UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Intercultural Bilingüe

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Lengua Kichwa

Propuesta pedagógica basada en la Educación Matemática Realista para mejorar el rendimiento académico en aula multigrado de la CECIB "Miguel Ignacio Cordero Moncayo"

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación Intercultural Bilingüe

Autor:

Pedro Leonardo Caguana Villalta

Tutor:

Roxana Auccahuallpa Fernández

Azogues - Ecuador

20 de febrero, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

TODA LA INFORMACIÓN EXPRESA EN EL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN ES DE ABSOLUTA RESPONSABILIDAD DEL AUTOR Y TUTOR Y SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE AUTORIZADA PARA SU CORRESPONDIENTE PUBLICACIÓN

Resumen:

El proyecto que se presenta trata del desarrollo de una propuesta pedagógica basada en el juego de la escaramuza y las construcciones tradicionales de la comunidad de Cahuazhun con el propósito de resolver problemas matemáticos mediante la Educación Matemática Realista- EMR y con ello mejorar el rendimiento académico en el aula multigrado de cuarto y quinto EIB - EGB de la CECIB "Miguel Ignacio Cordero Moncayo". La investigación adoptó un enfoque cualitativo, utilizando técnicas e instrumentos de recolección de datos como: la Observación Participativa (OP); la entrevista semiestructurada a estudiantes y docentes; grupos focales; el uso de pruebas de diagnóstico y otras formas de evaluar a los estudiantes. Los participantes de esta investigación fueron 22 estudiantes de un aula multigrado, con edades entre 7, 8 y 9 años de la CECIB Miguel Ignacio Cordero Moncayo.

La propuesta pedagógica consistió en diseñar e implementar una estrategia para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes mediante la Educación Matemática Realista (EMR) para el área de las matemáticas, en la que se incorporaron la práctica cultural del juego de la escaramuza y construcciones y conocimientos etnomatemáticos relacionados al contexto de la comunidad. El problema radica en el bajo rendimiento en matemáticas de los estudiantes de cuarto y quinto grado en el CECIB "Miguel Ignacio Cordero Moncayo", especialmente en patrones numéricos y geometría Las dificultades incluyen la falta de recursos, desconexión con la realidad cotidiana, y problemas de motivación y apoyo parental. Los resultados positivos de este trabajo reflejan que, aunque se observó una mejora en Geometría (tema de recta) es necesario aplicar estrategias adaptadas y que el enfoque de la Educación Matemática Realista (EMR) se realice con mayor profundidad para mejorar el aprendizaje y conectar este aprendizaje con la realidad de los estudiantes.

Palabras claves: Educación Matemática Realista (EMR), desafíos en un aula multigrado, rendimiento académico, propuesta pedagógica, problemas matemáticos.

Abstract:
The project presented deals with the development of a pedagogical proposal based on the game of escaramuza and the traditional constructions of the Cahuazhun community with the purpose of solving mathematical problems through Educación Matemática Realista "EMR" and thereby improve academic performance in the multigrade classroom of fourth and fifth EIB - EGB of the CECIB "Miguel Ignacio Cordero Moncayo". The research adopted a qualitative approach, using data collection techniques and instruments such as Participatory Observation (OP), semi-structured interviews with students, teachers and focus groups, the use of diagnostic tests and other forms of evaluating students. The participants of this research are 22 students from a multigrade classroom, aged between 7, 8 and 9 years old from the CECIB Miguel Ignacio Cordero Moncayo.

The pedagogical proposal consisted of designing and implementing a strategy to improve performance through Educación Matemática Realista (EMR) for the area of mathematics, in which the cultural practice of the skirmish game and ethnomathematical constructions and knowledge related to the context of the community were incorporated. The problem lies in the low performance in mathematics of fourth and fifth grade students at the CECIB "Miguel Ignacio Cordero Moncayo", especially in numerical patterns and Geometry (line). The difficulties include lack of resources, disconnection with everyday reality, and problems with motivation and parental support. The positive results of this work reflect that, although an improvement was observed in Geometry (line), it is necessary to apply adapted strategies and that the approach of Educación Matemática Realista (EMR) be carried out in greater depth to improve performance and connect learning with the reality of the students.

Keywords: Educación Matemática Realista (EMR), challenges in a multigrade classroom, academic performance, pedagogical proposal, mathematical problems.

Uchilla Yuyay:

Kay ñawpa kamukuyka escaramuza pukllaywan chaymi Cahuazhun llaktapi tukuy tradisional ruranakunawan ñawpakuna kamukunata yachachin. Ñawpa kamukuyta ñawinchik Educación Matemática Realista (EMR) ñawpa tukuy apyachin ñawpa ñawpakunata yachana, ñawpa ñawpa tukuy yachayta hatunyachin. Kay kamukuy tukuy yachayta ñawpa CECIB Miguel Ignacio Cordero Moncayo wasipi chusku niki ñawpa pichka niki ñawpa EIB-EGB aula multigradopi rurashka. Kay ñawpa ñawinchik ruraykunaka cualitativo ñawinchik ñawpa rurashka, chaypi Participativa Observación (OP), ñawpa ñawpa yachachikwan, wawakunawan rimaykunawan, y ñawpa ñawpa diagnostico testkunapi ñawinchikta rikurin. Kay ñawinchik ruraykunapi 22 wawakuna kashkan, ñawpa 7, 8, 9 wata ñawinchikwan.

Kay kamukuy tukuy ñawinchikta apyachin escaramuza pukllay ñawpa ñawpa yachaywan, chay ñawpa tukuy etnomatemáticas ñawinchikpi kawsaywan ruranakunawan. Ñawpa ñawinchik rikurin matemáticas ñawpa, ñawpa ñawpa patrones yupakukunawan, geometría (recta)pash ñawpa ancha ñawinchikta hatunyachin. Ñawpa ñawinchikwan ñawpa ñawinchikta rikurin ancha tukuy ñawpa ñawinchikta hatunyachin ñawpa ñawpa kawsaywan tukuy tukuy yachaywan.

Shimi kawsakuna: Educación Matemática Realista (EMR), multigrado aulapi llakikunata, yachay allinchay, yachay wakichiy, ñawpa yachaykunata.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Tabla de contenido

Resumen: 3

Abstract: 4

Uchilla Yuyay: 5

Introducción 8

1. Contextualización 9

2. Planteamiento del problema 16

3. Objetivo general 18

3.1. Objetivos específicos: 18

4. Justificación 19

5. MARCO TEORICO 20

5.1. Antecedentes de la Educación Matemática Realista (EMR) 21

5.1.1. Historia de la Educación Matemática Realista (EMR), según Ana Bressan (2016) 21

5.1.2. Experiencias previas en la Educación Matemática Realista (EMR). 21

5.2. El Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB) y el currículo Kichwa 23

5.3. Definición de un aula multigrado y sus desafíos 27

5.3.1. Desafíos en un aula multigrado 27

5.4. La educación matemática en EIB y sobre el enfoque Educación de la Matemática Realista (EMR) 28

¿Qué es la Educación Matemática Realista (EMR)? 30

5.4.1. Principios de la Educación Matemática Realista (EMR) según Freudenthal 32

5.4.1.1. Principio de Actividad 32

5.4.1.2. Principio de Realidad 33

5.4.1.3. Principio de Niveles. 34

5.4.1.4. Principio de Reinvención Guiada 37

5.4.1.5. Principio de Interacción 38

5.4.1.6. Principio de Interconexión 39

5.5. Propuesta pedagógica 39

5.6. Estrategias metodológicas necesarias para nuestra propuesta pedagógica 41
¿Qué son las estrategias metodológicas? 41
5.6.1. Estrategias metodológicas en el aula multigrado 41
5.6.1.1. Estrategias metodológicas en la Educación de la Matemática Realista (EMR) 42
5.6.1.2. La estrategia metodológica de Polya 44
5.6.1.3. La estrategia metodológica lúdica 46
5.7. Rendimiento académico 47
5.7.1. Bajo rendimiento académico 47
5.7.2. Factores del bajo rendimiento académico 48
5.8. Guías de interaprendizaje y la Etnomatemática, la combinación con el MOSEIB y la Educación Matemática Realista (EMR) 48
6. METODOLOGÍA 50
7. ANÁLISIS Y RESULTADOS 71
8. CONCLUSIONES 83
9. RECOMENDACIONES 84
Referencias bibliográficas 84
ANEXOS 89

Introducción

En Ecuador, la Educación Intercultural Bilingüe (EIB) se ha consolidado como un modelo pedagógico esencial para garantizar el derecho a una educación que reconozca la diversidad cultural de los pueblos y nacionalidades indígenas. No solo busca elevar la calidad educativa, sino también responder a la urgencia de prácticas inclusivas que atiendan las particularidades de los estudiantes dentro de este sistema, enfatiza en la enseñanza en contexto reales, lo cual evidencia la necesidad de fortalecer las estrategias metodológicas prácticas para la vida diaria. En ese sentido se busca mejorar el rendimiento académico de las Matemática para la vida diaria, además, se agregan los desafíos de la enseñanza en un aula multigrado de 4to y 5to grado EIB en el Centro Educativo Comunitario Intercultural Bilingüe (CECIB) “Miguel Ignacio Cordero Moncayo” ubicado en la comunidad de Cahuazhun Grande del cantón Gualaceo, debido a que el bajo rendimiento académico ha logrado una influencia negativa a la adquisición de competencias básicas de la Matemática.

La importancia de este estudio radica en diseñar una propuesta pedagógica con estrategias metodológicas que ayuden a un mejor rendimiento académico en un aula multigrado. Además, en este contexto realista es utilizado de las construcciones tradicionales y el juego de la escaramuza de Cahuazhun que motive a la participación activa de los alumnos. Se realizó dos guías de interaprendizaje que son parte esencial de nuestra propuesta pedagógica, antes de diseñar las realizó una prueba diagnóstica para determinar el nivel de los alumnos y realizarlas en función de niveles de los alumnos, de esta manera se integra basándose en la Educación Matemática Realista (EMR), dirigida a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de cuarto y quinto de Educación General Básica (EGB) en el CECIB mencionado.

Metodológicamente, se adoptó un enfoque cualitativo bajo los principios de la Investigación-Acción (IA), permitiendo que docentes y estudiantes se convirtieran en actores protagónicos del proceso. Esta elección facilitó un diagnóstico colaborativo de los problemas, el diseño conjunto de soluciones pedagógicas y la evaluación crítica de los resultados, generando no

solo avances en el aprendizaje matemático, sino también transformaciones en las dinámicas sociales de la comunidad educativa.

1. Contextualización

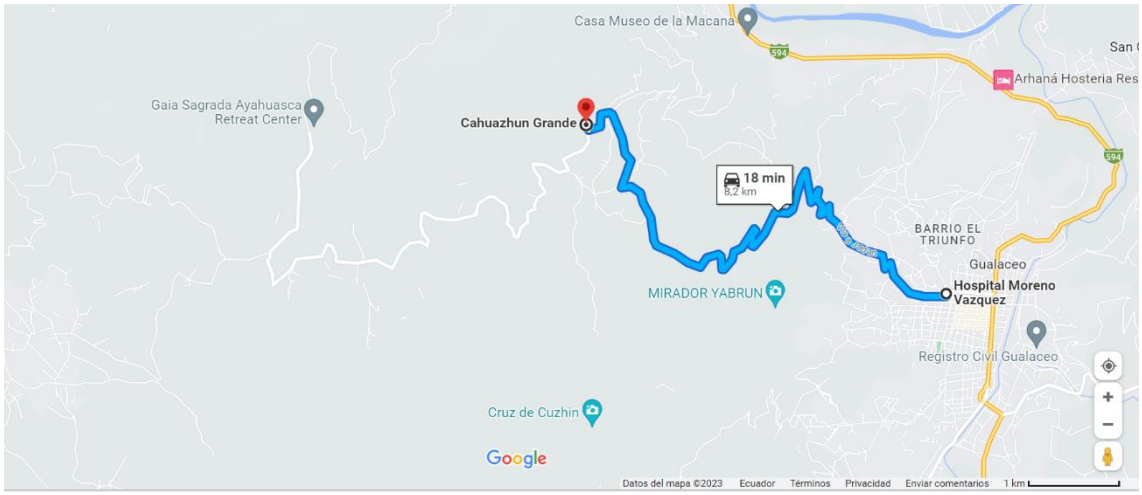
En Ecuador habitan aproximadamente 18 pueblos indígenas y existen 14 nacionalidades, distribuidos entre las cuatro regiones del país, Costa, Sierra, Oriente y Galápagos. Cada pueblo y nacionalidad tiene su propia identidad cultural, su propia lengua, sus políticas, saberes y conocimientos; que con el tiempo han evolucionado y representan su propia perspectiva sobre la realidad.

La Educación Intercultural Bilingüe (EIB) en Ecuador surge como una forma de fortalecer la diversidad cultural y lingüística del país y como respuesta a la lucha de los pueblos indígenas. Garantizando así su derecho a tener una educación de calidad, tanto en su lengua materna como en español, fomentada en el respeto a su identidad e impulsando la preservación de sus culturas. La EIB no solo busca ampliar el acceso y mejorar la calidad de la educación, sino también ofrecer la posibilidad de crear un espacio adecuado y pertinente para la enseñanza-aprendizaje adaptada a las realidades socioculturales de sus participantes, para así también contribuir a la equidad educativa y reducir las brechas entre los sectores urbanos y rurales, reforzando la identidad cultural y promoviendo un entorno educativo más diverso y respetuoso (MINEDUC, 2013).

Este trabajo fue desarrollado durante las prácticas preprofesionales del noveno ciclo de la carrera de Educación Intercultural Bilingüe (EIB) de la Universidad Nacional de Educación - UNAE, llevada a cabo en un aula multigrado, del CECIB - EGB Miguel Ignacio Cordero Moncayo con estudiantes del aula multigrado de cuarto y quinto grado, ubicada en la parroquia Cahuazhun Grande, en el cantón Gualaceo, provincia del Azuay.

Figura 1.

Ruta de acceso a la comunidad de Cahuazhun



Fuente: Captura de pantalla de Google maps 3/12/2023.

El acceso a la comunidad de Cahuazhun se realiza a través de una ruta que la conecta con el cantón Gualaceo (véase Figura 1). Es necesario señalar que existe una parada de transporte público cerca del "Hospital Moreno Vázquez" en Gualaceo, desde la cual se puede movilizar a la comunidad. Para llegar se suele usar el transporte público, esta organización suele facilita el acceso a la comunidad de manera eficiente.

En cuanto a la comunidad, esta se caracteriza por actividades económicas centradas en la artesanía, la agricultura y la ganadería, además se destaca la labor de las mujeres, quienes confeccionan ponchos y cobijas utilizando lana de oveja. Los días, martes, viernes y domingos, algunos de los habitantes suelen trasladarse a los mercados del centro de Gualaceo para comercializar sus productos agrícolas, ganado y artesanías, regresando por la tarde con compras realizadas en dicho lugar.

Es propicio mencionar que, aunque la escuela de esta comunidad está clasificada como bilingüe, no todos los miembros de la comunidad educativa dominan dos lenguas, la mayoría se comunica principalmente con el español, mientras que un grupo reducido, pero significativo, utiliza la lengua Kichwa.

En cuanto al aspecto religioso, la comunidad profesa mayoritariamente la fe católica, teniendo en la comuna un templo de la Iglesia Católica, edificación de color blanco, situado en el centro del asentamiento comunitario, donde se celebran festividades tradicionales, que incluyen el juego de la escaramuza que suele formar parte de sus festividades mencionadas, como las fiestas de San Juan y las patronales.

En la escaramuza consiste en una representación con caballería realiza un desfile dedicado al/la santo/a religioso (San Juan en el caso de Cahuazhun Grande) se realiza el centro de la comunidad, donde los jinetes en esta versión también pueden participar mujeres y acompañados por cuatro guías, ejecutan diversas labores en honor a la festividad religiosa. Los jinetes desfilan, asisten a misa y trazan con las huellas de los caballos figuras o letras que transmiten un mensaje a la comunidad. Está acompañada de música de banda y observada por los comuneros, visitantes y los priostes que se agrupan alrededor de la cancha, como parte de esta tradición, siempre se conforman cuatro grupos de jinetes, uno por cada guía.

Figura 2.

Zona del juego de la escaramuza en las fiestas de San Juan, está en el centro de la comunidad en la cancha de césped**.**



Fuente: Autoría propia**.**

Figura 3.

CECIB y sus alrededores



Fuente: Comunidad de Cahuazhun. Página Facebook: https://web.facebook.com/comunidadzona7/photos/pb.100068186298139.-2207520000./110143527787283/?type=3

La institución educativa se encuentra ubicada cerca del centro de la comunidad de Cahuazhun (Ver Figura 3). Su proximidad a la vía principal facilita el acceso a sus instalaciones, estas se caracterizan por estar divididas por una vivienda de color verde, conta con diversas aulas destinadas a distintos grados y frente a esta se encuentra un coliseo deportivo. El coliseo desempeña un papel central en las actividades recreativas de los estudiantes, ya que, durante los recreos, los niños suelen utilizan este espacio para jugar fútbol indor junto con los docentes, lo que los ha ayudado a desarrollar una relación de confianza y camaradería. Adicionalmente, los fines de semana el coliseo se convierte en un punto de encuentro para la comunidad, siendo utilizado para partidos de adultos, reforzando su función como un espacio comunitario.

CECIB – EGB Miguel Ignacio Cordero Moncayo

El Centro Educativo Comunitario Intercultural Bilingüe (CECIB) Miguel Ignacio Cordero Moncayo, según Jorge Rumiñahui Mayancela Bermejo, líder de la institución, fue fundado

en 1942 como una escuela hispana por el cuencano Miguel Ignacio Cordero Moncayo, lo que le dio su nombre. En 1991, la escuela se transformó en bilingüe, adoptando el nombre de CECIB – EGB Miguel Ignacio Cordero Moncayo. Desde entonces se maneja en la enseñanza el idioma Kichwa junto al español, reflejando así un compromiso con la preservación de la identidad cultural y su idioma, ofrecido educación desde el nivel inicial hasta el décimo de EGB, implementando aulas multigrado debido a la baja cantidad de estudiantes. Con el tiempo esta institución se ha llegado a conocer, tanto por los alumnos, como por los padres de familia y los docentes, como “CECIB Miguel Ignacio Cordero Moncayo” de manera cotidiana en la comunidad.

El CECIB Miguel Ignacio Cordero Moncayo enfrenta ciertas limitaciones que afectan a los procesos educativos, como más relevante tomamos el acceso a recursos, el cual es una de las principales afecciones, dado que la enseñanza-aprendizaje es un sistema multigrado, los estudiantes de diferentes grados comparten el mismo espacio y tiempo de instrucción, lo cual dificulta la implementación de estrategias metodológicas que atiendan las necesidades individuales de cada estudiante.

De manera paralela la limitada conectividad a internet y la restricción del acceso, solo para los docentes, afectan la calidad y las dinámicas del aprendizaje, ya que los estudiantes no tienen acceso regular a recursos digitales que podrían aportar a su motivación teniendo como resultado clases poco dinámicas. De igual forma, la escasa infraestructura y la insuficiencia de materiales didácticos adecuados, con un bajo número de estudiantes por grado, representan desafíos adicionales para una educación de calidad.

En cuanto a la infraestructura educativa, la mayoría de las aulas operan bajo un sistema multigrado, dada la reducida cantidad de estudiantes por grado y los grados donde reciben varias asignaturas como por ejemplo octavo, noveno y décimo se enseña con tres docentes.

Durante el período de prácticas preprofesionales, se suscitaron diferentes eventos claves en la institución, el CECIB participó junto a otras instituciones en las “jornadas deportivas

en Jadan” (Ver Figura 4), donde se llevaron a cabo como eventos principales competiciones de fútbol, tanto masculinas como femeninas, con enfrentamientos organizados por grados.

Como actividades culturales impulsadas por la institución se observó que los estudiantes de cuarto y quinto grado, con los que se trabajó en las practicas, tomaron parte en las festividades del Pawkar Raymi (Ver Figura 5), realizaron danzas, desfiles y participando en juegos tradicionales. Lo cual impulsa la preservación de la identidad cultural y sus tradiciones, dentro de estas actividades. Se ha observado que muchos estudiantes interactúan de manera reducida en español, predominando el idioma Kichwa en sus interacciones cotidianas.

Figura 4.

Jornadas deportivas



Fuente: autoría propia

Figura 5.

Pawkar Raymi



Fuente: Autoría propia

Podemos concluir que las políticas y prácticas curriculares y planes institucionales implementadas por el CECIB Miguel Ignacio Cordero Moncayo buscan contribuir significativamente a formar un entorno educativo integral, no solo propician mejorar el rendimiento académico, sino que también se desarrollan a favor de fortalecer la identidad cultural de los estudiantes y su participación en la comunidad, interacciones fomentan un aprendizaje más inclusivo y respetuoso con la diversidad lingüística y cultural del entorno, lo cual consideramos fundamental en un contexto de educación intercultural bilingüe.

El aula multigrado (cuarto y quinto grado de EIB - EGB)

El aula multigrado de cuarto y quinto año de Educación Básica conviven dentro de un aula, para sus actividades educativas. Según las observaciones realizadas en el aula de Educación Intercultural Bilingüe (EIB - EGB), se cuenta con 22 pupitres azules ocupados por los estudiantes, mientras que el docente disponía de una silla y un escritorio marrón, además de contar con dos pizarrones, uno al lado opuesto del otro y uno para cada grado en cada extremo del aula.

Los estudiantes tienen edades comprendidas entre 8 y 10 años, quienes se mostraron activos y entusiastas durante las clases, al participar e interactuar con los materiales didácticos que elaboraban o elaboraba el docente.

En cuanto a los de recursos educativos, existían varios relacionados con la lectura, las matemáticas, específicamente las multiplicaciones y las guías didácticas elaboradas por el docente. Estas últimas consistían en copias engrampadas que solían ser entregadas a los estudiantes, se les indicaba que las mantuvieran en buena calidad ya que serían reutilizadas, y debían mantenerlas en buen estado, sin manchas. Se les pedía que transcribieran los ejercicios en sus cuadernos, lo que también servía para practicar la escritura, según el docente, especialmente para la asignatura de Matemáticas y Lengua y Literatura.

Adicionalmente se observó que había dos sillas y dos mesas destinadas al almacenamiento de los alimentos para los recesos, ya que esta aula también servía como bodega para los productos que solían estar empaquetados en cajas de cartón, para posteriori distribuir los alimentos a los niños de la escuela.

2. Planteamiento del problema

Dentro del aula se ha observado que el docente enfrenta diversos desafíos relacionados a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas relacionados con el hecho de ser un aula multigrado, entre estos obstáculos se destacan la ampliación de la diversidad de niveles de los estudiantes (no culpan a la diversidad, sino que identifican los factores que dificultan gestionarla correctamente), la dificultad para gestionar del tiempo para cada estudiante, limitaciones económicas y escasez de recursos y materiales didácticos, que, además, han generado una falta de motivación en los estudiantes. Esto correspondiendo con Martín et al., (2021), que expone que, estos desafíos son comunes en entornos rurales multigrado y suelen dificultar el proceso de enseñanza y afecta la calidad del aprendizaje. Aunque el docente es consciente de estos obstáculos, los esfuerzos realizados no han sido suficientes para superar estas dificultades, esto se ha reflejado en el rendimiento de los estudiantes.

Para abordar estos problemas, el docente ha recurrido a estrategias como el desarrollo de planificaciones muy detalladas, para gestionar de manera muy eficiente del tiempo, manejando contenidos clave en sus actividades, e interconectando los temas, como las

operaciones básicas, ya que son diferentes niveles. Además, aprovecha al máximo los recursos didácticos y materiales educativos disponibles en el aula, utilizando los elementos contextuales para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, a pesar de sus limitaciones. Sin embargo, el rendimiento de los estudiantes no ha mejorado por lo que, existe la necesidad de implementar enfoques pedagógicos más inclusivos, integrales y personalizados para lograr alcanzar los objetivos deseados.

Por otro lado, cuando los contenidos no son exclusivos para cada nivel, como ocurre con los temas de patrones, que corresponden a cuarto, y el semiplano cartesiano, que corresponde a quinto, al guardar relación teórica, surgen dificultades en la práctica pedagógica. En este tipo de situaciones, los estudiantes tienden a desconcentrarse y, dado que el docente se encuentra solo, los grupos empiezan a jugar y desatender la clase, especialmente mientras el profesor da indicaciones a otro grupo. Estas situaciones y comportamientos distraen a los estudiantes e impiden concentrarse, generando un ambiente de aprendizaje menos propicio.

Este fenómeno observado, evidencia que las diferencias en el enfoque de los contenidos y el manejo de la clase están afectando la participación y el rendimiento de los estudiantes produciendo que estos sean variables. Según Wampash (2018), citado en Dávila (2011), el rendimiento académico de los estudiantes puede fluctuar debido a varios factores, como la disponibilidad y calidad de los materiales y recursos educativos proporcionados por el docente, el nivel de desinterés de los estudiantes, el tipo de inteligencia predominante en cada alumno, y la capacidad de atención de estos. Lo que puede estar afectando en este caso, como también señalo el docente, al rendimiento académico.

Adicionalmente el docente manifiesta que esta situación se ha estado acarreando por y desde la emergencia sanitaria ocasionada por la pandemia de COVID-19, ya que esta causo un retraso en el aprendizaje de algunos estudiantes. Adicional a un fenómeno de migración que surgió en relación a los padres de familia, lo cual generó disrupciones en la estabilidad

familiar y, por ende, afectó el rendimiento de los alumnos, según manifiesta el docente. Por lo cual planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se puede diseñar una propuesta pedagógica que, basada en el juego de la escaramuza y construcciones tradicionales de la comunidad de Cahuazhun, resuelva problemas matemáticos mediante la Educación Matemática Realista (EMR) y mejore el rendimiento académico en el aula multigrado de cuarto y quinto de la CECIB - EGB "Miguel Ignacio Cordero Moncayo"?

3. Objetivo general

Diseñar una propuesta pedagógica que, basada en el juego de la escaramuza y construcciones tradicionales de la comunidad de Cahuazhun, resuelva problemas matemáticos mediante la Educación Matemática Realista (EMR) y mejore el rendimiento académico en el aula multigrado de cuarto y quinto de la CECIB - EGB "Miguel Ignacio Cordero Moncayo".

3.1. Objetivos específicos:

- Diagnosticar el nivel académico de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos en el aula multigrado de la CECIB Miguel Ignacio Cordero Moncayo, con un enfoque en la aplicación de la Educación Matemática Realista (EMR).
- Diseñar una propuesta pedagógica que integre las prácticas tradicionales de la comunidad de Cahuazhun y la Educación Matemática Realista (EMR) para abordar la resolución de problemas matemáticos en el aula multigrado.
- Implementar la propuesta pedagógica basadas en las prácticas tradicionales de la comunidad Cahuazhun y la Educación Matemática Realista (EMR) para la resolución de problemas matemáticos en el aula multigrado de la CECIB Miguel Ignacio Cordero Moncayo**.**
- Evaluar la propuesta pedagógica basada en las prácticas tradicionales de Cahuazhun y la Educación Matemática Realista (EMR), en el desarrollo de las

habilidades matemáticas de los estudiantes en el aula multigrado de la CECIB Miguel Ignacio Cordero Moncayo.

4. Justificación

En el Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB), según el Ministerio de Educación (MINEDUC), las matemáticas deben ser enseñadas a través de la práctica y contextualización, evitando la memorización. Según el MINEDUC (2013), los conocimientos matemáticos deben ser comprendidos dentro del contexto del contraste y la complementariedad entre el espacio matemático representativo de la nacionalidad respectiva y el espacio matemático que representa otras culturas (p. 42). En este sentido, surge una "matemática de representación de la nacionalidad", o una matematización de los saberes propios de la comunidad, promoviendo un enfoque intercultural. La Educación Matemática Realista (EMR) se orienta a una matemática inclusiva, accesible para todos, que respete y valore las diversas formas de conocimiento y representación cultural.

Durante las prácticas se observó que los estudiantes del aula multigrado de cuarto y quinto de la CECIB Miguel Ignacio Cordero Moncayo se mostraban distraídos durante las actividades, además presentaban dificultades para resolver problemas de matemática, lo que ha afectado su rendimiento e incluso puede llevarlos al fracaso escolar. Debido a lo anterior, planteamos implementar la Educación de la Matemática Realista (EMR) para mejorar su rendimiento académico, además de fortalecer de manera significativa su motivación e interés por la enseñanza-aprendizaje de todos los estudiantes, ya que la EMR ayuda a vincular las matemáticas con la vida cotidiana de los estudiantes y los saberes que surgen de experiencias significativas, resaltando además la relevancia de la matemática para su contexto.

Martínez Hita y Martínez Andújar (2016) señalan que la Educación Matemática Realista (EMR) se basa en que “las matemáticas se aprenden en contexto reales.” (p. 87). Dado que estas buscan relacionar las experiencias que viven los estudiantes con su aprendizaje, deseamos matematizar estas experiencias culturales y sociales de los estudiantes, para lo

cual buscamos responder, ¿Cómo se puede modelar la enseñanza de las matemáticas en función de las experiencias culturales y sociales de los estudiantes, contextualizando los ejercicios matemáticos de acuerdo con la realidad de los docentes y alumnos en la comunidad implementando la Educación Matemática Realista (EMR)?

Según Freudenthal (1973, 1991), la realidad constituye la base fundamental para el desarrollo del aprendizaje matemático. La matemática, en este sentido, emerge como una estructuración de la realidad misma. En este sentido el proceso de enseñanza y aprendizaje debe considerar no solo lo que comúnmente se percibe como real, sino también lo que es alcanzable, imaginable o razonable para los estudiantes. El autor además define la realidad como, aquello que la experiencia cotidiana percibe como tal en un contexto particular. A partir de este enfoque nos será posible transformar las experiencias cotidianas de los estudiantes en procesos de aprendizaje más significativos e interesantes.

En la enseñanza de la Educación Matemática Realista (EMR), se promueve que los problemas reales sean significativos para el aprendizaje de los estudiantes, utilizando contextos que despierten su interés y favorezcan el uso de su sentido común y estrategias informales, sirviendo como puntos de partida para las actividades culturales y matemáticas de los estudiantes, facilitando la transición hacia niveles más formales de comprensión y contribuyendo al aumento del rendimiento académico.

5. MARCO TEORICO

Inicialmente se analizaron los antecedentes de, la Educación Matemática Realista (EMR), el Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB) y el currículo Kichwa, la definición del aula multigrado y sus desafíos, la educación matemática en EIB, el enfoque de la Educación de la Matemática Realista (EMR), propuesta pedagógica, rendimiento académico, las guías de interaprendizaje en la Etnomatemática, su combinación con el MOSEIB y la Educación Matemática Realista (EMR).

5.1. Antecedentes de la Educación Matemática Realista (EMR)

5.1.1. Historia de la Educación Matemática Realista (EMR), según Ana Bressan (2016)

El fundador de la EMR fue el alemán Dr. Hans Freudenthal (1905 - 1990), quien construyo una corriente metodológica conocida como una matemática para todos. Aunque sean pocas las referencias, Bressan (2016) nos indica que, Freudenthal basa la EMR en autores no matemáticos como, Decroly, de quien revalora sus centros de interés, ya que se asemejan a su propia teoría de aprendizaje de la matemática en el contexto de la vida real, Dewey, a quien también reconoce similitudes con su idea de reinvención guiada, habla de Pierre y Dina Van Hiele de los cuales toma los niveles de matematización en función de su trabajo de tesis acerca del Desarrollo del Pensamiento Geométrico y su Didáctica (1957) y más autores.

5.1.2. Experiencias previas en la Educación Matemática Realista (EMR).

Martínez Hita y Martínez Andújar (2016) de la Universidad de Murcia nos presentan el trabajo Matematizando el Carnaval diseño y análisis de una propuesta didáctica para trabajar una matemática realista en educación primaria, trabajó elaborado, con documentos de varias instituciones de EE. UU., por el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas de Estados Unidos (NCTM, 2000) para evaluar la presencia de los procesos matemáticos en una propuesta didáctica basada en los estándares establecidos por la NCTM (2000).

En relación, Martínez Hita y Martínez Andújar (2016) aboga por la inclusión de representaciones pictóricas y esquemas como estrategias para mejorar la resolución de problemas. Presenta un estudio de naturaleza cuantitativa descriptiva que examina una propuesta didáctica diseñada para potenciar los procesos matemáticos en el contexto de la Educación Primaria. Los resultados revelan que, a pesar de abordar diversos procesos, la representación matemática por si sola es limitada y requiere posesos más complejos para llegar a considerarse suficientemente integral. Asimismo, subraya la importancia de introducir actividades matemáticas en contextos reales con el fin de promover una educación matemática más inclusiva y motivadora.

Chagua (2017), en su tesis previo obtención de doctorado en Ciencias de la Educación con mención en Ciencias de la Educación, de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. titulada “Aplicación del módulo Matemática Intercultural y el Aprendizaje de Matemática en estudiantes del IV ciclo de Educación Primaria de la Red Educativa Escuelas Andinas – Yarowilca 2015”. Realizado con estudiantes de cuarto ciclo de Educación Primaria de la Red Educativa Escuelas Andinas de Yarowilca, cuyo objetivo fue estudiar la incidencia de la Discalculia en el Aprendizaje de la Matemática en estudiantes peruanos, manejo una metodología cuantitativa tomando un diseño cuasi experimental, planteaba como hipótesis general que la aplicación del módulo matemática intercultural mejora el aprendizaje de la matemática intercultural en los alumnos de IV ciclo. Los resultados mostraron que se logró los buenos resultados en la matemática con un enfoque intercultural.

Mukucham (2021), en su trabajo de titulación grado previo obtención de licenciado en Ciencias de la Educación con mención en docencia Básica Intercultural Bilingüe, de la Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, titulado “Validación y rediseño de material didáctico para el aprendizaje de matemática para tercero y cuarto nivel de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Mukuink”, abril de 2019, examina las dificultades en la enseñanza de matemáticas en la unidad educativa comunitaria intercultural bilingüe "Mukuink", situada en la comunidad Wichim, perteneciente a la cultura achuar en la región amazónica. Abordó la instrucción de tercero y cuarto nivel en un contexto bilingüe, donde se identificaron desafíos en la resolución de problemas matemáticos y la carencia de material de apoyo, se planteó como el objetivo específico de validar y rediseñar recursos didácticos para fortalecer la educación achuar empleando un enfoque mixto, el cual incluyó encuestas y entrevistas. Resultando en la revisión y creación de material didáctico para contribuir a la mejora de la comprensión de las matemáticas entre los estudiantes, facilitando a los docentes su implementación. La conclusión resalta eficacia e importancia de adaptar materiales culturalmente pertinentes como apoyo a la educación en entornos multigrado bilingüe achuar, ya que contribuyen de manera satisfactoria a lograr un proceso educativo satisfactorio.

El estudio de Wampash (2018) en su trabajo de titulación grado previo obtención de licenciado en Ciencias de la Educación, de la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, nos invita a reflexionar sobre “El bajo rendimiento académico en matemáticas, con los estudiantes de sexto C de Educación General Básica de la Unidad Educativa Tres de Noviembre de la ciudad de Cuenca, año lectivo 2017 – 2018” mencionando una realidad que afecta a muchos estudiantes: la lucha constante contra el bajo rendimiento académico en matemáticas. En la Unidad Educativa Tres de Noviembre de Cuenca, durante el año lectivo 2017-2018, un grupo de niños y niñas de sexto grado enfrentaba dificultades que iban más allá de los números. Problemas como la falta de conexión con las metodologías de enseñanza, las limitaciones económicas de sus familias y la desmotivación hacia la asignatura se entrelazaban, creando un escenario complejo para su aprendizaje.

La relación del estudio de Wampash (2018) con la EMR y el rendimiento académico es el logro de humanizar las cifras de las barreras del bajo rendimiento en matemáticas, revelando cómo la ansiedad estudiantil surgía de clases poco interactivas y desvinculadas de la realidad práctica, agravada por contextos socioeconómicos que limitaban el acceso a recursos. Aunque no propuso una guía pedagógica específica, su valor radicó en la forma de analizar el rendimiento académico, donde el estudio no solo toma datos de la prueba diagnóstica y sus complementarias evaluativas, sino también, de varias formas las observaciones y el análisis aplica a las tres causas del bajo rendimiento académico: escolar, personal y contextual.

5.2. El Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB) y el currículo Kichwa

En base al MINEDUC (2013), utilizando el Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB) y el currículo Kichwa, estos fueron diseñados para abordar la educación en contextos específicos pertinentes al ámbito de la educación intercultural bilingüe y en relación con la cultura Kichwa en Ecuador, donde ambos ofrecen propuestas pedagógicas, principios y estrategias metodológicas que pueden proporcionar información valiosa sobre el aprendizaje en contextos culturales y reales. El MOSEIB busca fortalecer la identidad

cultural y lingüística de los estudiantes indígenas en Ecuador al centrarse en la interculturalidad y el bilingüismo, mientras el Currículo Kichwa es una propuesta pedagógica diseñada para las comunidades Kichwa hablantes. Propiciando que aprender en contextos reales pueda implicar la incorporación de experiencias cotidianas y relevantes para los estudiantes, conectando el contenido curricular con su entorno cultural y social.

Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (MOSEIB)

La realidad y el enfoque pedagógico propuesto en el MOSEIB tienen una importancia crucial en el ámbito de la Educación Matemática Realista (EMR). Dado que este modelo está diseñado para fortalecer la identidad cultural y lingüística de los estudiantes indígenas en Ecuador, centrándose en la interculturalidad y el bilingüismo. Según el MOSEIB, el aprendizaje en los estudiantes debe ser en contextos reales ante la vida diaria.

a) **Importancia de la Realidad**

El aprendizaje en contextos reales implica la incorporación de experiencias cotidianas y relevantes para los estudiantes, según el MOSEIB “los contenidos científicos deben estar relacionados, prioritariamente, con la situación de la familia y de la comunidad en el contexto de la realidad nacional y mundial” (p. 44). Esto ayuda a que la enseñanza-aprendizaje de la matemática no sea vista como algo abstracto o solo formulas, desconectado de su vida diaria, sino como una herramienta útil y aplicable en situaciones cotidianas, conectando el diseño curricular con el entorno cultural y social de cada comunidad correspondiente, promoviendo un aprendizaje más significativo, lo que refuerza su identidad y orgullo cultural. Aprender matemáticas en un contexto que respeta y valora la cultura y lengua materna de los estudiantes empodera a los estudiantes indígenas, proporcionándoles las herramientas necesarias para participar plenamente tanto en su comunidad como en la sociedad en general, fomentando su identidad cultural. El enfoque del MOSEIB está centrado en la interculturalidad y el bilingüismo, busca enriquecer la experiencia educativa al permitir que los estudiantes aprendan en su lengua materna y/o en español. Esto no solo facilita el

aprendizaje de las matemáticas, sino que también fomenta el respeto y la comprensión entre distintas culturas, incluyendo la suya.

b) **Enfoque Pedagógico del MOSEIB**

El modelo MOSEIB replantea radicalmente la relación entre escuela y comunidad. Su propuesta pedagógica (MINEDUC, 2013) no se limita a incluir elementos culturales de manera decorativa: exige que la lengua indígena y los saberes comunitarios sean el motor mismo del aprendizaje. Una experiencia ocurrió en las aulas de Chimborazo, donde los estudiantes miden parcelas agrícolas usando el khipu (sistema de nudos andino), transformando así una técnica ancestral en recurso didáctico para enseñar unidades de medida.

La participación comunitaria opera en doble vía. Estos enfoques demuestran que cuando el currículo se nutre de la realidad inmediata, los aprendizajes trascienden el papel para convertirse en herramientas de transformación social y promueve el uso de métodos pedagógicos que fomenten la participación de los estudiantes, esto incluye el aprendizaje basado en proyectos, la resolución de problemas y otras estrategias que implican a los estudiantes de manera activa en su proceso de aprendizaje (MINEDUC, 2013). Los docentes deben recibir una formación pertinente que les permita entender y manejar el enfoque intercultural y bilingüe, ya que es fundamental para asegurar que la educación que se ofrece sea relevante y significativa para los estudiantes indígenas.

Currículo Kichwa

El currículo Kichwa, específico para las comunidades que comparten esta lengua y cultura, se rigen como un proyecto de ley de un enfoque contextualizado y basado en la realidad. El currículo Kichwa (SEIB, 2013), subraya la importancia de las matemáticas y las etnomatemáticas en el contexto de la educación intercultural bilingüe, incluso presenta un cuadro donde las horas recomendado con unidades de Aprendizaje Integrado es de 30 horas curriculares**.** A continuación, se exploraron estos aspectos en detalle:

a) Importancia de las Matemáticas

Las matemáticas son fundamentales para el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, permiten a los estudiantes analizar problemas, identificar patrones y formular soluciones, habilidades que son esenciales no solo en el ámbito académico sino también en la vida cotidiana. El MINEDUC (2017) semana que en el Currículo Kichwa:

> Dado que las matemáticas son una ciencia que, debido a los erróneos procedimientos de enseñanza, ha perdido los referentes sociales, en este programa se pretende partir de las necesidades personales y sociales de uso y aplicación del número, pasar al aprendizaje de los conceptos lógico-matemáticos y, luego, a su aplicación para solucionar los problemas con los que se enfrenta la población en la vida cotidiana. (p. 35)

Las matemáticas tienen aplicaciones prácticas en diversas áreas de la vida como la economía, la agricultura, la construcción, etc. En el contexto Kichwa, las matemáticas son herramientas útiles para actividades culturales o actividades de la comunidad como la agricultura y el comercio, dado que los cálculos matemáticos son necesarios para el éxito de la vida de cualquier ciudadano.

b) Etnomatemáticas

Para D'Ambrosio (2013), las etnomatemáticas se refieren al estudio de las prácticas matemáticas en diferentes culturas reconociendo que todas las culturas tienen sus propios métodos y enfoques para resolver problemas matemáticos. En el contexto Kichwa, esto implica valorar y utilizar los saberes matemáticos que han sido transmitidos de generación en generación. Las etnomatemáticas proporcionan una forma más concreta y relevante de abordar la educación matemática para todos los estudiantes, permitiendo que aprendan desde su propia cultura. Esto no solo hace que el aprendizaje sea más significativo contextualmente, sino que también fomenta el respeto y la valoración de la diversidad cultural.

Al aprender matemáticas a través de su propia cultura los estudiantes Kichwa pueden fortalecer su identidad cultural (D'Ambrosio, 2013). En la educación de la nacionalidad Kichwa, las etnomatemáticas permiten la integración de saberes tradicionales desde el currículo, esto es crucial para su desarrollo personal y social, ya que se sienten valorados y respetados dentro del sistema educativo. Adicionalmente las etnomatemáticas también promueven la interculturalidad al permitir que los estudiantes de diferentes culturas compartan y comparen sus enfoques matemáticos, lo cual enriquece el aprendizaje y fomenta un ambiente de respeto y comprensión mutua.

5.3. Definición de un aula multigrado y sus desafíos

El aula multigrado es un aula en donde un docente enseña a dos o más grados al mismo tiempo, constituye la realidad educativa predominante de la escuela primaria de áreas rurales del Ecuador. Serrano y Recio (2012), en su trabajo titulado “Aulas multigrado o el mito de la mala calidad de enseñanza”, expresan ser necesario que el docente se adapte y conozca las diferentes características y visiones de su entorno rural, cultural, económico y social de la escuela.

5.3.1. Desafíos en un aula multigrado

Martín et al., (2021) señala que los cuestionamientos sobre éxito académico de los estudiantes en aulas multigrado han generado un debate a nivel internacional. Algunos investigadores, basándose en el desarrollo cognitivo de Vygotsky (1978), sostienen que las aulas multigrado podrían ser más beneficiosas que el modelo de un solo grado, de manera paralela, Martín et al., (2021), menciona a que, Ansari (2017), presenta un contraste interesante sobre las aulas multigrado, en el cual diferentes académicos postulan que, dada la complejidad de estas aulas y la necesidad de acomodar la enseñanza a disímiles niveles, los docentes proporcionan al alumnado menores desafíos que resultan en la desconexión del estudiantado de grado superior o más capacitado, generalmente enmarcando esta enseñanza como DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), como estrategia de enfoque para mejorar los procesos.

Estos debates a nivel internacional suelen ser por las variantes de un aula multigrado, cuestionan si estas son un desafío o una ventaja, la existencia dependencia entre las categoría y subcategorías, y el por qué no siempre son las mismas para cada institución. Martín et al., (2021) menciona que las siguientes categorías: debilidades, amenazas, fortalezas, oportunidades; y sus subcategorías: factores relacionados a la familia, el reconocimiento, la individualización del aprendizaje, disponibilidad de los recursos, el currículo, asociadas al horario escolar. También se destacaron amenazas vinculadas al entorno y a los recursos, así como oportunidades del contexto y posibles estrategias de mejora. Estos elementos se resaltan como aspectos fundamentales para cuestionar y repensar el enfoque de atención en el aula, con miras a una planificación más pertinente y contextualizada.

5.4. La educación matemática en EIB y sobre el enfoque Educación de la Matemática Realista (EMR)

En el MOSEIB, las matemáticas deben ser desarrollados a partir de la práctica en contextos reales, evitando la memorización y formularias sin comprensión ya que los conocimientos matemáticos deben ser comprendidos desde su utilidad para su nacionalidad que pertenece la unidad educativa, y el espacio matemático de representación en sus culturas. (MINEDUC, 2013)

En el ámbito específico de la Educación Matemática dentro de la EIB en Ecuador, se consideran elementos culturales y contextuales en la enseñanza de las matemáticas MOSEIB (2013). Aquí se destacan algunas características y consideraciones importantes planteadas por el MOSEIB.

La relevancia cultural permite que los contenidos matemáticos sean notables y significativos para los estudiantes, relacionándolos con su contexto cultural y social. Esto impulsa la incorporación de situaciones de la vida cotidiana de las comunidades indígenas y el uso de ejemplos y problemas que reflejen la realidad cultural de los estudiantes.

En la EIB, la incorporación de lenguas ancestrales en la enseñanza de las matemáticas contribuye a su fortalecimiento y preservación. Esto implica que materiales y actividades estén diseñadas en las lenguas maternas de los estudiantes (puede ser cualquier lengua, incluye la lengua ancestral), facilitando así su comprensión y participación voluntaria.

Enfoque práctico y contextualizado pretende que los estudiantes apliquen los conceptos y habilidades matemáticas en el desarrollo y resolución de situaciones reales y relevantes para sus vidas, conectando la teoría matemática con la práctica y en un concepto contextualizado a su vida diaria.

La participación comunitaria promueve la colaboración en la educación, involucrando a los niños, padres, líderes comunitarios y otros miembros en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Adicionalmente las prácticas y conocimientos matemáticos tradicionales de la comunidad pueden integrarse en el proceso educativo, fortaleciendo también la participación de la comunidad en la escuela, lo que fortalece la pertinencia de la educación con su entorno.

Valorar la cosmovisión indígena implica integrarla con respeto en la enseñanza de las matemáticas, reconociendo la importancia de la manera en que las comunidades indígenas comprenden y utilizan conceptos matemáticos en su contexto cultural específico, desde su ideología, identidad y tradiciones culturales.

El desarrollo de habilidades matemáticas y culturales en la EIB se centra en el fortalecimiento de las identidades culturales y lingüísticas de cada estudiante, de esta forma la educación matemática se concibe como un medio para promover la autoestima, el respeto y la valoración de la diversidad cultural.

Es relevante tener en cuenta que, las características y consideraciones importantes planteadas por el MOSEIB que implementa la EIB puede variar en diferentes contextos y comunidades, y el compromiso con la inclusión cultural y lingüística en la enseñanza de las matemáticas refleja un esfuerzo por hacer que la educación sea significativa y accesible

para todos los estudiantes, respetando su cultura y lengua particular, correspondiendo con las políticas obtenidas del MOSEIB que trabaja junto a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI).

¿Qué es la Educación Matemática Realista (EMR)?

Para Bressan (2016), la EMR busca transformar la manera en que se enseñan y aprenden las matemáticas, haciendo que los estudiantes se involucren activamente en su propio aprendizaje a través del uso de estrategias metodológicas que relacionan contextos significativos con estrategias de resolución de problemas que reflejen situaciones del mundo real. Mediante el uso de estrategias adecuadas a la realidad puede ser representable, razonable e imaginable para los alumnos, actuando como generadores de su actividad matematizadora.

La EMR se centra en promover un aprendizaje más activo y contextualizado, permitiendo que los conceptos matemáticos sean comprendidos y utilizados de manera práctica en situaciones del día a día, Bressan (2016). Esas matemáticas deben ser incluidas desde el plan curricular de la institución y aprendidas desde la realidad que viven los estudiantes, este enfoque busca facilitar el acceso, comprensión y aplicabilidad de las matemáticas en la vida cotidiana de los estudiantes. Esta estrategia se centra en promover un aprendizaje más activo y contextualizado, permitiendo que los conceptos matemáticos sean comprendidos y utilizados de manera práctica en situaciones del día a día. (Bressan, 2016).

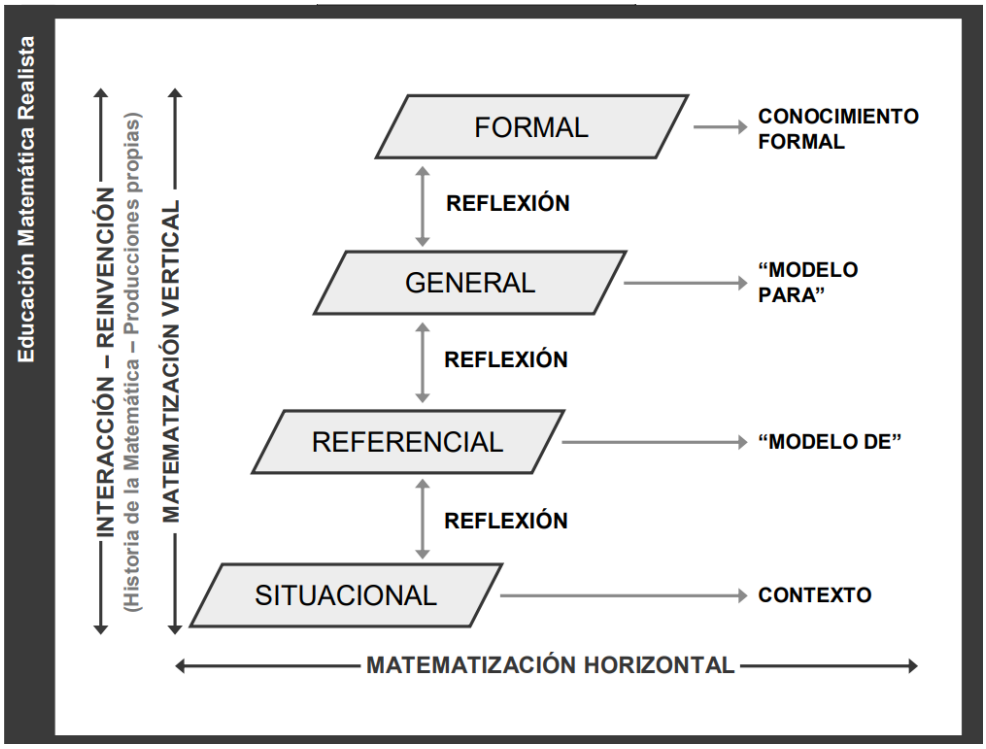
Matemática Horizontal: la matemática horizontal según Bressan (2016), hace referencia a la integración y aplicación de conceptos matemáticos con la vida cotidiana. Se enfoca en la conexión y el desarrollo de habilidades y conocimientos matemáticos de sentido común o informales, con experiencias contextuales, visualizando, esquematizando y formulando problemas de diferentes formas, descubriendo relaciones y regularidades, reconocer analogías con otros problemas, etc. Incluso busca relaciones con otras asignaturas. La mayor parte de este contenido no está presente en el currículo.

Matemática Vertical: Bressan (2016), la matemática vertical se refiere a la progresión y conexión de conceptos matemáticos a lo largo de diferentes niveles educativos. Se concentra en la continuidad y la construcción de conocimientos matemáticos a medida que los estudiantes avanzan de un grado a otro, destacando cómo los conceptos se desarrollan y amplían a lo largo de los años escolares, explorando sus correlaciones. La mayor parte de este contenido los alumnos no aplican en la vida cotidiana, ni lo ponen en práctica.

Según Bressan (2016), lo más importante en la Educación Matemática Realista (EMR), es que la enseñanza debe estar conectada con la realidad, ser cercana a los estudiantes y tener relevancia social. Bressan (2016) cita a Freudenthal, fundador de la EMR, quien define la matematización como, el proceso de organizar la realidad mediante herramientas matemáticas. Por su parte, Martínez Hita y Martínez Andújar (2016) señala que los contenidos matemáticos pueden trabajarse en contextos específicos de aprendizaje, siendo esencial resaltar la participación del alumnado en el proceso.

Figura 6.

Niveles de matematización



Fuente: Tomado de Bressan (2021). https://youtu.be/quNjU56WpdQ?si=Me-7npGIgm73SENP

5.4.1. Principios de la Educación Matemática Realista (EMR) según Freudenthal

Los principios presentados por Bressan (2021) en su presentación "+S | Bases de la Educación Matemática Realista", rescatados en el siguiente video https://youtu.be/quNjU56WpdQ?si=Me-7npGIgm73SENP, pueden asociarse con la Educación Matemática Realista exponiéndolos de la siguiente manera:

5.4.1.1. Principio de Actividad

La matemática no es un sistema de saberes preconstruidos sino una actividad que consiste en organizar o estructurar ("matematizar") dominios de la realidad que se presentan como problemáticos. Para Bressan (2021):

Matematizar los contenidos implica organizarlos, esquematizarlos, estructurarlos, generalizarlos y, al mismo tiempo, matematizar la forma, rigorizar el lenguaje, formalizar el lenguaje, algoritmizar y simbolizar los elementos. Matematizar es una actividad de resolución de problemas, ya sea de búsqueda y resolución de problemas, pero también de organización de un objeto u objetivo de estudio.

El principio de actividad implica que los estudiantes se involucren activamente en una participación dinámica en su aprendizaje matemático mediante actividades prácticas y resolución de problemas, construyendo así su comprensión de manera efectiva y significativa de las matemáticas, al permitirles experimentar con los contenidos, contrastar la teoría y vida real, descubren las aplicaciones reales, desarrollando progresivamente un entendimiento profundo, contextualizado y aplicable a diversos escenarios cotidianos.

5.4.1.2. Principio de Realidad

Según Bressan (2021), para enseñar a los estudiantes a aplicar conceptos matemáticos y es crucial comprometerlos en actividades reflexivas que impliquen organizar situaciones problemáticas realistas, de manera razonable, comprensible e imaginable. Para esto Bressan (2021), resalta las siguientes características:

Un problema matemático puede surgir de un elemento real contextual que requiera y permita ser abordado con creatividad y limitaciones. Estos contextos, sirven como generadores estructurados de significado o propósito, permanecerán siempre disponibles para los alumnos como modelos matemáticos mentales, permitiéndoles recuperarlos cuando pierdan la claridad sobre el objetivo de sus acciones.

Las características mencionadas se alinean con el principio de realidad propuesto por Freudenthal (1973, 1991), que resalta la importancia de vincular el aprendizaje matemático con contextos reales y significativos para los estudiantes, ya que este sostiene que la matemática debe emerger de la experiencia cotidiana y ser percibida como útil y relevante para la vida diaria. Al situar las matemáticas en problemáticas y situaciones del mundo real,

se facilita que los estudiantes comprendan su aplicabilidad y desarrollen una conexión más profunda con los conceptos aprendidos de manera más significativa.

¿Qué se entiende por la realidad en Educación Matemática Realista (EMR)?

Se prefiere utilizar el término "realidad" para referirse a lo que el sentido común experimenta como verdadero en un determinado estadio, Bressan (2021).

La realidad no es una entidad fija, más bien, es tan variada como las percepciones individuales, Bressan (2021). Lo que puede ser significativo para una persona puede tener diferentes connotaciones para otra, dependiendo de los estados internos de comprensión y las circunstancias externas, de igual manera los problemas simulados deben de permitir diferentes resoluciones además de tener limitaciones que permitan enfocar el objetivo de aprendizaje.

La concepción de la realidad en los conceptos matemáticos es relativa al observador, ya que las matemáticas existen en el mismo mundo que organizan, no hay dos mundos, sino uno que se expande con cada producto de la actividad matemática, Bressan (2021). Este principio sostiene que las matemáticas no son una construcción abstracta separada, sino que emergen y se desarrollan en el contexto de la realidad vivida. En este sentido, los conceptos matemáticos se moldean a partir de las experiencias y observaciones del mundo que organizan y explican, que a medida que la actividad matemática avanza.

5.4.1.3. Principio de Niveles.

El progreso en la comprensión matemática implica transitar por varios niveles, marcados por avances que pueden presentar interrupciones, Bressan (2021). Estos niveles se desarrollan al abordar situaciones problemáticas que fomentan la reflexión y el uso del lenguaje. Bressan (2021), este proceso da origen a la esquematización y formalización más rigurosa de los conceptos matemáticos, promoviendo una comprensión más profunda y estructurada a medida que los estudiantes avanzan en su aprendizaje. En si la autora muestra niveles en base a la matematización, como la matemática horizontal se va

matematizando poco a poco, presentándose de diferentes maneras en función de la comprensión de los alumnos.

En la EMR, el aprendizaje matemático se desarrolla a través de niveles de comprensión que reflejan el progreso del estudiante desde ideas concretas y específicas hacia un entendimiento más abstracto y general. Para Bressan (2021), estos niveles son:

FIGURA 1

Niveles de comprensión



Fuente: Tomado de Anna Bressan (2021)

En el nivel situacional es el “nivel inicial” donde los estudiantes trabajan en solucionar problemas en contextos reales y prácticos, utilizando su sentido común y estrategias informales. Los problemas están en situados del mundo real, son significativas y relevantes para los estudiantes. Las estrategias utilizadas para solucionarlas suelen ser pertinentes al contexto y están influenciadas por la experiencia previa de los alumnos. El lenguaje usado suele ser cotidiano, y las herramientas son concretas y simplificadas. Por ejemplo, resolver cómo repartir frutas en partes iguales entre amigos sin mencionar el término fracción.

En el nivel referencial los estudiantes empiezan a conectar las estrategias y soluciones pertinentes con representaciones más matemáticas o semiformales. Se utilizan modelos

como diagramas, tablas o representaciones gráficas que vinculan el contexto real con el pensamiento matemático. Las estrategias aún están relacionadas con el contexto, pero comienzan a presentar estructuras más formales. Un ejemplo puede ser, usar dibujos o barras para representar cómo se dividen las frutas, preparando el camino hacia la comprensión de fracciones.

En el nivel general los alumnos desarrollan conceptos matemáticos generales que pueden aplicarse en diferentes contextos, desvinculándose gradualmente del problema original, con un enfoque más formal y estructurado. Donde las estrategias son más formales y se generalizan para abordar una variedad de problemas similares. Se fomenta el uso de propiedades matemáticas generales y patrones. Ejemplo de este nivel "reconocer que dividir en partes iguales es siempre una fracción y que las reglas de las fracciones son aplicables en cualquier contexto."

Nivel Formal es el nivel más avanzado, donde los estudiantes trabajan con representaciones abstractas y formales de los conceptos matemáticos. El contexto inicial ya no es necesario para entender o aplicar los conceptos. Se emplea el lenguaje matemático simbólico (números, ecuaciones, teoremas) y se razona a partir de estructuras formales organizadas.

Ejemplo: Resolver problemas de fracciones mediante operaciones simbólicas, como $\frac{3}{4}+\frac{2}{5}=\frac{3*5+2*4}{4*5}=\frac{23}{20}$, sin necesidad de un contexto real.

La reflexión sobre la propia actividad desempeñada juega un papel crucial en el cambio de nivel, ya que puede motivar un cambio de perspectiva sobre el aprendizaje desarrollado e incluso una transformación total.

Bressan(2016) cita Freudenthal (1993):

> Uno aprende matemática haciéndola. Los alumnos deben conocer primero lo que están haciendo y, lo que es aún más importante, deben tener la oportunidad de

reflexionar sobre lo que ellos y sus compañeros han hecho. Esto es la reflexión en el proceso de aprendizaje.

Adicionalmente es necesario comprender que el lenguaje, al expresar un conocimiento, permite evaluar la naturaleza científica del mismo. "El lenguaje es más que mera comunicación; influye en el pensamiento, ya sea que uno esté consciente de ello o no" Bressan (2016) cita Freudenthal (1993). Al igual que se busca que el estudiante perfeccione el lenguaje en un proceso continuo, modificándolo en distintas versiones con un mayor grado de formalización, cada una adaptada a un propósito específico y a un entorno comunicacional particular. Se sugiere ajustar la enseñanza según los niveles de comprensión y habilidades de los estudiantes para que el contenido y las actividades coincidan con su desarrollo cognitivo y nivel de dominio de destrezas.

5.4.1.4. Principio de Reinvención Guiada

El Principio de Reinvención Guiada, Bressan (2021), es uno de los pilares fundamentales de la Educación Matemática Realista (EMR), propuesto por Hans Freudenthal. Establece que los estudiantes deben tener la oportunidad de redescubrir o reinventar conceptos matemáticos bajo la guía del docente, la idea central es que los estudiantes construyan activamente su conocimiento en lugar de recibirlo pasivamente. Esto fomenta un aprendizaje significativo, donde los conceptos matemáticos emergen de las experiencias y del razonamiento de los propios estudiantes.

La base del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática es entendido como la reinvención de la actividad de matematizar, Bressan (2021):

Cuando el conocimiento y las habilidades se adquieren por uno mismo, se fijan mejor y están más disponibles que cuando están impuestos por otros; la reinvención es más motivante y sostiene la actitud de experimentar la matemática como actividad social y cotidiana.

La reinvención, como se la comprende acá, son pasos en el proceso de aprendizaje, mientras que la intervención institucional de ese proceso es caracterizada por el término “guiado”.

Por lo que Ana Bressan, propone que los estudiantes redescubran y reinventen conceptos matemáticos bajo la orientación del maestro, fomentando la construcción de conocimiento a través de la exploración y la práctica reflexiva.

5.4.1.5. Principio de Interacción

En base a los principios presentados por Bressan (2021), la reinvención guiada requiere de una cierta forma de interacción tanto en la matemática vertical (docente-alumno) como en la matemática horizontal (alumno-alumno), Bressan (2021):

La naturaleza interactiva de los procesos de enseñanza y aprendizaje permiten comparar y contrastar las producciones y construcciones de los alumnos en términos de los modelos utilizados, los diferentes enfoques para aplicar estos modelos, la generalización de los métodos empleados, entre otros aspectos. Este enfoque contribuye no solo a que los alumnos se apropien de los modelos, sino también a dar un significado más enriquecido desde las situaciones problemáticas abordadas.

Se reconoce la diversidad en los trayectos de aprendizaje de los estudiantes, evitando la homogeneización de la clase. En lugar de dividir la clase en grupos con procesos similares, se fomenta o promueve el trabajo cooperativo en grupos heterogéneos, siguiendo la perspectiva defendida por Freudenthal según Bressan (2021). Dado que los problemas se seleccionan para permitir soluciones que involucren diversos niveles de comprensión, todos los alumnos pueden participar activamente.

Es preciso destacar que se debe precisar el desarrollo de interacción entre estudiantes y docente, así como entre los propios estudiantes, mediante discusiones premeditadas y elaboradas, para promover la construcción colaborativa y la apropiación del conocimiento.

5.4.1.6. Principio de Interconexión

Este principio destaca la estrecha conexión entre los ejes y unidades curriculares, subrayando la importancia de mantener una conexión abierta entre la matemática escolar y la matemática fuera del ámbito escolar, Bressan (2021).

Bressan (2021) menciona que Freudenthal (1993) describe que este enfoque no puede lograrse eficientemente en programas educativos que estén estructurados en disciplinas, ejes y unidades separadas, o bajo un modelo curricular que fragmente los conocimientos escolares de aquellos que no lo son. Esta perspectiva confiere mayor coherencia a la enseñanza multigrado y facilita el enfoque en las diversas formas de abordar la matematización de situaciones problemáticas contextuales, la integración de conceptos matemáticos y su conexión con otras áreas del conocimiento.

Bressan (2021), remarca que existen 6 principios reflejan la Educación Matemática Realista, caracterizándola como centrada en la participación activa, la contextualización de la práctica y el aprendizaje, la adaptación de los mismo, promueve el planteamiento y desarrollo de una guía en el aprendizaje, resalta la importancia de generar la interacción y la interconexión de los conceptos matemáticos con otros saberes y experiencias.

5.5. Propuesta pedagógica

Según el MINEDUC (2021), una propuesta pedagógica es un instrumento que organiza y estructura el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de un contexto determinado. Esta planificación debe basarse en principios teóricos, metodológicos y didácticos que permitan orientar la enseñanza, considerando los objetivos educativos, las características de los estudiantes y el entorno en el que se lleva a cabo. Dichas propuestas pedagógicas tienen dos niveles:

Propuestas Pedagógicas de Nivel Aula: Son estrategias o metodologías diseñadas para ser implementadas directamente en el salón de clases, enfocadas en mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. Son específicas y adaptables al contexto del

grupo de estudiantes. Suelen ser diseñadas o ajustadas por el docente. Se centran en actividades, recursos y dinámicas concretas.

Propuestas Pedagógicas de Nivel Institución: Son estrategias globales que involucran a toda la comunidad educativa y definen la identidad, políticas y prácticas de una institución. Son transversales y afectan a múltiples áreas (currículo, gestión, convivencia, etc.). Requieren coordinación entre directivos, docentes y otros actores. Suelen estar formalizadas en documentos institucionales (PEI, reglamentos, planes de mejora).

Donde propuesta pedagógica es de nivel institución y de nivel docente a veces suelen combinarse. A continuación, veremos algunos ejemplos de identificación y usaremos las investigaciones de los antecedentes de la EMR:

Ejemplos de nivel de aula:

Chagua (2017): la propuesta pedagógica es la aplicación de un módulo de Matemática Intercultural en estudiantes de primaria. Es de nivel aula, porque se implementa directamente en un grupo específico (IV ciclo) y se enfoca en estrategias didácticas adaptadas al contexto cultural de los estudiantes.

Martínez Hita & Martínez Andújar (2016): esta Propuesta es de diseño de una estrategia basada en resolución de problemas y uso de "Matematizando el Carnaval". Es de nivel aula, porque son metodologías concretas aplicadas en el salón de clases (ej: vincular matemáticas con actividades culturales como el carnaval).

Ejemplos de nivel institucional y aula:

Mukucham Ujukam (2021): la propuesta es el rediseño y validación de material didáctico para matemáticas. Y es de nivel aula porque el material se usa directamente en clases. Y es de nivel institucional porque se requiere cambios en la planificación curricular, capacitación docente y políticas de recursos educativos, lo que implica coordinación institucional.

Ejemplo de que NO es una propuesta pedagógica:

Wampash (2018): Naturaleza del trabajo es un estudio diagnóstico sobre el bajo rendimiento en matemáticas. Aunque identifica factores y sugiere estrategias, no diseña ni aplica una intervención estructurada (como un módulo, secuencia didáctica o política institucional). Es un análisis previo que podría servir como base para futuras propuestas.

5.6. Estrategias metodológicas necesarias para nuestra propuesta pedagógica

¿Qué son las estrategias metodológicas?

Kathiusca y Alarcón (2021) definen las estrategias metodológicas como, un conjunto de instrucciones diseñadas para ayudar a los docentes a facilitar la construcción de un aprendizaje significativo. Generalmente se basan en una cuidadosa selección de recursos y diseño de actividades con el objetivo de enriquecer el ambiente educativo y promover el desarrollo integral de los estudiantes. De manera complementaria, el SESEIB (2019) en sus orientaciones pedagógicas señala que las estrategias metodológicas y de evaluación deben ajustarse a las necesidades particulares de los estudiantes. Por último, se destaca la importancia de obtener retroalimentación continua, a través del análisis de los resultados por los docentes, para adaptar y mejorar constantemente las prácticas educativas.

Este enfoque flexible y adaptativo asegura que las estrategias metodológicas no solo respondan a las realidades del aula, sino que también fomenten un aprendizaje más efectivo y acorde con las necesidades de los estudiantes.

5.6.1. Estrategias metodológicas en el aula multigrado

Reséndiz (2017) expone varias estrategias metodológicas que considera efectivas para aulas multigrado en su investigación, “La enseñanza de las matemáticas en un contexto multigrado”. Entre ellas, se destacan las siguientes:

Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) se centra en la interacción entre el estudiante y un entorno de aprendizaje diseñado por el docente a través de diferentes problemas. Dentro de esta estrategia, se busca proporcionar experiencias significativas que fomenten la

reflexión y el razonamiento matemático. Por ejemplo, realizar grupos donde hagan roles de un personaje y se desea calcular un perímetro de una figura, un alumno calcula, el otro mide, otro colorea (debe estar presentable), etc. y al final razonan el resultado.

Diseño de problemas diversificados se emplean dos tipos de problemas para abordar distintos niveles de habilidades y conocimientos. El objetivo es diversificar las tareas matemáticas y facilitar su comprensión, permitiendo que cada estudiante trabaje según su ritmo y nivel de dominio de competencias. Por ejemplo, colocar ejercicios matemáticos mas complejos a niveles más avanzados.

Uso de problemas de aplicación según Houdement, según Reséndiz (2017) dicho autor propone que se recurra a problemas de aplicación de habilidades determinadas que vinculan las matemáticas con situaciones reales, lo que permite a los estudiantes cuantificar elementos basándose en el contexto del problema. Este enfoque no solo fomenta la resolución de problemas, sino que también refuerza la utilidad práctica de las matemáticas en la vida diaria.

Enfoque constructivista y de aprendizaje activo se adopta una perspectiva constructivista, donde se considera que el aprendizaje es un proceso activo, fomentado en la interacción de los alumnos con los problemas propuestos, para que construyan su propio conocimiento, favoreciendo la autonomía y el pensamiento crítico.

5.6.1.1. Estrategias metodológicas en la Educación de la Matemática Realista (EMR)

Bressan (2021), Freudenthal destaca que es importante fomentar en los estudiantes una actitud matemática desde temprana edad. Esto implica desarrollar disposiciones y estrategias fundamentales que sirvan como base para la adquisición de habilidades más avanzadas en etapas posteriores. Entre las estrategias esenciales identificadas por Freudenthal para lograr este hecho, se encuentran las siguientes:

Desarrollar un lenguaje matemático debe iniciar con conceptos evidentes y específicos, para luego avanzar hacia contextos y situaciones más generales y abstractas. Progresar hacia el uso de variables convencionales y lenguaje funcional, facilitando la transición a niveles más formales de la EMR.

Cambiar de perspectiva es reconocer cuándo es adecuado cambiar de perspectiva al abordar un problema o situación matemática. Identificar contextos en los que un cambio de perspectiva sería incorrecto o contraproducente, promoviendo una evaluación crítica de las soluciones.

Captar el nivel de precisión apropiado, para hacerlo es necesario evaluar y determinar el grado de precisión necesario para resolver un problema, evitando niveles de detalle excesivos o insuficientes según el contexto.

Identificar estructuras matemáticas en un contexto, ahí los estudiantes deben reconocer las estructuras matemáticas presentes en diversas situaciones. Evitar aplicar conceptos matemáticos cuando no son relevantes o adecuados para el contexto, promoviendo un uso pertinente de las herramientas matemáticas.

Reflexionar sobre la propia actividad matemática propician como necesario analizar y reflexionar sobre el propio proceso de aprendizaje y resolución de problemas, utilizándolo como base para alcanzar una comprensión más profunda y avanzar hacia niveles superiores de razonamiento matemático.

Estas estrategias metodológicas constituyen los cimientos para desarrollar una actitud matemática sólida, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos más complejos en su formación. Además, subrayan la necesidad de que la enseñanza tenga sentido, es decir, que se relacione con los contextos y experiencias de los estudiantes con la teoría, promoviendo un aprendizaje significativo y aplicable.

5.6.1.2. La estrategia metodológica de Polya

Según G. Polya (1965), la labor del maestro es orientar y respaldar al estudiante, promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad para enfrentar problemas matemáticos de manera autónoma. Polya plantea principios clave y roles específicos para maestros y alumnos que contribuyen a este objetivo:

¿Cómo ayudar al alumno? Para George Polya (1965), se debe proporcionar preguntas orientadoras, los maestros plantear preguntas que guíen a los estudiantes hacia una comprensión más profunda del problema mencionado. Estas preguntas no solo estimulan el pensamiento crítico, sino que también ayudan a explorar diversas estrategias de solución, fomentando la creatividad en el razonamiento matemático. Fomentar la autonomía, se anima a los estudiantes a abordar los problemas de forma independiente, brindándoles la oportunidad de confiar en sus habilidades. La autonomía en la resolución de problemas fortalece el pensamiento lógico y prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos futuros con seguridad. Finalmente, promover la reflexión, los estudiantes deben ser incentivados a revisar y reflexionar sobre sus procesos de resolución, evaluando tanto sus éxitos como las áreas de mejora. La reflexión no solo consolida el aprendizaje, sino que también permite identificar enfoques alternativos y fomenta el aprendizaje autodirigido.

Roles del alumno. Este debe ser activo en la comprensión del problema, demostrando iniciativa y curiosidad. Participar en la identificación de estrategias y en la implementación del plan de resolución y cultivando cualidades como la persistencia y la paciencia para enfrentar los desafíos con determinación.

Rol del maestro. Actuar como guía, ofreciendo orientación y apoyo sin proporcionar soluciones directas y fomentar un entorno donde el proceso de resolución sea valorado tanto como el resultado final. Estimular la discusión y el intercambio de ideas entre estudiantes, promoviendo el aprendizaje colaborativo y la diversidad de enfoques.

Los problemas matemáticos

Para los problemas matemáticos desde la perspectiva de Freudenthal (1993), es fundamental diseñar experiencias desafiantes y significativas que fomenten el desarrollo conceptual y una comprensión profunda en los estudiantes. Estas situaciones suelen requerir la aplicación de conceptos y habilidades matemáticas para ser resueltas. Esto implica que, Freudenthal (1993), los problemas no solo evalúen habilidades técnicas, sino que también promuevan la reflexión, la argumentación y la conexión entre las matemáticas y los contextos reales. Este enfoque se alinea con el principio de reinvención guiada, que aboga por un aprendizaje activo y centrado en el estudiante, con ímpetu en el apoyo y guía docente.

En este marco, Polya (1965) presenta un método sistemático y efectivo para abordar problemas matemáticos en su obra "Cómo plantear y resolver problemas", conocido como "Los Cuatro Pasos de Polya", los cuales se describen a continuación:

a) Comprender el problema, se debe leer (releer y entender) el problema para identificar su alcance y naturaleza, reconocer los datos proporcionados y determinar la información que se solicita y asegurarse de comprender todas las condiciones y restricciones incluidas en el problema.

b) Concebir un plan, antes de realizar cálculos se debe establecer la relación entre los datos y la incógnita, explorando diferentes estrategias y enfoques que podrían resolver el problema. Identificar fórmulas, teoremas o conceptos matemáticos relevantes para al final elaborar un plan general.

c) Ejecutar el plan, se implementa el plan desarrollado en el paso anterior. Realizar cálculos siguiendo la estrategia definida, manteniendo un registro claro de los procedimientos y resolver cada etapa con precisión para alcanzar una solución.

d) Examinar la solución obtenida, al verificar si la solución tiene sentido dentro del contexto planteado. Hay que confirmar que todas las partes del problema han sido respondidas y

reflexionar sobre el proceso de resolución, evaluando posibles enfoques alternativos para futuras ocasiones.

Estos pasos ofrecen un marco estructurado que fomenta el pensamiento lógico y crítico, además de una metodología adaptable para abordar problemas matemáticos. Aunque las estrategias específicas pueden variar según el docente o el contexto, el objetivo principal debe ser que los estudiantes desarrollen habilidades para enfrentarse a problemas diversos y comprendan cómo abordarlos de manera efectiva.

Polya (1965), de forma general, estos pasos varían, estos términos son: datos, razonamiento, operación, comprobación y respuesta. Las variaciones en su aplicación dependen del enfoque del docente, porque algunas veces el docente no aplica la comprobación por su dificultad y no la realizan, pero la idea central es la misma: preparar al estudiante para adaptarse a problemas matemáticos variados, logrando una comprensión significativa y fortaleciendo su capacidad de pensamiento crítico.

5.6.1.3. La estrategia metodológica lúdica

La implementación de estrategias metodológicas lúdicas, como las simulaciones, se sustenta en la obra de varios autores teóricos que subrayan, la importancia del juego en el desarrollo cognitivo y social de los estudiantes, Huizinga (1938). Ya que estas simulaciones son permiten a los estudiantes explorar situaciones hipotéticas y desarrollar habilidades en un entorno controlado, fomentando un aprendizaje activo y significativo.

En la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget (1962), se expone que el juego es crucial para el aprendizaje infantil, ya que permite a los niños explorar y comprender el mundo que los rodea. La simulación, como actividades lúdicas, se alinean con la idea de que, a través del juego, los estudiantes pueden internalizar conceptos y adquirir habilidades de resolución de problemas. A diferencia de la perspectiva de Piaget (1962), que enfatiza el desarrollo individual como base del aprendizaje, Vygotsky (1978) propone en su teoría sociocultural que el juego desempeña un papel fundamental en el aprendizaje social. El juego no solo permite a los niños explorar su entorno, sino también interactuar y colaborar con otros, lo

que fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales a través de la mediación cultural y el lenguaje.

5.7. Rendimiento académico

Segun Wampash (2018) existen diversas perspectivas sobre lo que se entiende por rendimiento académico, utiliza varios autores para definir, lo que se comprende como el promedio de calificaciones que los estudiantes obtienen a lo largo de un año escolar. En complemento, Wampash (2018) menciona a Ruiz Jaramillo (2017) ampliado la definición al considerarlo como la relación entre los resultados obtenidos y el esfuerzo realizado, destacando su conexión con el nivel de éxito alcanzado en el ámbito educativo. Estas aproximaciones enfatizan tanto los logros cuantitativos como los aspectos cualitativos relacionados con el desempeño estudiantil.

Navarro (2003) aporta una perspectiva adicional, señalando que el análisis del rendimiento académico involucra dos elementos esenciales: habilidad y esfuerzo. En el contexto educativo los docentes suelen valorar más el esfuerzo que la habilidad, lo que puede tener implicaciones significativas en la autoestima de los estudiantes.

5.7.1. Bajo rendimiento académico

Según Wampash (2018), quien cita a González Barbera y Orden Hoz (2005), el bajo rendimiento académico está estrechamente relacionado con términos como "fracaso escolar" o "fallo escolar". Desde la perspectiva de la institución educativa, se entiende como la incapacidad del sistema para adaptarse a las necesidades de los estudiantes. Por otro lado, desde el punto de vista del estudiante, se asocia con la falta de éxito en tareas o evaluaciones, lo que se refleja en calificaciones significativamente inferiores al nivel esperado. Aunque la definición de bajo rendimiento varía según los autores, todos coinciden en que se trata de un fenómeno multidimensional, influido por una combinación de factores sociales, familiares, educativos y personales.

5.7.2. Factores del bajo rendimiento académico

Wampash (2018) señala que el rendimiento académico se ve afectado por diversos factores. En base a Dávila (2011), Martínez y Pérez (2003), entre otros autores reconocidos, los factores que se resumen en: Recursos y Materiales Didácticos: Incluye el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) por parte de los docentes; Ambiente en el Aula: Considera la influencia del entorno creado por el docente en el aula; Desinterés del Alumno: Se refiere a la falta de motivación y entusiasmo por parte del estudiante para aprender; Falta de Atención de los Alumnos: Aborda la atención insuficiente por parte de los estudiantes durante las clases; Tipo de Inteligencia Desarrollada: Examina la naturaleza de la inteligencia desarrollada por los estudiantes; Hábitos de Estudio y Aptitudes Intelectuales: Se destacan como factores de gran influencia; Contexto Social, Económico y Cultural: Considera el entorno en el que vive el estudiante; Familia y Medio Familiar: Incluye aspectos como el interés de los padres, la situación laboral, desintegración familiar, violencia doméstica, pobreza y nivel educativo de los padres, entre otros

5.8. Guías de interaprendizaje y la Etnomatemática, la combinación con el MOSEIB y la Educación Matemática Realista (EMR)

Según el SESEIB (2019), en el documento titulado Orientaciones Pedagógicas para Fortalecer la Implementación del MOSEIB, las guías de interaprendizaje son definidas como un:

> instrumento microcurricular diseñado por el docente a través de la utilización de la metodología del sistema de conocimientos, de una serie de recursos y estrategias y de manera secuencial y cuidadosamente dosificado, para facilitar el proceso de inter-aprendizaje... *(p. 29).*

Las guías de interaprendizaje, se denominan también “guías de aprendizaje interactivo”, en el contexto de las innovaciones pedagógicas del MOSEIB, están diseñadas para plantear

actividades que promuevan el desarrollo de los dominios, saberes y conocimientos, considerando la lengua de la nacionalidad como un eje fundamental.

En particular, las guías de interaprendizaje resultan especialmente útiles en aulas multigrado-rurales, como aquellas de cuarto (Básica Elemental) y quinto grado (Básica Media). En este caso, dichas guías de interaprendizaje abarcan unidades específicas del currículo Kichwa: FCAP (28-33) para Básica Elemental y DDTE (34-40) para Básica Media.

Por tanto, las Orientaciones Pedagógicas para Fortalecer la Implementación del MOSEIB proporcionan un instrumento valioso para adaptar y contextualizar el proceso de interaprendizaje en este tipo de entornos educativos. Las guías no solo facilitan la enseñanza en contextos multilingües, sino que también contribuyen a enriquecer el aprendizaje al integrar elementos culturales y lingüísticos de la nacionalidad, lo que favorece una educación más inclusiva y significativa.

Este enfoque sobre la etnomatemática, según D'Ambrosio (2013), se construye a partir de tres raíces fundamentales:

Etno, donde se refiere a los diversos entornos que incluyen aspectos sociales, culturales y naturales (p. 46).

Mathema, esta representa "explicar, entender, enseñar y manejarse". Esta raíz está vinculada con la esencia de las matemáticas como un conjunto de conocimientos que se comprenden, enseñan y aplican (p. 46).

Thica, esta derivada de la raíz griega tecni, que significa "artes, técnicas". Esta dimensión concibe las matemáticas como un conjunto de artes y técnicas aplicadas para comprender y manejar los entornos sociales, culturales y naturales de las comunidades, grupos o etnias (p. 46).

Desde esta perspectiva, la etnomatemática no solo considera las matemáticas como una disciplina abstracta, sino que las define como un medio para explicar, entender y gestionar

los diversos contextos en los que las comunidades desarrollan su vida. Este enfoque destaca la relación integral entre las matemáticas y el entorno sociocultural, subrayando la relevancia de incluir estas dimensiones en su enseñanza y aplicación.

6. METODOLOGÍA

En este proyecto se trabajó con 22 alumnos del aula multigrado, donde 10 alumnos son de cuarto grado y 12 alumnos son de quinto grado, con un enfoque de investigación cualitativa, un paradigma sociocrítico, observación participante y el método de Investigación-Acción (Latorre 2005). Este busca diseñar una propuesta pedagógica que mejore el rendimiento académico en el aprendizaje de las matemáticas, fortaleciendo la conexión entre la educación y la comunidad de Cahuazhun.

Paradigma Sociocrítico

La investigación se fundamenta en el paradigma sociocrítico, ya que este nos permite orientar el análisis de los sucesos educativas de manera contextual, en este caso un contexto educativo rural y multigrado, e identificar y cuestionar las diferentes estructuras sociales y culturales que se suscitan en los diferentes procesos educativos experimentados en la práctica preprofesional de la carrera de Educación Intercultural Bilingüe. De acuerdo con Ticona et al. (2020), el paradigma sociocrítico promueve una constante interacción entre reflexión y acción, lo que implica que el investigador asuma una responsabilidad activa en la transformación social, ya que se basa en el reconocimiento de los intereses y necesidades de los grupos sociales, lo que permite que las comunidades sean protagonistas de sus propios procesos de cambio. Su aplicación es relevante en la comunidad de Cahuazhun Grande, donde la enseñanza, en este caso de las matemáticas, está profundamente influenciada por el contexto sociocultural y comunitario.

Enfoque de Investigación Cualitativa

El enfoque cualitativo es ideal en investigaciones educativas, ya que este nos permite tener un mejor acercamiento al momento de comprender las experiencias vividas por los

estudiantes y docentes en un aula multigrado; específicamente para comprender mejor a los participantes a través de sus interacciones en su entorno escolar. Piñero et al. (2022) señala que la investigación cualitativa es un procedimiento metodológico que utiliza recursos como palabras, textos, discursos, gráficos, dibujos e imágenes para construir conocimiento sobre la realidad social. A través de este enfoque, en la investigación se exploran percepciones, prácticas y desafíos en la enseñanza de las matemáticas que tiene un grupo de estudiantes del aula multigrado.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En cuanto a la recolección datos, Alegre (2021) resalta que, las técnicas de entrevistas, los grupos focales y la observación son fundamentales dentro de la investigación cualitativa, ya que permiten obtener información detallada sobre las vivencias, percepciones y dinámicas sociales que tienen lugar en un medio social y facilitan el acercamiento a conceptualizar la realidad vivida. Estas resultaron pertinentemente relevantes en nuestro estudio, dado que analizamos la dinámica de las aulas multigrado de EIB bajo el enfoque de la EMR, y nos ha permitido obtener una visión más profunda de las interacciones socioeducativas que experimentaron los estudiantes, al momento de interrelacionar elementos de la cultura de la comunidad en la enseñanza de las matemáticas y con ello mejorar su rendimiento académico.

Observación Participante (OP): permite al investigador integrarse en el entorno educativo, capturando interacciones y estrategias de enseñanza en el aula. Según Retegui (2020), la OP es una técnica que se interesa en la observación de la población de estudio y de las acciones participativas en la población del investigador. Esto es compatible con la Investigación Acción (IA) porque permite al investigador ser parte activa del proceso de transformación, logrando un entendimiento más profundo de las prácticas culturales, sociales y educativas. Se utilizó la técnica de observación participante para registrar cómo los estudiantes interactúan con las actividades y cómo progresan en su aprendizaje. (Ver anexo 1)

Entrevista semiestructurada: Para Alegre (2021), esta técnica "puede ser realizada por el investigador a personas concretas o a un grupo" (p. 97). Estas entrevistas ayudan a explorar las percepciones, experiencias de los participantes en la práctica; en nuestro caso se realizaron entrevista al docente del aula multigrado y a los estudiantes. Esto permitió explorar el avance y los resultados de la enseñanza EMR en el aula multigrado en EIB, donde se realizó la práctica. (Ver Anexo 2)

Grupos focales*:* Permite identificar patrones comunes y diferencias en las opiniones de los participantes. Fomentan un diálogo enriquecedor entre docentes y miembros de la comunidad sobre la relevancia de diferentes temas en específicos (Alegre, 2021). Se realizaron dos grupos focales, uno a los padres de familia de la comunidad Cahuazhun y otro a los docentes del CECIB "Miguel Ignacio Cordero Moncayo" con el propósito de identificar actividades propias de la comunidad y el rol de padres con sus hijos, en el caso de docentes se exploró los métodos y técnicas en aulas multigrado. (Ver Anexo 3)

Prueba diagnóstica. Es una prueba que consiste en realizar al principio de la enseñanza – aprendizaje. (Mineduc, 2012). Es un instrumento que permite identificar el desarrollo de los procesos de aprendizaje de los estudiantes cuyo objetivo principal es identificar los diferentes niveles de desempeño y evaluar el rendimiento académico de los estudiantes en cada grupo. Se realizo la evaluación diagnóstica sobre el conocimiento de patrones numéricos, rectas y las figuras geométricas. (Ver anexo 4)

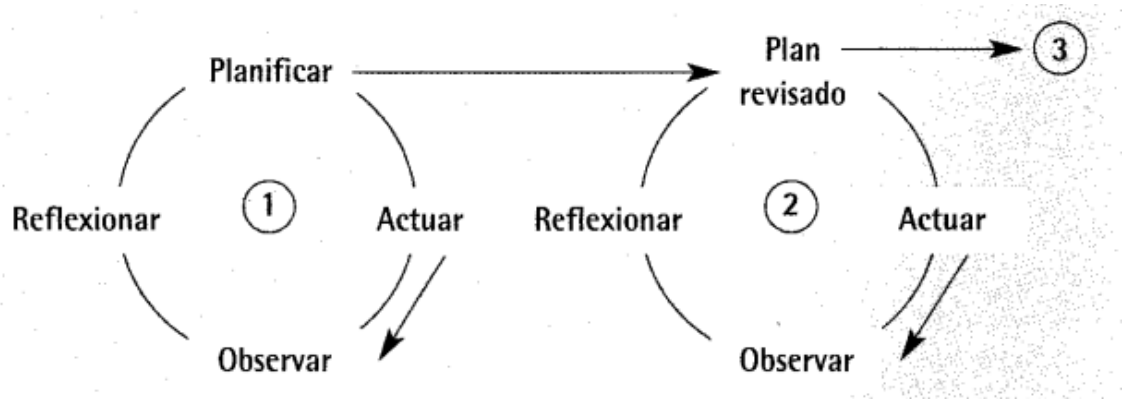
Diseño de Investigación (IA)

La Investigación Acción (IA) suele ser manejado como el método principal en muchos estudios cualitativos. Latorre (2005) define que la IA como una indagación práctica que realiza el profesorado de forma colaborativa para mejorar su práctica educativa y generar cambios significativos en el contexto escolar. Siendo así un enfoque esencial para el trabajo de integración curricular a partir de las prácticas preprofesionales de 8vo y 9no ciclo de la carrera EIB y el desarrollo de experiencias comunitarias que contribuyeron al diseño de la propuesta de enseñanza de las matemáticas.

En la IA existe la espiral de ciclos, este es el procedimiento base para mejorar la práctica docente, Latorre(2005) menciona las siguientes: planificar, actuar, observar y reflexionar.

Figura 7

Espiral de ciclos de la Investigacion-Accion IA



Fuente: Tomado de Latorre (2005, p. 32)

Fases de la Investigación Acción (IA)

Este enfoque cíclico y reflexivo es fundamental para fomentar una enseñanza - aprendizaje y una mejora sostenida para contextos educativos. En nuestra propuesta pedagógica solo se realizó dos ciclos y antes de empezar el tercer ciclo se realizó una prueba final, por lo que puede ser mejorado en un futuro.

Planificar: Latorre (2005) propone, que el éxito de la aplicación de esta fase requiere un enfoque reflexivo y colaborativo, la adaptación es fundamental para acercarse a las complejidades del contexto educativo, además, se necesita más de un ciclo, la identificación de un (tema, problema o propósito) y depende de la conducta de los participantes. En esta etapa inicial, se elabora un plan estratégico que busca mejorar una práctica específica mediante un análisis detallado de la situación problemática. Es fundamental que dicho plan sea flexible, permitiendo ajustes ante eventualidades o cambios inesperados. Según Latorre, esta flexibilidad resulta clave para atender las necesidades emergentes y adaptarse a las dinámicas de los participantes en el proceso educativo.

Mucha información sobre el contenido de matematización horizontal fue de utilidad para matematizarla y es obtenida de los padres de familia, docentes y estudiantes durante los ciclos que se mencionaremos.

Tema: GEOMETRÍA (RECTA)

Primer ciclo:

Como en el CECIB “Miguel Ignacio Cordero Moncayo” está rodeada de montañas los estudiantes veían la geometría como "que solo existe en grandes ciudades", y que es un reto encontrar para la utilización en la vida real. Aunque sabían nombrar triángulos o rectángulos en el libro, no los reconocían en las paredes de adobe, los techos de tejas o los arcos de la iglesia del pueblo. "Profe, ¿para qué sirven estos dibujos si nunca los voy a usar?", le preguntó un niño mientras practicábamos para las jornadas deportivas, en un coliseo construido con acero de diferentes figuras rectas.

Antes de empezar a realizar una guía de interaprendizaje, se aplicó una prueba diagnóstica (ver anexo 4), se les pidió que contestaran cinco preguntas de manera oral. La mayoría de los alumnos se equivocaron en una sola pregunta, se confundía con la definición de recta porque decía “que era algo curvilíneo y no recto”, por lo que el docente dio pistas a los alumnos, diciendo: "¿Cuál es el camino más cercano entre la escuela y sus casas?, ¿has escuchado de las rectas que pasan por la semirrecta numérica?".

Ante esto, se decidió romper con el método tradicional, se decidió matematizar las construcciones que los padres o abuelos de sus alumnos habían levantado con sus propias manos con la Geometría (recta). En vez de fotocopias con figuras genéricas, usó imágenes a color en las guías de interaprendizaje de la casa de adobe con sus pasamanos trapezoidales de madera, y del coliseo deportivo para relacionar con las rectas paralelas y no paralelas, con su techo semicircular. "Aquellas figuras geométricas, ¿se puede colocar en la semirrecta numérica, recta numérica, etc.?", la guía al ser aceptado, el docente les planteó una actividad de emergencia “el dibujo de objetos rectos del aula”.

Segundo ciclo (plan revisado):

En base a las observaciones en el aula, se enfrentaba un desafío mayor relacionado a las tareas porque todas tenían 10/10 y sus estudiantes veían las rectas, ángulos y figuras como "dibujos que no parecían a ninguna construcción de la comunidad" sin relación con su vida, por lo que se propuso preguntar oralmente la definición de la recta y no respondieron como en la tarea. Un día, mientras se medía el perímetro del coliseo deportivo construido con vigas de acero que formaban triángulos y rectángulos, una niña propuso un repaso para aprender mejor la teoría, donde la guía de interaprendizaje fue modificada como fragmentos de repaso y la tarea.

Tema: PATRONES NUMÉRICOS

Primer ciclo:

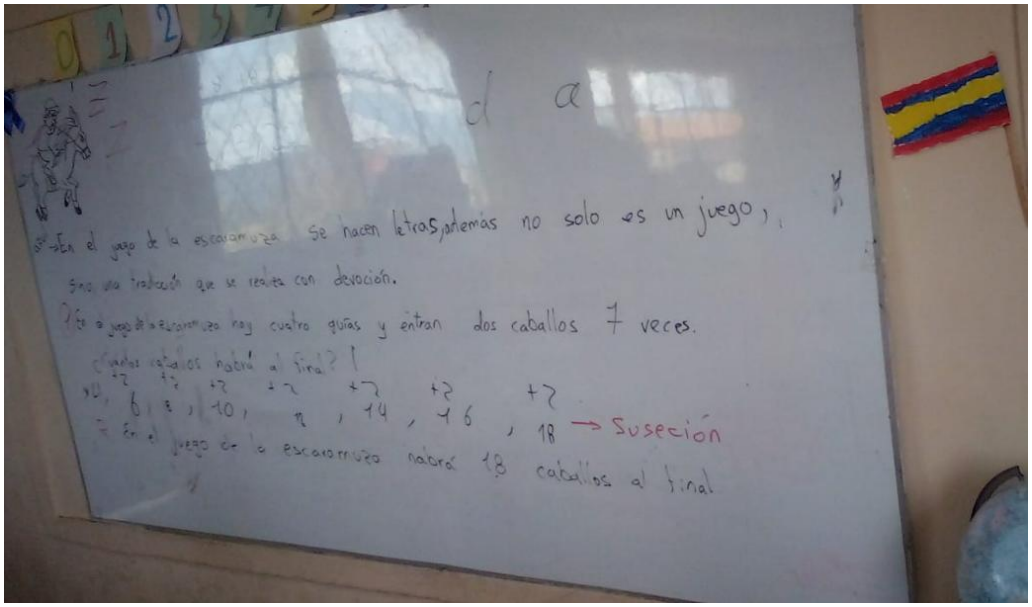
Después de las Fiestas del Pawkar Raymi donde participaron varias CECIBs, al ser realizado en una institución diferente, los estudiantes conversaban: su Pawkar Raymi de su comunidad, luego hablaron de las fiestas de San Juan donde jugaban la escaramuza (un juego tradicional con cuatro lideres y movimiento), pero empezaban a ver los conteos o en matemática oculta en sus reglas. Los padres de familia, docentes y alumnos explicaban más a profundidad la festividad y sobre el juego de la escaramuza de Cahuazhun Grande.

Al aplicar una prueba diagnóstica (ver anexo 4), se descubrió que los estudiantes no reconocían patrones simples: para ellos, la secuencia "2, 4, 6..." era solo "números que suben o cuando bajan", no un ritmo predecible. Los estudiantes conversaban “profe, ¿por qué tenemos que hacer operaciones repetitivas? ¡es aburrido!", protestó un niño, pero desconectado de los números y la aplicación de los patrones numéricos. En patrones numéricos el promedio fue de 5,6/10 para cuarto grado y promedio de 5/10 para quinto grado, obviamente los promedios cuentan solo con los alumnos presentes, las cuales son eran 20/22 estudiantes. Decidió diseñar una guía de interaprendizaje con el juego de la escaramuza con diferentes patrones numéricos de matemáticas. Los equipos debían

registrar sus movimientos en de patrón numérico +4, debido a que existen 4 lideres en cada grupo.

Figura 8

Indicaciones que se presentaban en el pizarrón del juego de la escaramuza



Fuente: Autoría propia

Segundo ciclo:

Tras el primer ciclo, se entendió que no bastaba con lanzarlos al juego, debido a que los caballos de juguete eran frágiles y cambio caballos de palo. En el segundo ciclo, comenzó en el aula: un mejor entendimiento una escaramuza en la comunidad unida, pausando cada movimiento. "Miren: el equipo avanzó 3 pasos, luego 5, luego 3 otra vez… ¿Qué patrón ven?" —preguntó. Como eran 20 estudiantes existían 4 grupos de cinco niños.

En la guía se modificó una sección para relacionar con los productos de la comunidad, por ejemplo, al relacionar a los animales como conejos, algunos querían patos, cuyes y perros, se hicieron una votación entre ellos y llegaron a un mismo gusto de conejos blancos para ejercicios de patrones numéricos. También se decidió borrar los patrones geométricos

porque no tienen ningún problema en ese contenido, pero es necesario explicarlo que existe a los estudiantes.

Actuar: Se centra en la ejecución del plan diseñado, llevándolo a cabo de forma controlada y deliberada. Es importante que las acciones sean precisas, y que los roles y responsabilidades de quienes participan estén claramente definidos, el docente no es un sujeto de formación, sino el docente es de formación continua, por lo que ellos aportan sus saberes. El objetivo principal es implementar estrategias y teorías con intención y coordinación, lo que convierte a esta etapa en un momento crucial para llevar la planificación a la práctica. (Latorre, 2005)

Las guías de interaprendizaje en relación de tiempos son de dos días, el primer día se enseña las definiciones llegando hasta desarrollo de contenidos y el segundo se logra profundizar con un repaso hasta la tarea final. Existen un tercer día se les entrega una guía de interaprendizaje modificada porque es el segundo ciclo de repaso en donde los estudiantes reciben enseñanza en el fragmento del contenido que tienen más problemas.

Tema: GEOMETRÍA (RECTA)

Primer ciclo:

Antes de la aplicación de la guía de interaprendizaje, el docente en el aula estaba en una celebración de cumpleaños. Los padres de familia pidieron alegrarse con ellos porque la fiesta era una sorpresa, y con que sus estudiantes vieron la geometría no como una caja de fórmulas, sino como algo necesario. Se organizó una salida pedagógica lejos del centro del pueblo. "Hoy no somos alumnos, somos exploradores de lo invisible", hablo la cumpleañera. Con celulares en mano para tomar fotos, los niños buscaron rectas en las vigas de la iglesia colonial, vigas del coliseo deportivo casas con triángulos en los techos de teja y casas de los estudiantes con siembras de maíz. "Profe, ¡las ventanas de la casa de mi abuela tienen rombos!", gritó emocionada la cumpleañera, señalando un diseño en barro, y mencionando

que muchos padres están trabajando en los EE. UU. y al final del día se celebró el cumpleaños.

Pero al regresar al aula el día siguiente, la frustración emergió:

Al aplicar la guía de interaprendizaje 1 (Ver anexo 10)

Dibujar con regla y compás se convirtió en un suplicio. "Mi recta parece serpiente", se quejó alumno, borrando por tercera vez.

Los dibujos de la casa de adobe en miniatura revelaron ángulos torcidos. "¿Por qué mi puerta está chueca si en la vida real no es así?", preguntaron los estudiantes que no tenían escuadras, mirando su construcción con desaliento. Se les enseñó la utilización de la regla y el lenguaje matemático, y por qué existían en las matemáticas figuras con letras mayúsculas y minúsculas.

Figura 9

Estudiante esperando a que un amigo/a le preste algún instrumento geométrico



Fuente: Autoría propia

Segundo ciclo:

Se decidió no repetir los errores y se dedicó a convertir el aula en un taller de arquitectos:

Ejercicios con escuadra y compás: "Dibujen la ventana de su casa, pero usando solo rectas paralelas", pidió, que antes odiaba la geometría, se sorprendió: "¡La ventana de mi cuarto tiene 4 rectas iguales! Es un cuadrado… ¡como el que dibujé!".

Repasando los tipos de rectas en el pizarrón: con un marcador de colores los estudiantes escribían que tipo de recta y la definición semirrecta, segmento y recta. Obviamente esperaban su turno en fila porque tenían curiosidad de dibujar rectas en un pizarrón con una regla y marcador.

Tema: PATRONES NUMÉRICOS

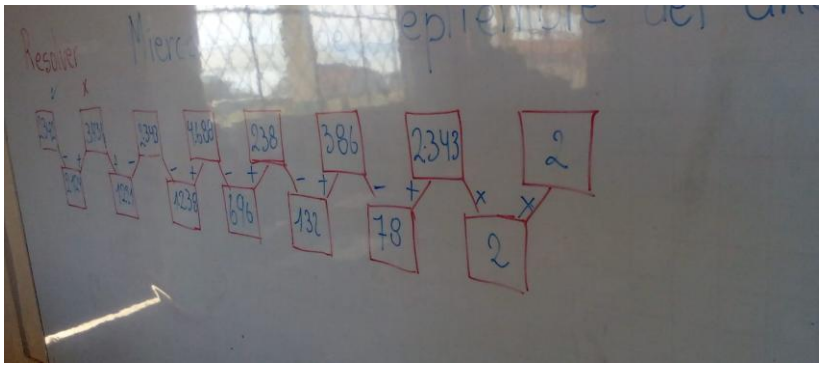
Primer ciclo:

Al aplicar la guía de interaprendizaje, se sabía que los estudiantes les gustaba el juego de la escaramuza, un juego heredado de sus abuelos, donde equipos realizan ciertas letras con las huellas de los caballos. Pero cuando intentó vincularlo con patrones numéricos, el caos reinó. "¡Corran! ¡Atrapen la bandera!", gritaban, el líder del equipo azul, mientras sus compañeros saltaban y giraban sin orden y por accidentes se rompieron los juguetes. Se les entregó una ficha de actividad con preguntas: "¿Cuántos pasos dieron? ¿Se repiten los saltos?".

Se intentó contar: "1, 2, 3… pero alumno me distrae". Su cuaderno terminó lleno de garabatos, no de números. "Profe, ¿esto es matemáticas o educación física?", preguntó un estudiante, confundido. Al final, las hipótesis eran distraídos: "Creo que saltamos 10 veces… o 12". Su amigo suspiró: "Los patrones estaban ahí, pero nadie los veía".

Figura 10

Sucesión con diferentes patrones numéricos



Fuente: Autoría propia

Segundo ciclo:

Se realiza la misma actividad, pero en la guía de interaprendizaje se modificó para que los materiales sean más resistentes o utilizar caballos de palo (los que no tenían usaban palos de escoba), repasando los tipos de fotos de cajas en la pizarra: se intentó contar con diferentes -1, x2, +3… ya tienen mejor entendimiento. Su cuaderno terminó lleno de sucesiones con patrones numéricos, no de garabatos. "Profe, ¿Qué fácil y solo es esto, puede traer más ejercicios?", preguntaron los estudiantes, confundidos. Al final colocamos más ejercicios improvisados, para llenar los 10 minutos restantes en base a los que teníamos de respaldo.

Observar: Según Latorre (2005), durante esta fase, se recopila información relevante que permita evaluar el desarrollo y los efectos de las acciones implementadas. Es necesario que la observación sea sistemática y estructurada, apoyándose en herramientas como diarios de campo o registros de interacciones. Además, no solo se analizan los resultados obtenidos, sino también las dinámicas grupales y las relaciones entre docentes y estudiantes. Esto genera una base empírica para el análisis posterior.

Tema: GEOMETRÍA (RECTA)

Primer ciclo:

Al aplicar la guía de interaprendizaje, los estudiantes demostraron familiaridad al nombrar figuras geométricas básicas (círculos, cuadrados, triángulos), pero al dibujarlas, se evidenciaron dificultades en la precisión. Por ejemplo, algunos confundieron lados paralelos en cuadriláteros, dibujando rombos como cuadrados. Además, al medir ángulos con transportador, varios no alineaban correctamente el vértice con la base del instrumento, lo que generó mediciones erróneas. En la definición de recta, semirrecta y segmento, hubo errores en un grupo, por ejemplo, solo copiaban afectando el aprendizaje autónomo.

Trabajo colaborativo

Aunque se organizaron en 4 grupos de cinco estudiantes, la distribución de tareas fue desigual. En un equipo, un estudiante se encargó de dibujar y medir, mientras los otros copiaban. Esto limitó la comprensión integral de la actividad a los integrantes del grupo, sin embargo, no surgió problemas con los que no tenían reglas y escuadras porque aquellos estudiantes ayudaban a los estudiantes y cuando terminaban pedían prestado las reglas y escuadras dependiendo de los ejercicios.

Interacción docente a estudiante

Intervención es para modelar el uso correcto de las fotos de las construcciones tradicionales de la comunidad y de los objetos del aula relacionando con los conceptos como recta y lados paralelos. Sin embargo, se notó que la dependencia hacia la guía fue alta: varios alumnos preguntaban "¿así está bien?" tras cada trazo, en lugar de contrastar con ejemplos previos.

Segundo ciclo:

El desafío crítico a enfrentarse es los que estudiantes completaban tareas con calificaciones perfectas (10/10), sus respuestas orales revelaban que no vinculaban conceptos como rectas, semirrecta, segmento, rectas paralelas, secantes o figuras geométricas con su entorno. Por ejemplo, al preguntar "¿Qué es una recta?", las respuestas se limitaban a definiciones memorizadas, sin ejemplos prácticos. Esto cambió durante una actividad en el

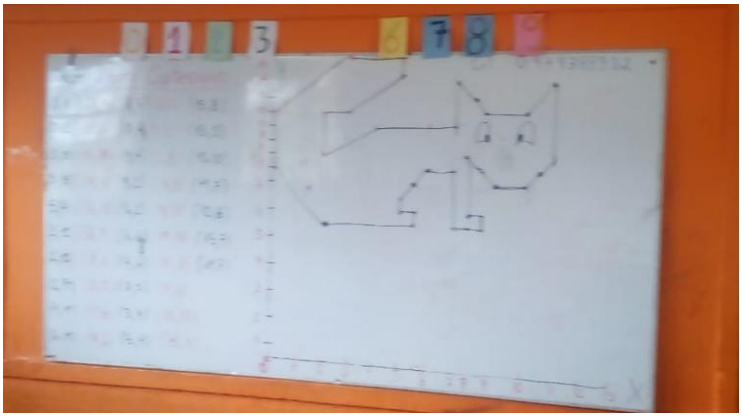
coliseo deportivo de la comunidad, construido con vigas de acero que formaban triángulos y rectángulos. Al medir su perímetro de objetos en el aula, los estudiantes observaron que seguían patrones geométricos precisos. Y hacer en la semirrecta numérica un dibujo para mayor comprensión

Trabajo autónomo

Como el trabajo en grupo no lograba resultado se decidió por otro enfoque, se pidió ayuda a al grupo, amigos y familiares que les tomara en el recreo o en casa las mismas preguntas para ver si entendían para mejorar la calificación en base a la prueba diagnóstico. Y en el repaso se realizó un dibujo de gato en el plano cartesiano definiendo los diferentes tipos de rectas.

Figura 11

Dibujo en el semiplano cartesiano



Fuente: Autoría propia

Tema: PATRONES NUMÉRICOS

Primer Ciclo:

Durante las clases en las horas de matemática, los estudiantes mostraron entusiasmo al explorar patrones numéricos, pero se evidenció que varios tenían dificultades para identificar con exactitud las secuencias. Por ejemplo, algunos confundían patrones ascendentes con descendentes al romperse varios caballos porque estaban incompletos. Además, la organización del material (fichas y registros) resultó caótica en ciertos grupos, lo que reflejó la necesidad de brindar instrucciones más claras y ejemplos concretos previos a la actividad.

Trabajo colaborativo

Los equipos se formaron con rapidez, pero se notó que en varios casos 2 estudiantes asumían roles dominantes, mientras otros se limitaban a seguir instrucciones sin aportar ideas. En un grupo, por ejemplo, un niño corrigió constantemente a sus compañeros sin permitirles ensayar sus propias estrategias. La comunicación fue dispersa: hubo diálogo, pero no siempre se integraron las propuestas de todos, lo que generó repetición de errores en algunos registros.

Interacción de estudiantes y docente

El ambiente fue respetuoso, pero se percibió timidez en algunos niños al compartir sus ideas. Por ejemplo, una niña corrigió en voz baja un error en su grupo, pero no fue escuchada hasta hubo mediación. Esto sugirió la necesidad de fortalecer dinámicas que promuevan la confianza y la escucha activa.

Segundo Ciclo: Avances y Ajustes

Tras ajustar la planificación (para utilizar los caballos de palo y palos normales o material resistente, eliminación de los ejercicios con patrones geométricos), los estudiantes mostraron mayor precisión al identificar patrones tras intentar varias veces. Al resolver las guías de interaprendizaje, se completaron con orden, y varios grupos incluso propusieron variantes creativas a las secuencias, como patrones combinados (ejemplo: +2, -1). Esto evidenció una comprensión más sólida de los conceptos.

Trabajo colaborativo

Se opté por un rol de facilitador: ejecutar en algunos la metodología de Polya en lugar de dar respuestas, se planteó preguntas ¿Qué ocurriría si invertimos este patrón? O ¿Cómo explicarían este error si no están el primer número de la sucesión?. Esto motivó que los estudiantes debatieran entre sí y probaran soluciones. La retroalimentación se centró en destacar aciertos y guiar reflexiones, se observó que usaron múltiples estrategias como usar los dedos de conteo o utilizar las operaciones contrarias como la suma o resta en sus patrones numéricos.

Figura 12

El comportamiento de los estudiantes al entender los patrones numéricos



Fuente: Autoría propia

Reflexionar: Latorre (2005) menciona que, en la última etapa del ciclo, se realiza un análisis crítico de las observaciones recogidas. Este proceso, que puede involucrar la participación colaborativa de los implicados, tiene como propósito reexaminar la situación y extraer aprendizajes significativos. Mediante la reflexión, se identifican tanto los avances logrados

como las áreas que requieren mejora, proporcionando insumos para diseñar nuevos ciclos de intervención.

Tema: GEOMETRÍA (RECTA)

En equipo con los docentes y estudiantes, se identificó que la salida pedagógica al coliseo y las casas de adobe logró que los estudiantes vincularan las rectas y figuras geométricas con su entorno (ejemplo: "Las vigas del techo son rectas paralelas"). Sin embargo, persistieron dificultades técnicas:

Aciertos son los siguientes y es el reconocimiento de figuras en construcciones tradicionales reales (rombos en ventanas, triángulos en techos) al poder utilizar una regla.

Dificultades de los alumnos están son los dibujos imprecisos (rectas "serpenteantes"), mediciones erróneas de ángulos y dependencia excesiva del docente para validar cada paso.

Ajustar la estrategia pedagógica:

Usar tareas autónomas diseñadas para que por lo menos el padre de familia ayude, deben ser en base recta con relación a las fotos de las construcciones tradicionales comunitarias (ventanas, puertas) para trazar con precisión.

Incluir ejercicios de medición con objetos cotidianos (ángulos de mesas, surcos de cultivo) y lo difícil que construir, los alumnos empezaron tener más respeto a los albañiles y cómo construyeron sus abuelos a través de mingas.

Segundo ciclo:

Tras los ajustes, se evidenció:

Mejoras que los estudiantes obtuvieron se logró evidenciar por los dibujos de las ventanas cuadradas y midieron ángulos del coliseo con transportadores correctamente, también se dibujaron en el cuaderno el dibujo de un gato en el semiplano cartesiano en la pizarra.

Avance clave es dejar de ver las rectas como "dibujos abstractos" al colocar todas las líneas en base a las definiciones al hacer el dibujo del gato en la pizarra, por lo que es recomendable como ejercicio final para un refuerzo útil. Dificultad radica es explicar oralmente términos como rectas secantes sin ejemplos visuales.

Tema: PATRONES NUMÉRICOS

En diálogo con los estudiantes, se reconoció que el juego de la escaramuza generó motivación, pero:

Aciertos es la asociación inicial de patrones con movimientos del juego (ejemplo: "+4 pasos por los 4 líderes"). Dificultades los registros caóticos ("¿Saltamos 4 o 8 veces?"), materiales frágiles (caballos de juguete rotos) y roles desiguales en equipos. Esto sucede porque los alumnos están muy acostumbrados al aprendizaje tradicional.

Reestructurar la estrategia se decidió reemplazar materiales por caballos de palo y palos de escoba para mayor durabilidad. Introducir pausas reflexivas durante el juego (ejemplo: "¿Qué patrón siguió el equipo contrario?"). Vincular patrones con elementos culturales (conejos blancos votados por los estudiantes).

Segundo Ciclo

Tras los ajustes, se evidenció:

Autónomo

Los cambios implementados permitieron unas mejoras como identificación clara de patrones ascendentes/descendentes (ejemplo: secuencia "+2, -1" propuesta por un equipo).

Avance clave de los estudiantes, pidieron "más ejercicios" tras resolver por cuadritos con autonomía. Persistencia de desafíos es la dificultad para aplicar patrones en contextos nuevos (ejemplo: no relacionaron "*3" con “/3” por qué no se ha profundizado en la división).

Fusionar geometría y patrones en un proyecto interdisciplinario como por ejemplo "diseñar un corral comunitario usando rectas paralelas y patrones de medición". Ya se modificó con una foto de una carretera con postes de cemento.

Propuesta Pedagógica para un Aula Multigrado en el CECIB "Miguel Ignacio Cordero Moncayo"

Título: Integración de la estrategia lúdica y la Educación de la Matemática Realista (EMR) en un Aula Multigrado

Justificación

Esta propuesta pedagógica tiene como objetivo mejorar el rendimiento académico en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes de cuarto y quinto grado en un aula multigrado del CECIB "Miguel Ignacio Cordero Moncayo". Se basa en la aplicación de la Educación Matemática Realista (EMR) y la integración de elementos culturales locales de la comunidad Cahuazhun, como la escaramuza y las construcciones tradicionales, mediante actividades lúdicas y participativas. La metodología utilizada es la Investigación-Acción (IA), ya que permite involucrar a la comunidad educativa en el diseño, implementación y evaluación del proyecto.

Objetivo

Diseñar actividades pedagógicas que utilicen la simulación del juego de la escaramuza y las construcciones tradicionales de la comunidad como contextos de aprendizaje matemático

Definición conceptual

Juego de la escaramuza: La definición del juego de la escaramuza es diferente en cada comunidad y en Cahuazhun se define como una representación con caballería, donde jinetes (en esta versión si pueden participar mujeres) y cuatro guías simulan diversas labores, en el centro de la comunidad, acompañados de música de una banda de música y alrededor están los priostes, visitantes y las personas comunidad. ¿Cuáles son las labores

de los jinetes?: ellos desfilan, van a misa y realizan una figura o letras con un mensaje con las huellas de los caballos. Obviamente al entrar a participar jinetes habrá un **patrón numérico** de cuatro por el número de lideres, siempre serán cuatro grupos.

Se implementarán juegos y dinámicas basados en la escaramuza con caballos de juguete o caballos de palo.

Las construcciones tradicionales o locales, ver las fotos y luego ver en la vida real, midiendo con los instrumentos geométricos, para motivar a los estudiantes y facilitar la comprensión de conceptos matemáticos relacionados.

Algunos ejemplos incluyen:

Educación Matemática Realista (EMR)

La EMR busca que los estudiantes aprendan matemáticas a través de situaciones reales y significativas. Las actividades propuestas estarán contextualizadas en la cultura local de la comunidad de Cahuazhun, permitiendo a los estudiantes establecer conexiones entre su entorno y los conceptos matemáticos.

Actividades de la propuesta

A continuación, se analizará las actividades de las guías de interaprendizaje (Ver anexo 10)

Construcción de figuras geométricas

Objetivo: Utilizando fotos, los estudiantes analizarán las estructuras tradicionales de Cahuazhun, reconociendo principios geométricos y creando modelos que integren técnicas y creatividad personal. (Ver anexo 10)

Definición: Las construcciones tradicionales de Cahuazhun u otras como por ejemplo: la construcción de la iglesia, son testimonios silenciosos de geometría aplicada. Al estudiar sus formas, los estudiantes no solo aprenden sobre ángulos o simetría, sino que reconocen la inteligencia matemática de sus antepasados, quienes diseñaron soluciones prácticas

usando recursos limitados. Y en parte hace un recuerdo de cómo sus abuelos realizaban dichas construcciones a través de mingas, al reflexionar porque es difícil es construir a la medida, por eso el dibujo es disfrazado como (dibujo técnico) para hacerlo divertido y vean la importancia de la recta.

Materiales y recursos:

Cuadernos y lápices (para los estudiantes de 5to esferos para copiar los ejercicios y resolverlos con lápiz).

Libros de texto.

Pizarrón y marcador de pizarra de colores.

Recursos visuales (fotografías) relacionados con las construcciones tradicionales.

Dominio de aprendizaje:

Los saberes para Geometría son de la Unidades N° 28 y N° 34 del currículo Kichwa (2017). En este contexto, se abordaron los siguientes dominios:

Unidad 28: Semirrecta, segmento y ángulo. M.2.2.8. (el docente sugiere agregar “la recta”)

Unidad 34: Rectas paralelas, secantes y secantes perpendiculares en figuras geométricas planas. M.3.2.1.

unidad 34: Posición relativa de dos rectas en gráficos. M.3.2.2.M.3.1.1.

Formas de evaluación: las pruebas diagnostica y pruebas finales (Ver anexo 4,5,6) su calificación es sobre 10, las tareas todos obtuvieron 10 en si ayudan a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, pero se necesitan la firma de un representante, algunos que no la tenían, se llamaba a su representante, antes de ser calificado para obtener un seguimiento desde el punto del representante, así lográbamos entender de cómo mejorar la tarea para que no sea copiada.

Juego de patrones numéricos con la escaramuza

Objetivo: los estudiantes identificarán patrones numéricos en los movimientos de la escaramuza, vinculándolos con secuencias matemáticas y su significado cultural, mientras reflexionan sobre su relevancia en la vida cotidiana. (Ver anexo 10)

Justificación: el juego de la escaramuza, como juego tradicional en la comunidad de Cahuazhun Grande, no es solo una práctica lúdica, sino un símbolo de identidad colectiva. Al incorporarla en el estudio de patrones numéricos, se transforma un concepto abstracto de las matemáticas en una experiencia viva y cercana para los estudiantes. Al analizar los movimientos repetitivos del juego (como caballos, giros o saltos), los estudiantes descubren patrones numéricos de manera natural, vinculando el ritmo corporal con el razonamiento lógico.

Materiales y recursos:

Cuadernos y lápices (para los estudiantes de 5to esferos para copiar los ejercicios y resolverlos con lápiz).

Material didáctico concreto para la enseñanza de matemáticas (como fichas como por ejemplo caballos de juguete, ábacos, material con Geometría recta).

Libros de texto

Pizarrón y marcador de pizarra de colores.

Dominio de aprendizaje:

Los saberes para los patrones numéricos son de la Unidades N° 34, N° 37 y N° 40 del currículo Kichwa (2017). En este contexto, se abordaron con los siguientes contenidos:

Unidad 34: Sucesiones numéricas con suma con números naturales. M.3.1.1

Unidad 37: Sucesiones numéricas con la resta de números naturales. M.3.1.1.

Unidad 40: Sucesiones numéricas con multiplicación y división con números naturales. M.3.1.1.

*Formas de evaluación: L*as pruebas diagnostica y pruebas finales, su calificación es sobre 10, las tareas todos obtuvieron una calificación mejor a la anterior y en si ayudan a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, pero se necesitan la firma de un representante antes de ser calificado para obtener un seguimiento desde el punto su punto de vista obtenga su avance, porque realizan preguntas en el grupo de WhatsApp y son respondidas por el docente.

7. ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este apartado se presenta y se analiza los resultados correspondientes a la implementación de la propuesta pedagógica de enseñanza-aprendizaje basada en la EMR para fortalecer el rendimiento académico en el área de matemáticas de los estudiantes del aula multigrado de cuarto y quinto año de educación básica de la CECIB Miguel Ignacio Cordero.

Entrevistas a docentes y estudiantes

Según Bressan (2021), un factor determinante en la implementación de EMR es conocer la realidad social y cultural de los estudiantes. Con este enfoque al entrevistar a los estudiantes, resulta necesario resaltar que algunos han mencionado que muchos tienen padres o familiares cercanos que han emigrado a Estados Unidos, situación de migración que puede afectar profundamente la experiencia educativa de los niños, de igual manera que manifiesta el docente, es posible que algunos de estos estudiantes experimenten cierta sensación de abandono, que podría estar influyendo en su estabilidad emocional y motivacional en la escuela; en casos particulares con ausencia de los padres se puede generar una carga emocional significativa que se podría manifestar en su participación en el aprendizaje, esto resulto esencial a tener en cuenta ante el diseño de la nuestra propuesta, ya que esta situación reconocida por el docente nos expone una necesidad de motivación y refuerzo de pertenencia.

De manera paralela, el docente ha manifestado tener dificultades para desarrollar motivación e interés por parte de los estudiantes, especialmente en el área de matemáticas, ya que señala que este grupo de aula multigrado presentan un retraso en su aprendizaje que ha estado acarreado desde la pandemia de COVID-19, lo que ha dificultado el desempeño, ya que ha costado avanzar hasta el nivel que dominan. Incluso, el docente expone que esta situación era aún más grave; sin embargo, los estudiantes están en un nivel promedio en la mayoría de asignaturas.

Además, el docente manifiesta que ha podido notar que las tareas de los estudiantes suelen ser mejores que sus prácticas y desarrollo de ejercicios matemáticos en la escuela, lo que para el es una evidencia de que reciben ayuda de algún familiar para resolver sus actividades o incluso les piden las hagan por ellos. Esta situación puede ser una causa del rendimiento de los estudiantes, ya que esta situación no permite que se obtenga una correcta perspectiva sobre el dominio que tienen sobre determinadas habilidades y conceptos.

Prueba de diagnóstico

Esta prueba de diagnóstico sirvió para corroborar el nivel de dominio de ciertos temas en la asignatura de matemáticas. Los temas que se presentaron en la prueba fueron patrones numéricos y preguntas sobre Geometría (recta).

Tabla 1. Prueba de diagnóstico de patrones numéricos.

Categorías	Calificaciones	Estudiantes de cuarto	Estudiantes de quinto	Porcentaje	Observaciones
Dominan los aprendizajes de diagnostico	9 – 10	1	1	10%	Los estudiantes son muy destacados y dominan los conceptos, procesos y sus aplicaciones a un nivel satisfactorio correspondiente con su nivel educativo.

Alcanzan los aprendizajes de diagnostico	7– 8	2	2	20%	Los estudiantes conocen los procesos, pero no los dominan completamente, comprender sus aplicaciones y casi están acorde a su nivel educativo.
Tienen idea de la existencia de los aprendizajes requeridos, presentan incompleto	5 - 6	3	1	20%	Los estudiantes conocen los conceptos y procesos, pero se les dificulta ponerlos en práctica y trabajar con ellos, dominan un nivel algo menor a lo esperado en su nivel educativo.
Es un tema completamente nuevo y le faltan conocimientos anteriores	0 – 4	3	7	50%	Los estudiantes no reconocen los conceptos y procesos, se les dificulta ponerlos en práctica y trabajar con ellos, dominan un nivel menor a lo esperado en su nivel educativo.
Total		9	11	100%	

La Tabla 1. muestra el resultado de la prueba diagnóstica, participaron 20 de 22 estudiantes, dos estudiantes faltaron y pertenecen a diferente grado.

Las preguntas contestaron todos los que estaban presentes, siendo preciso resaltar que las preguntas de Geometría (recta) manifestaron mayor dificultad ante la definición de las rectas sin saber una pregunta obtuvieron todos 8/10. En patrones numéricos el promedio de 5,6/10 para cuarto grado y promedio de 5/10 para quinto grado, obviamente los promedio cuenta solo con los alumnos presentes, las cuales son no totalmente satisfactorias, al no corresponder con el nivel deseado de dominio para el año escolar que cursan. Incluso, estos resultados muestran que existe una distribución de estudiantes significativa que no dominan correctamente los saberes matemáticos a un nivel acorde con el año educativo que cursan.

Experiencias durante la aplicación de la propuesta

Durante la exploración y la práctica se pudo notar que, al momento de experimentar con la primera actividad del juego de la escaramuza, muchos de los estudiantes se mostraban entusiasmados e interesados por comprender cómo esta práctica cultural de su comunidad se puede relacionar con su aprendizaje. Cabe resaltar que el docente del aula multigrado mostró interés por esta nueva forma de implementar la EMR usando la escaramuza, e incluso menciono interés por adaptarla en el futuro. Estas situaciones facilitaron la implementación de la propuesta y las actividades pudieron ser satisfactoria y no tuvieron obstáculos resaltables en esta experimentación.

De las entrevistas, se puede resaltar que los estudiantes expresaron mucho interés por el manejo de la escaramuza en la práctica relacionada al desarrollo de patrones numéricos y las construcciones tradicionales de la comunidad con la Geometría (recta), aunque en principio decía les resultaba complicado, con un poco de tiempo y gracias al interés que manifestaban resulto satisfactorio y comentaban que fue divertido e interesante, y que si habían aprendido las matemáticas.

Por su parte el docente, manifestó que no se le había ocurrido antes este tipo de actividades, puede que antes hay practicado juegos y actividades similares, pero manifestó que fue interesante y que parecía que a los niños les divertida, ya que se mostraban y manifestaban estar entusiasmados por participar.

Análisis después de la aplicación de la propuesta

Se analizaron las tareas y los exámenes finales aplicados a los estudiantes después de la implementación de la propuesta. Estos fueron planteados para valorar la eficacia de la propuesta diseñada y el aporte al dominio de habilidades en los estudiantes y su posible influencia en el rendimiento de estos.

Tareas

Se diseñaron determinadas tareas para propiciar el desarrollo de determinadas habilidades en los estudiantes, resultando de manera satisfactoria. El docente se mostró interesado e incluso consideraba acoplar estas estrategias con algo de varianza en su proceso evaluativo.

Tareas de Geometría (recta): En las tareas de Geometría (recta) todos los 22 alumnos culminaron de manera satisfactoria, obteniendo cada uno una calificación de 10/10 puntos. Según lo planificado se trabajó con los estudiantes en clase y se mostraron motivados y participativos, resultando satisfactorio la implementación de la estrategia diseñada.

De igual manera las actividades de patrones numéricos el resultado fue satisfactorio, ya los resultados de la mayoría rondaban en un promedio de 8/10 de cuarto grado y 8,45/10 de quinto grado, se evidencio una mejora en sus calificaciones en comparación a lo inicial.

Tabla 2. Tarea de patrones numéricos

Fuente: Elaboración propia

Categorías	Calificaciones	Estudiantes de cuarto	Estudiantes de quinto	Porcentaje	Observaciones
Dominan los aprendizajes de diagnostico	9 – 10	7	9	80%	Los estudiantes son muy destacados y dominan los conceptos, procesos y sus aplicaciones a un nivel satisfactorio correspondiente con su nivel educativo.
Alcanzan los aprendizajes de diagnostico	7– 8	0	0	0%	Los estudiantes conocen los procesos, pero no los dominan completamente, comprender sus aplicaciones y casi están acorde a su nivel educativo.
Tienen idea de la existencia	5 - 6	1	1	10%	Los estudiantes conocen los conceptos y procesos, pero se les

de los aprendizajes requeridos, presentan incompleto					dificulta ponerlos en práctica y trabajar con ellos, dominan un nivel algo menor a lo esperado en su nivel educativo.
Es un tema completamente nuevo y le faltan conocimientos anteriores	0 – 4	1	1	10%	Los estudiantes no reconocen los conceptos y procesos, se les dificulta ponerlos en práctica y trabajar con ellos, dominan un nivel menor a lo esperado en su nivel educativo.
Total		9	11	100%	

La Tabla 2. muestra el resultado de la tarea en patrones numéricos, participaron 20 de 22 estudiantes, dos estudiantes faltaron.

Los resultados de las tareas muestran que los niños han mejorado de manera notable, aunque existen casos particulares entre los participantes que muestran dificultades que afectaron su rendimiento en el desarrollo evaluativo de esta parte de la implementación de la propuesta.

Prueba final

La Tabla 3 muestra el desempeño de los estudiantes en la prueba final, luego de aplicación del tema de la Recta

Tabla 3. Prueba final de Geometría (recta)

Categorías	Calificaciones	Estudiantes de cuarto	Estudiantes de quinto	Porcentaje	Observaciones
Dominan los aprendizajes de diagnostico	9 – 10	8	10	90%	Los estudiantes son muy destacados y dominan los conceptos, procesos y sus

					aplicaciones a un nivel satisfactorio correspondiente con su nivel educativo.
Alcanzan los aprendizajes de diagnostico	7– 8	1	1	10%	Los estudiantes conocen los procesos, pero no los dominan completamente, comprender sus aplicaciones y casi están acorde a su nivel educativo.
Tienen idea de la existencia de los aprendizajes requeridos, presentan incompleto	5 - 6	0	0	0%	Los estudiantes conocen los conceptos y procesos, pero se les dificulta ponerlos en práctica y trabajar con ellos, dominan un nivel algo menor a lo esperado en su nivel educativo.
Es un tema completamente nuevo y le faltan conocimientos anteriores	0 – 4	0	0	0%	Los estudiantes no reconocen los conceptos y procesos, se les dificulta ponerlos en práctica y trabajar con ellos, dominan un nivel menor a lo esperado en su nivel educativo.
Total		9	11	100%	

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 3. muestra el resultado de la prueba final en Geometría(recta), participaron 20 de 22 estudiantes.

En la prueba final de Geometría (recta) de 20 de los 22 alumnos culminaron de manera satisfactoria, obteniendo cada uno una calificación que rondaban en un promedio de 9,5/10 de cuarto grado y 9,72/10 de quinto grado, se evidencio una mejora en sus calificaciones en comparación a lo inicial.

Tabla 4. Prueba final de patrones numéricos

Fuente: Elaboración propia

Categorías	Calificaciones	Estudiantes de cuarto	Estudiantes de quinto	Porcentaje	Observaciones
Dominan los aprendizajes de diagnostico	9 – 10	6	8	70%	Los estudiantes son muy destacados y dominan los conceptos, procesos y sus aplicaciones a un nivel satisfactorio correspondiente con su nivel educativo.
Alcanzan los aprendizajes de diagnostico	7– 8	2	2	20%	Los estudiantes conocen los procesos, pero no los dominan completamente, comprender sus aplicaciones y casi están acorde a su nivel educativo.
Tienen idea de la existencia de los aprendizajes requeridos, presentan incompleto	5 - 6	1	1	10%	Los estudiantes conocen los conceptos y procesos, pero se les dificulta ponerlos en práctica y trabajar con ellos, dominan un nivel algo menor a lo esperado en su nivel educativo.
Es un tema completamente nuevo y le faltan conocimientos anteriores	0 – 4	0	0	0%	Los estudiantes no reconocen los conceptos y procesos, se les dificulta ponerlos en práctica y trabajar con ellos, dominan un nivel menor a lo esperado en su nivel educativo.
Total		9	11	100 %	

La Tabla 4. Muestra el resultado de la prueba final en Geometría(recta), participaron 20 de 22 estudiantes. (ver anexo 9)

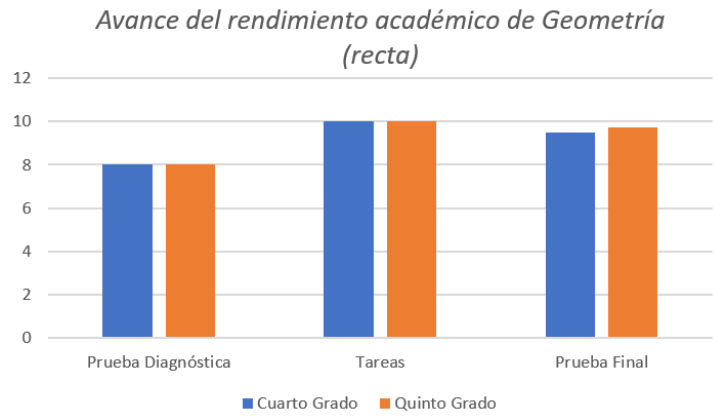
En la prueba final de Geometría (recta) de 20 de los 22 alumnos culminaron de manera satisfactoria, obteniendo cada uno una calificación que rondaban en un promedio de 8,8/10 de cuarto grado y 9,18/10 de quinto grado, se evidencio una mejora en sus calificaciones en comparación a lo inicial.

Tabla 5. Promedios de Geometría (recta)

Tipos de evaluación	Cuarto Grado	Quinto Grado
Prueba Diagnóstica	8	8
Tareas	10	10
Prueba Final	9,5	9,72

Figura 13

Avance del rendimiento académico de Geometría (recta)



Fuente: Autoría Propia

En este apartado correspondiente a Geometría (recta), la comparación es necesariamente entre prueba diagnóstico y prueba final, porque las tareas eran más de definición y

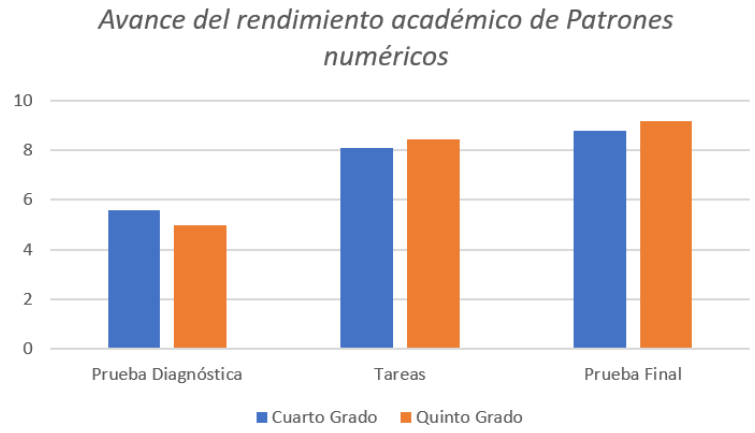
aplicación, aunque el aprendizaje se dio en las tareas, muchos han mejorado el rendimiento académico, siendo estos temas no tan ampliamente consolidados como en los temas de Geometría (recta). La mayoría obtuvieron una calificación por encima del promedio, y el bajo rendimiento se relaciona por desconocimiento de las definiciones.

Tabla 6. Promedios de Patrones numéricos

Tipos de evaluación	Cuarto Grado	Quinto Grado
Prueba Diagnóstica	5,6	5
Tareas	8,1	8,45
Prueba Final	8,8	9,18

Figura 14

Avance del rendimiento académico de Patrones numéricos



Fuente: Autoría Propia

En este apartado correspondiente a los patrones numéricos, se ha observado que el aprendizaje no solo se dio en las tareas, porque muchos han mejorado en comparación de las tareas y con la prueba diagnóstica. Muchos obtuvieron una calificación más elevada y el

bajo rendimiento se relaciona por desconocimiento de poca habilidad al realizar problemas matemáticos.

Implicaciones del mejoramiento de calificaciones

Incremento en el desempeño de Geometría (la recta):

Prueba de diagnóstico: El promedio de 6 a 8 en Geometría (la recta) sugiere que los estudiantes tenían un conocimiento básico en este tema antes de la aplicación de la propuesta pedagógica, mostrando una mejora evidente luego de la implementación de la propuesta.

Tareas: El promedio de 10 sobre 10 en las tareas muestra que, con la práctica adicional y las explicaciones contextuales que probablemente reforzaron los conceptos, los estudiantes pudieron alcanzar un nivel satisfactorio en su comprensión y aplicación de los temas tratados.

Prueba final: los estudiantes muestran una acenso en sus calificaciones, lo indica que retuvieron la mayor parte del conocimiento adquirido, sugiriendo de esta forma que la EMR fue efectiva en consolidar los conocimientos y desarrollo de habilidades.

Incremento en el desempeño de patrones numéricos:

Prueba de Diagnóstico: Al inicio este tema era la más problemática para los estudiantes. Aunque de igual manera ha mostrado una mejora en el dominio de los temas tratados, resultado en una propuesta efectiva para mejorar su rendimiento en comparación con el diagnóstico inicial.

Tareas: la participación se ha mostrado elevada en la resolución de tareas por parte de los estudiantes, igualmente el docente ha mostrado interés por las estrategias implementadas, la EMR, ya que ayudaron a los estudiantes a mejorar considerablemente en el dominio de temas relacionados a los patrones numéricos

Prueba Final: la prueba final consolida la eficacia de la EMR en el fortalecimiento del dominio de los estudiantes ante los temas trabajados, al mostrar una evidente mejora en los rendimientos de los estudiantes.

Efectividad de la Implementación de la Educación Matemática Realista (EMR)

El notable mejoramiento en los dos temas generales de la propuesta evidencia la efectividad de la EMR en conectar los contenidos matemáticos con la vida cotidiana de los estudiantes, facilitando una mejor comprensión y retención, propiciando alcanzar el éxito académico.

La decisión de implementar la Educación Matemática Realista (EMR) se fundamenta en la necesidad de abordar las características específicas de la realidad intercultural en la CECIB. La EMR, al centrarse en la conexión de saberes matemáticos con la realidad cotidiana, emerge como un enfoque crucial para mejorar el aprendizaje y despertar el interés de cada estudiante. Esto es particularmente relevante en un aula multigrado, donde las diferencias en los niveles de aprendizaje pueden ser significativas (Martín, 2021).

Rendimiento Académico

Durante las actividades relacionadas con la Geometría (recta), se observó una participación alegre de todos los estudiantes, lo que resultó en una mejora significativa en su rendimiento académico. Esto contrasta con las actividades de patrones numéricos, donde los estudiantes mostraron una preferencia por ejercicios numéricos más simples, patrones geométricos y aunque enfrentaron mayores dificultades en la resolución de problemas matemáticos, la propuesta resulto satisfactoria para el desarrollo de habilidades pertinentes.

La comparación entre las calificaciones de la prueba de diagnóstico, las tareas y la prueba final revela que, los estudiantes inicialmente tenían un conocimiento básico, pero mejoraron considerablemente a lo largo del proceso, lo que sugiere que el enfoque contextualizado de la EMR contribuyó a esta mejora. Algo curioso es las calificaciones de las tareas al ser realizadas en casa los representantes al firmar la tarea completada de Geometría, no determinaron si aprendieron o no, mientras que en la tarea de patrones numéricos hacían

preguntas a los alumnos para que no hagan trampa en las tareas (se sabe porque nos preguntaban como se realizaba)

La propuesta evidencio que las características de la EMR son adecuadas para el desarrollo de habilidades y destrezas para mejorar el rendimiento académico dentro del contexto educativo multigrado en la EIB.

8. CONCLUSIONES

El presente estudio ha permitido desarrollar una propuesta pedagógica basada en la EMR para mejorar los aprendizajes de las matemáticas en el aula multigrado de cuarto y quinto grado de la CECIB - EGB Miguel Ignacio Cordero Moncayo. Para determinar el rendimiento académico, se exploraron las experiencias de aprendizaje a partir de insumos como la prueba diagnóstica, tareas, pruebas finales y otros elementos cruciales como en la enseñanza en un contexto realista, aplicada a la vida diaria, de acuerdo a los principios de la EMR, para comprender los avances en la comprensión matemática recogidas en las prácticas pedagógicas, según lo manifestado por los estudiantes y docente observado en sus desempeños desde su perspectiva.

Se realizó varias estrategias metodológicas usadas en aulas multigrado donde estas funcionaron, muchas estrategias metodologías mencionadas como formas grupos y el aprendizaje autónomo. Al adaptar los saberes locales de los estudiantes el aprendizaje se basa realidades culturales y contextuales de los estudiantes de acuerdo a EMR. El enfoque intercultural exige que los docentes reconozcan y valoren los saberes ancestrales y locales, integrándolos en el currículo académico de manera que enriquezca la experiencia de aprendizaje (Wampash, 2018).

Por último, este estudio presenta la importancia de la flexibilidad del ciclo de la Investigación - Acción (IA) y la innovación en la práctica docente existe la capacidad de adaptar y ajustar las estrategias metodológicas en función de la EMR, que vincula conceptos abstractos con situaciones cotidianas**.** Mostrando el uso de dos guías de interaprendizaje que en futuros usos en ciclos de IA puede ser adaptables en contextos diferentes, como por ejemplo en

aulas multigrado, donde es un contexto desafiante por la diversidad de edades y niveles, teniendo en cuenta la enseñanza inclusiva.

9. RECOMENDACIONES

Se debe tener en cuenta de que esta propuesta pedagógica fue desarrollada en poco tiempo, donde el proceso de Investigación Acción solo se realizó dos ciclos y debido a su contexto se puede considerar realizar ajustes y/o adaptaciones para futuras aplicaciones. Se recomienda que al incluir actividades estas deban ser matematizadas de acuerdo a los saberes de la comunidad, garantizando la identidad cultural y aplicación en la vida diaria, es decir, el uso en la realidad.

Referencias bibliográficas

Alegre Brítez, M. Á. (2022). Aspectos relevantes en las técnicas e instrumentos de recolección de datos en la investigación cualitativa. Una reflexión conceptual. Población y desarrollo, 28(54), 93-100. https://doi.org/10.18004/pdfce/2076-054x/2022.028.54.093

Bressan (2014). Los principios de la educación matemática realista.

Bressan, A., Gallego, M., Perez, S. y Zolkower, B. (2016). Educación Matemática Realista. Bases teóricas. https://new.gpdmatematica.ar/wp-content/uploads/2021/02/Modulo_teoria_EMR-Final.pdf

Bruner, J. S. (1983). Child's Talk: Learning to Use Language. W.W. Norton & Company. Child's Talk en Google Books

Chagua, R. (2017). Aplicación del módulo matemática intercultural y el aprendizaje de matemática en estudiantes del iv ciclo de educación primaria de la red Educativa Escuelas Andinas–Yarowilca 2015 (Doctoral dissertation, Tesis, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. https: //hdl. handle. net/20.500. 13080/5981).

Comunidad de Cahuazhun (2021, 23 de febrero). Foto de publicación. https://web.facebook.com/comunidadzona7/photos/pb.100068186298139.-2207520000./110143527787283/?type=3

D'Ambrosio, U. (2013). La etnomatemática. Brasil: SENIOR.

Formación Permanente Haciendo Escuela RN. (2021, 26 de octubre). Bases de la Educación Matemática Realista [Video]. Haciendo Escuela Río Negro. https://youtu.be/quNjU56WpdQ?si=Me-7npGIgm73SENP

Freire, M. L. L., Yumisaca, W. G. R., & Arévalo, L. E. C. (2020). El rol de la prueba de diagnóstico en el logro de objetivos de aprendizaje. Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, 5(5), 312-332. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7506220

Huizinga, J. (1938). Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture. Routledge & Kegan Paul. Homo Ludens en Google Books

Kathiusca Loor, K., & Alarcón Barcia, L. A. (2021). Estrategias metodológicas creativas para potenciar los Estilos de Aprendizaje. *Revista San Gregorio*, *1*(48), 1-14. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2528-79072021000500001&script=sci_arttext

Latorre, A. (2005). La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa. Barcelona: Editorial Graó.

Martín, M., Gutiérrez, M., Morán., M. y Sánchez, M. (2021). *Percepción del profesorado de las aulas multigrado desde una perspectiva DAFO.* (pp. 171 -190). https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/7717

Martín, M. L. P., Rivera, E. R. E., Arvelo, M. G. V., & Machado, M. E. R. (2022). Hacia una reconceptualización de la investigación cualitativa. Zenodo (CERN European Organization for Nuclear Research). https://doi.org/10.5281/zenodo.7312693

Martínez Hita, M. y Martínez Andújar, M. (2016). Matematizando el carnaval diseño y análisis de una propuesta didáctica para trabajar una matemática realista en educación primaria. J. Maquilón, C. Gómez y M. Alfageme (Eds.). De la investigación a la mejora de la educativa en las aulas. (pp. 87-97). Ediciones Universidad de Murcia. MATEMATIZANDO EL CARNAVAL.pdf (um.es). https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6726118

Martínez, V. Pérez, O, (2003) Cultura escolar y mejora de la educación. Abril (2003) www.lasalle.edu.mx/diplo_inst_las/docsdiplo/2domodulo/cultura_escolar_mejora.pdf

MINEDUC (2013). MOSEIB Modelo del Sistema de Educación Intercultural Bilingüe. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/03/MOSEIB.pdf

MINEDUC (2017). Currículo Nacional Intercultural Bilingüe de la Nacionalidad Kichwa. Ishkay Shimipi Kawsaypura Yachana Llika. ISHKAY SHIMI KAWSAYPURA KICHWA MAMALLAKTAYUKKUNAPA YACHAYÑAN. https://educacion.gob.ec/egb-intercultural-bilingue/

MINEDUC (2022). Colmena. Gobernanza para el desarrollo de la participación. Primera ediccion. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/10/1-Colmena-gobernanza-para-el-desarrollo-de-la-participacion.pdf

Mukucham Ujukam, E. P. (2021). Validación y rediseño de material didáctico para el aprendizaje de matemática para tercero y cuarto nivel de la Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Mukuink (Bachelor's thesis). https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20553

Navarro, R. E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación*, *1*(2), 0. https://www.redalyc.org/pdf/551/55110208.pdf

Piaget, J. (1962). Play, Dreams, and Imitation in Childhood. W.W. Norton & Company. Play, Dreams, and Imitation en Google Books

Polya, G., y Zugazagoitia, J. (1965). Cómo plantear y resolver problemas (No. 04; QA11, P6.). México: Trillas. Segunda edición.

Reséndiz, L., Block, D., y Carrillo, J. (2017). Una clase de matemáticas sobre problemas de aplicación, en una escuela multigrado unitaria. Un estudio de caso. *Educación matemática*, 29(2), 99-123. https://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v29n2/1665-5826-ed-29-02-00099.pdf

Retegui, L. M. (2020). La observación participante en una redacción: Un caso de estudio. La trama de la comunicación, 24(2), 103-119. https://www.scielo.org.ar/pdf/trama/v24n2/v24n2a06.pdf

SESEIB (2019). ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS PARA FORTALECER LA IMPLEMENTACIÓN DEL MOSEIB. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/Orientaciones-pedagogicas-MOSEIB.pdf

Serrano, M., y Recio, R. (2012). Aulas multigrado o el mito de la mala calidad de enseñanza en la escuela rural. *Revista Iberoamericana de Educación*, 59(2), 1-12. https://doi.org/10.35362/rie5921393

Tejedor, F. J. T. (1998). *Los alumnos de la Universidad de Salamanca. Características y rendimiento académico* (Vol. 34). Universidad de Salamanca.

Ticona, R. M. L., Condori, J. L. M., Mamani, J. S. M., & Santos, F. E. Y. (2020). Paradigma sociocrítico en investigación. PsiqueMag, 9(2), 30-39. https://doi.org/10.18050/psiquemag.v9i2.2656

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press. Mind in Society en Google Books

Wampash, D. (2018). El Bajo Rendimiento Académico En Matemáticas, Con Los Estudiantes De Sexto C De Educación General Básica De La Unidad Educativa Tres De Noviembre De La Ciudad De Cuenca, Año Lectivo 2017 – 2018 [Tesis de licenciatura]. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16100

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

ANEXOS

Anexo 1. Guía de Observación Participante

1. Información General

Fecha de observación: _____

Nombre del observador: _____

Aulas multigrado observado: _____

Docente responsable: _____

Criterio Observables Para el primer ciclo IA	**Alumnos**	**Grado**	**Suceso**	**Análisis**	**¿Qué hacer para otro ciclo de IA?**
Estudiantes ausentes					
Participaciones en clase					
Falta de atención, distracciones					
Acumulación de tareas					
Contexto familiar					

Criterio Observables Para el segundo ciclo IA	**Alumnos**	**Grado**	**Suceso**	**Análisis**	**¿Qué hacer para otro ciclo de IA?**
Estudiantes ausentes					
Participaciones en clase					

Falta de atención, distracciones					
Acumulación de tareas					
Contexto familiar					

Anexo 2.

Guía de entrevista a estudiantes

1. ¿Qué dificultades has encontrado al aprender matemáticas?
2. ¿Te gustaría aprender matemáticas a través de juegos y actividades prácticas?
3. ¿Conoces algunas tradiciones locales que podrían usarse en las clases de matemáticas?
4. ¿Qué es el juego de la escaramuza?
5. ¿Qué trabajos realizan en la comunidad?
6. ¿Cuáles son las construcciones mas conocidas en su comunidad?
7. ¿Qué forma tienen las construcciones de su comunidad?
8. ¿Qué figuras encuentra en algunos objetos rectos?
9. ¿Qué es la recta?
10. ¿Qué figuras se puede hacer con una línea recta?

Anexo 3.

Guía de preguntas de los grupos focales

- ¿Cuáles son los mayores desafíos de enseñar en un aula multigrado y

cómo los aborda?

- ¿Cómo se asegura de atender las necesidades educativas

individuales de los estudiantes de diferentes grados en el aula?

- ¿Qué estrategias utiliza para fomentar la colaboración y el apoyo

entre los estudiantes de distintas edades?

- ¿Cómo incorpora los saberes comunitarios y la cultura local en su

enseñanza?

- ¿Cómo gestiona el tiempo y los recursos para cubrir el plan de

estudios de múltiples grados en un aula?

- ¿Qué consejos daría a otros docentes que trabajan en aulas

multigrado para mejorar su práctica educativa?

- ¿Cuáles son las mayores satisfacciones que encuentra al enseñar en

un aula multigrado

Anexo 4.

Pruebas diagnosticas

Prueba de diagnóstico de Geometría (la recta):

- ¿Has escuchado sobre las líneas rectas?
- ¿Sabes la diferencia entre algo que es recto y que no lo es?
- ¿Qué tipos de recta ha escuchado?
- ¿Conoces los circulo, óvalos, triangulo, rectángulo, cuadrados, paralelogramos?
- ¿de las figuras cuales tienen líneas rectas?

Prueba de diagnóstico de patrones numéricos:

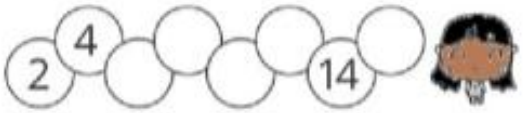


Patrones Numéricos

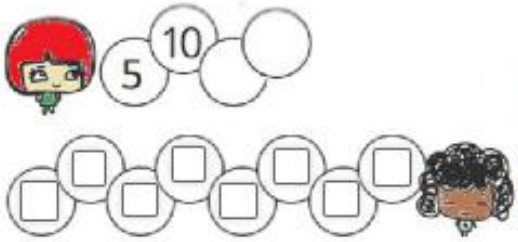


¡Completa los siguientes patrones!

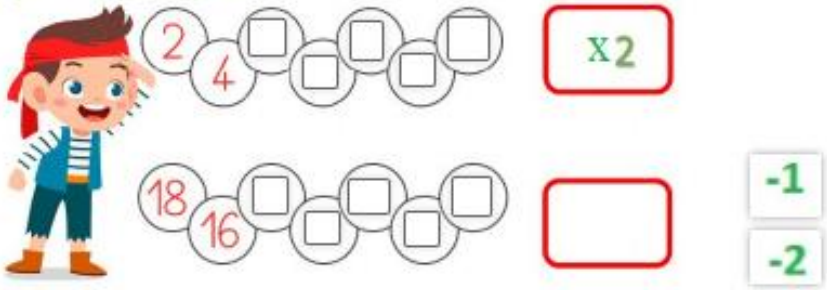
Arrastra los siguientes números para completar los patrones



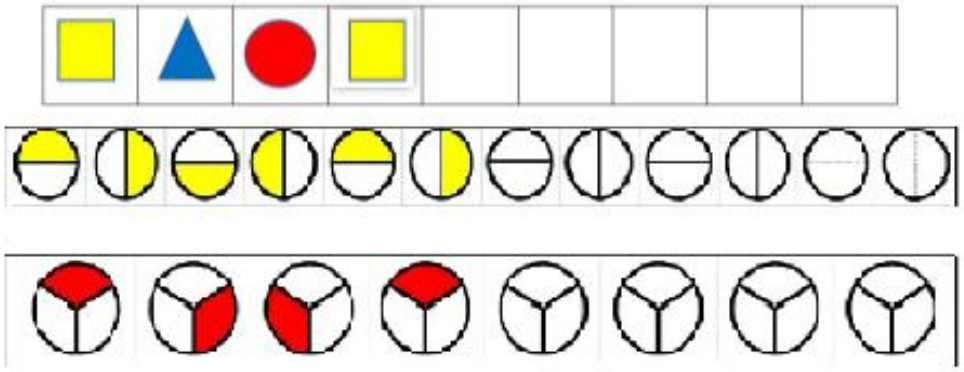




¡Ahora completa y descubre el patrón! Fíjate en el primer ejemplo.



COMPLETEMOS LOS PATRONES:



Anexo 5

Calificaciones de la prueba diagnóstica de patrones numéricos

Calificaciones de los estudiantes de 4to EGB-EIB

Estudiantes x	Calificaciones
Estudiante 1	7
Estudiante 2	5
Estudiante 3	3
Estudiante 4	5
Estudiante 5	8
Estudiante 6	falto
Estudiante 7	6
Estudiante 8	10
Estudiante 9	3
Estudiante 10	4

Calificaciones de los estudiantes de 5to EGB-EIB

Estudiantes	Calificaciones
Estudiante 1	4
Estudiante 2	falto
Estudiante 3	3
Estudiante 4	5
Estudiante 5	8
Estudiante 6	4
Estudiante 7	2
Estudiante 8	4
Estudiante 9	4
Estudiante 10	10
Estudiante 11	8
Estudiante 12	3

Anexo 6

Calificaciones de la tarea de patrones numéricos

Calificaciones de los estudiantes de 4to EGB-EIB

Estudiantes x	Calificaciones
Estudiante 1	10
Estudiante 2	9
Estudiante 3	0
Estudiante 4	5
Estudiante 5	10
Estudiante 6	falto
Estudiante 7	10
Estudiante 8	10
Estudiante 10	9

Calificaciones de los estudiantes de 5to EGB-EIB

Estudiantes	Calificaciones
Estudiante 1	10
Estudiante 2	falto
Estudiante 3	10
Estudiante 4	10
Estudiante 5	10
Estudiante 6	9
Estudiante 7	0
Estudiante 8	10
Estudiante 9	9
Estudiante 10	10
Estudiante 11	5
Estudiante 12	10

Anexo 7

Prueba final de Geometría (recta)

CECIB – EGB "Miguel Ignacio Cordero Moncayo"

Nombre:

Fecha:

Año:

1. Une según lo corresponda:

a. Recta + + 1. Tiene principio, pero no fin.

b. Segmento + + 2. Mantienen la misma distancia, pero nunca se corta

c. Recta Secante + + 3. Es la parte de la recta que tiene principio y fin.

d. Recta paralela + + 4. Es una recta que se corta y forma un punto.

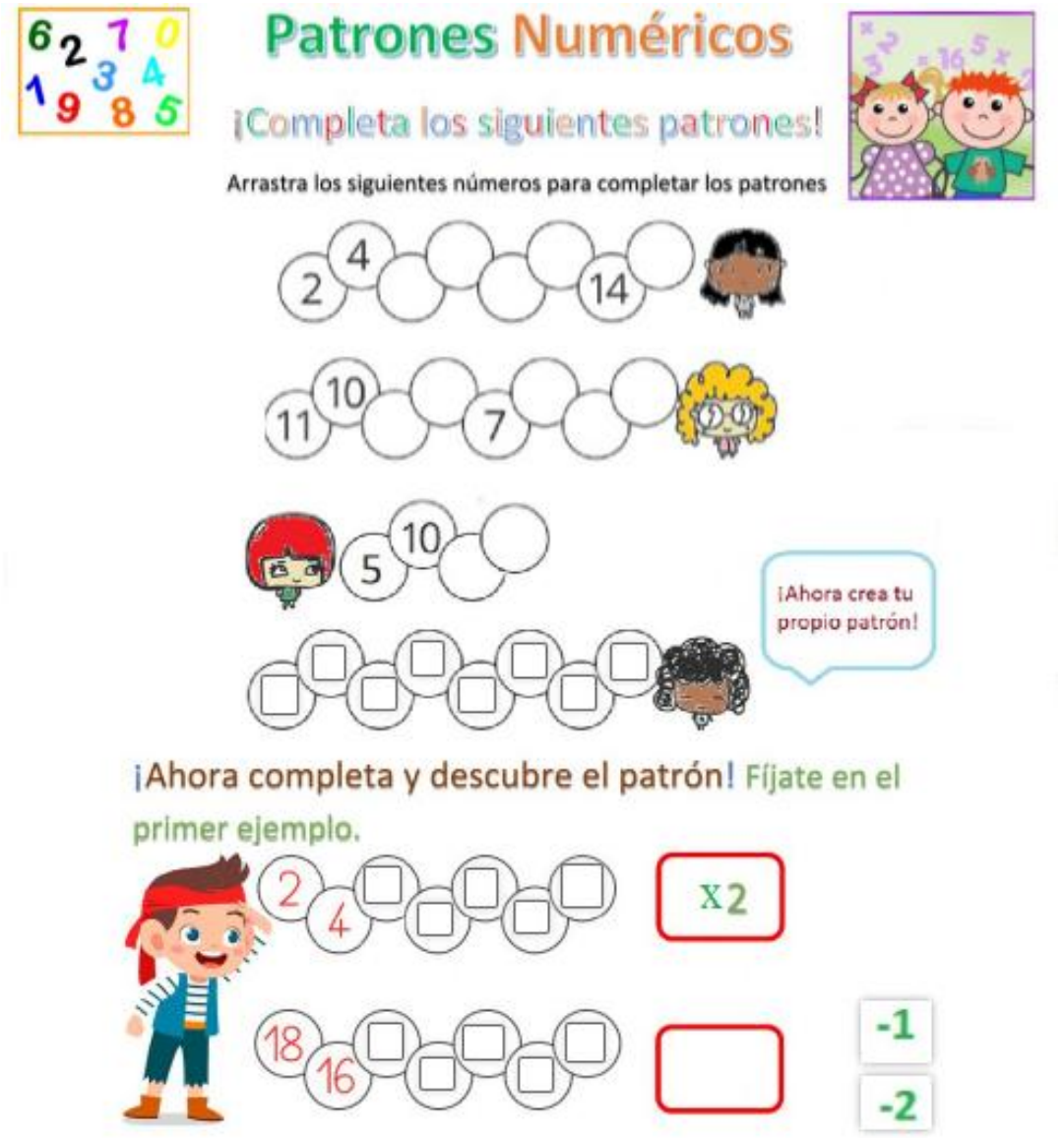
e. Semirrecta + + 5. No tiene principio y ni fin.

2. Escriba según lo que corresponda a la imagen

a) _____
b) _____
c) _____
d) _____
e) _____
f) _____



Anexo 8



En el juego de la escaramuza en una comunidad vecina se hacía de 3 lideres, como seria la sucesión y el patrón numérico de dicho juego:

3, ___, ___, ___, ___, … patrón numérico: +

Anexo 9

Calificaciones de la prueba final en Geometría (recta)

Calificaciones de la prueba final en Geometría (recta) de los estudiantes de 4to EGB-EIB

Estudiantes x	Calificaciones
Estudiante 1	9
Estudiante 2	10
Estudiante 3	10
Estudiante 4	10
Estudiante 5	8
Estudiante 6	falto
Estudiante 7	10
Estudiante 8	10
Estudiante 9	9
Estudiante 10	10

Calificaciones de la prueba final en Geometría (recta) de los estudiantes de 5to EGB-EIB

Estudiantes	Calificaciones
Estudiante 1	10
Estudiante 2	falto
Estudiante 3	10
Estudiante 4	10
Estudiante 5	9
Estudiante 6	10
Estudiante 7	10
Estudiante 8	10
Estudiante 9	10
Estudiante 10	10
Estudiante 11	8
Estudiante 12	10

Prueba final en patrones numéricos

Calificaciones de la prueba final en patrones numéricos de los estudiantes de 4to EGB-EIB

Estudiantes x	Calificaciones
Estudiante 1	9
Estudiante 2	10
Estudiante 3	6

Calificaciones de la prueba de los estudiantes de 5to final en patrones numéricos EGB-EIB

Estudiante 4	10
Estudiante 5	8
Estudiante 6	falto
Estudiante 7	8
Estudiante 8	10
Estudiante 9	9
Estudiante 10	10

Estudiantes	Calificaciones
Estudiante 1	10
Estudiante 2	falto
Estudiante 3	8
Estudiante 4	10
Estudiante 5	9
Estudiante 6	10
Estudiante 7	10
Estudiante 8	6
Estudiante 9	10
Estudiante 10	10
Estudiante 11	8
Estudiante 12	10

Anexo 10

Guías de interaprendizaje

El objetivo principal de las guías de interaprendizaje es proporcionar herramientas pedagógicas que permitan a los docentes de aulas multigrado en el contexto de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB) implementar estrategias de enseñanza de la Matemática Realista, adaptadas a las necesidades y características de los estudiantes.

Unidades o dominios que se atienden:

Las guías de interaprendizaje están diseñadas para atender los siguientes dominios:

-Guía interaprendizaje 1: Geometría

Los saberes para Geometría son de la Unidades N° 28 y N° 34 del currículo Kichwa (2017). En este contexto, se abordaron los siguientes dominios:

Unidad 28: Semirrecta, segmento y ángulo. M.2.2.8. (el docente sugiere agregar “la recta”)

Unidad 34: Rectas paralelas, secantes y secantes perpendiculares en figuras geométricas planas. M.3.2.1.

unidad 34: Posición relativa de dos rectas en gráficos. M.3.2.2.M.3.1.1.

-Guía interaprendizaje 2: Patrones numéricos

Los saberes para los patrones numéricos son de la Unidades N° 34, N° 37 y N° 40 del currículo Kichwa (2017). En este contexto, se abordaron con los siguientes contenidos:

Unidad 34: Sucesiones numéricas con suma con números naturales. M.3.1.1

Unidad 37: Sucesiones numéricas con la resta de números naturales. M.3.1.1.

Unidad 40: Sucesiones numéricas con multiplicación y división con números naturales. M.3.1.1.

Guía de Interaprendizaje de Geometría:

GUÍA DE INTERAPRENDIZAJE	
Saberes y conocimientos	Muyuylla, suni, tukurik kuchupash. Semirrecta, segmento y ángulo. M.2.2.8. (recta, semirrecta y segmento) Rikchak tsiklla wachu shuyutupuykamay pampa. Rectas paralelas, secantes y secantes perpendiculares en figuras geométricas planas. M.3.2.1. Chariyay asthaymanta ishkay wachu shuyukuna. Posición relativa de dos rectas en gráficos. M.3.2.2.
Dominios	D.M.EIB.28.4.7. Shuyushpa kinku, suni, kuchutapash rurashpa riksin. Reconoce la semirrecta, segmento, ángulo y representa en forma gráfica. D.M.EIB.34.7. Rikchay shuyutupuykunapi, tsiklla wachukunata kutin riksin. Reconoce rectas paralelas, secantes y secantes perpendiculares en figuras geométricas planas. D.M.EIB.34.8. Maypikay tukuchi ishkay wachu shuyukuna chaklla chakichik kunantikunata paktachin. Determina la posición relativa de dos rectas en gráficos (paralelas, secantes y secantes

	perpendiculares).

1. DATOS INFORMATIVOS:

Estudiante:	Área/Asignatura	Proceso	No. de Unidades de aprendizaje	Paralelo
	Matemáticas		Unidades N° 28 y N° 34	
No. de Períodos	Fecha Inicial:		Fecha final:	
SEMANA 2	Niveles: cuarto y quinto			

FASES DEL SISTEMA DE CONOCIMIENTO		ACCIONES CURRICULARES TEMA: Recta, semirrecta y segmento SUBTEMA: Rectas paralelas, secantes y secantes perpendiculares en figuras geométricas planas. Posición relativa de dos rectas en gráficos.	
DOMINIO	Senso-Percepción	1. Activaremos los sentidos de los estudiantes mediante la observación y análisis de la siguiente imagen de las fotos del centro de la comunidad, los estudiantes deben comparar las diferencias y semejanzas con la realidad:  	

Guía de Interaprendizaje de patrones numéricos:

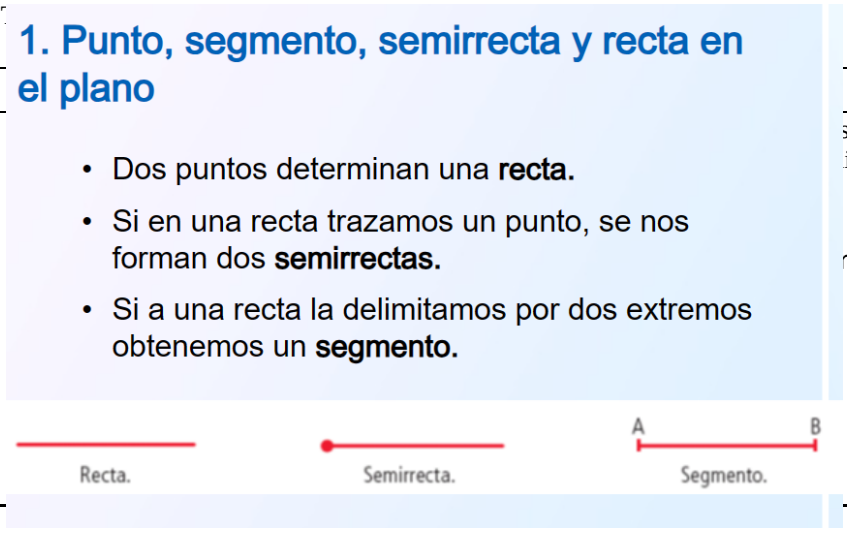


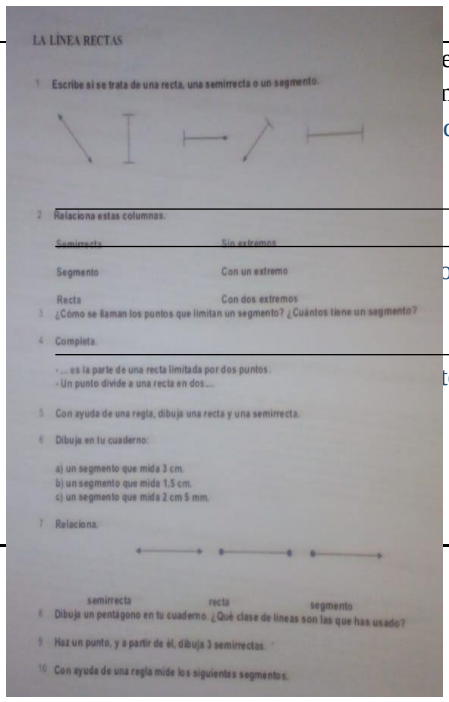


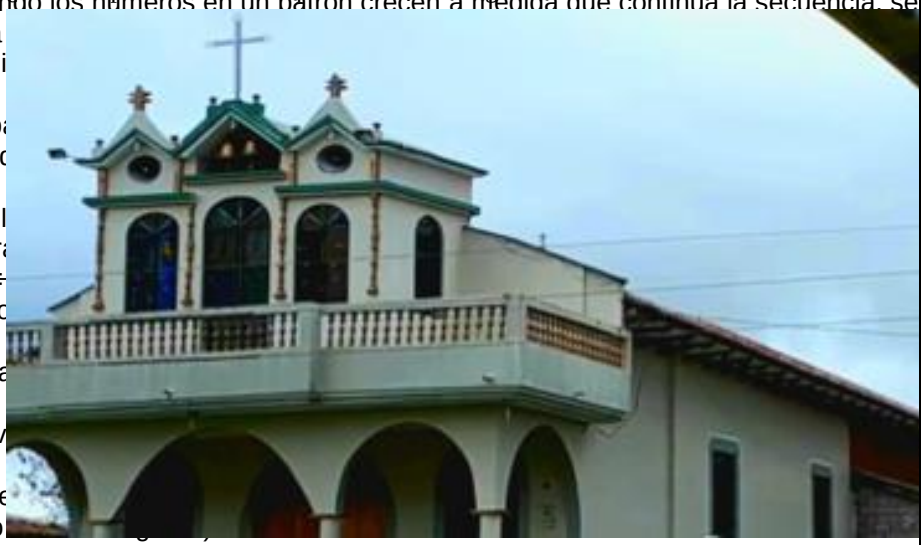
Saberes y conocimientos		chi… …néricas con n r… …hk… …néricas con la nú… a y… …raki na… …ros naturales. M.3.1.1. D.M.EIB.34.4. Wiñay katinkatin yupayki tantachimirachina shinalla llakikunamanta kallarishpa ruran. Genera sucesiones numéricas con sumas de números naturales a partir de ejercicios numéricos o problemas simples. D.M.EIB.37.4. Katik yuyayta anchuchishpa tukuyashka yuyayta rakishpa yanka llakimanta sapsiyachin. Genera sucesiones numéricas con resta de números naturales a partir de ejercicios numéricos o problemas simples. D.M.EIB.40.4. Kati kati yupaykunata mirachikwan rakiwanpash hawalla ruraykunamanta wiñachin. Genera sucesiones numéricas con multiplicación y división de números naturales a partir de ejercicios numéricos o problemas simples.
Dominios Problematización	3.	Se desarrollarán las siguientes actividades contestando las siguientes preguntas que se muestran a continuación en base a la imagen anterior: - ¿Qué es la línea recta o algo recto? ¿que son las figuras geométricas? - ¿Alguna vez has visto a una persona utilizar algunas operaciones en la vida real, para realizar algo recto? - ¿En las construcciones que se utiliza para medir? a. escuadra b. piola c. el metro, con cita métrica

1. DATOS INFORMATIVOS:				
Estudiante:	Área/Asignatura	Proceso	No. de Unidades de aprendizaje	Paralelo
	Matemáticas		Unidades N° 34, N° 37 y N° 40	
No. de Períodos		Fecha Inicial:	Fecha final:	
SEMANA 2	Niveles: cuarto y quinto			

FASES DEL SISTEMA DE CONOCIMIENTO	Desarrollo De Contenidos	3. Se realizarán las siguientes actividades: ACCIONES CURRICULARES - El docente dará a conocer la teórica y se compara con los objetos del aula y las TEMA: Imágenes numéricas SUB…
DOMINIO	Senso-Percepción	2. …s de la …izaran …ra. ¿En



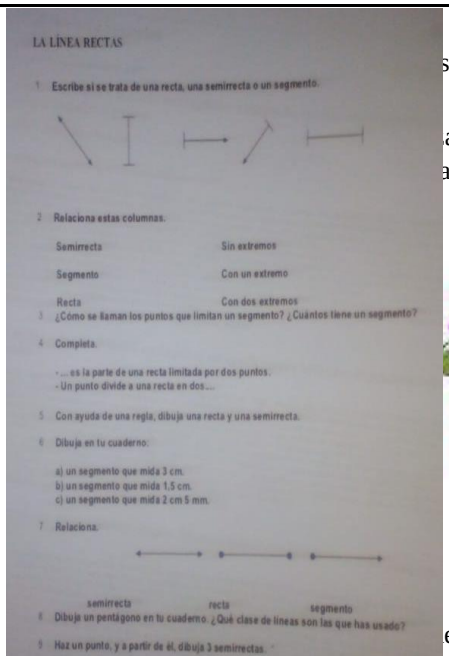
		 Ejemplo del docente con eje imentación :	
Problematización		4.  es contestando las siguientes preguntas que magen anterior: diferencia entre juego de la escaramuza y las ona agregar o quitar productos de manera torias, patrones	
		Realizar rectas paralelas, secantes y secantes perpendiculares en figuras geométricas planas en el cuaderno. Realizar un triángulo, cuadrado, rectángulo y un paralelogramo, colorearlo de distinto color. Dibujar un objeto recto del aula con líneas paralelas y otras de líneas secantes. La observación de la posición relativa de dos rectas en gráficos de las imágenes. ¿Cuántas tablas paralelas y secantes existe en esta imagen?	

	Desarrollo De Contenidos	4.  ¿Cuántas paralelas tiene el pasamanos de la iglesia?  ¿Existe la barrilla secante en esta imagen?	
		2. En parejas, describa que es un patrón numérico y como se clasifica, escribirá individualmente un ejercicio de ejemplo por el estudiante para pasar a otra pareja para que resuelva. 3. Actividad en el aula Responder a la siguiente pregunta ¿Qué aprendimos hoy sobre los patrones numéricos? Responder como influye patrones en las sucesiones numéricos y su importancia Si en un conejo goloso para comer una zanahoria, salta 3cm y luego 2cm sucesivamente cuanto saltara según el grafico	



4. A t… ágico de preguntas los estudiantes depositaran sus c… a respuesta como se identifica a las sucesiones nume…

Verificación	6. El docen… mas abordados en clase, para verificar si los estudiantes lograron dominar…
Conclusión	7. En conclusión, los estudiantes realizarán un ejemplo de y el docente intercambiar y luego tendrán que detallar los pasos de como lo hicieron.
Verificación	6. El docente tomará una lección de los temas abordados en clase, para verificar si los estudiantes lograron dominar los temas expuestos.
Conclusión	7. En conclusión, los estudiantes realizarán un ejemplo de y el docente intercambiar y luego tendrán que detallar los pasos de como lo hicieron.
APLICACIÓN	Repasar los siguientes ejercicios, pero con ejercicios adicionales al final Actividades 1. Se hará un recordatorio de que es un patrón numérico (porque es un tema ya visto desde los 4 grados) Repasar los siguientes ejercicios, pero con instrumentos geométricos como regla, graduador o escuadra, usando el lapiza y el borrador. Sugerencia del docente: si están estresados salir afuera mostrar las construcciones de alrededor de la institución. 2. En parejas, describa que es un patrón numérico y como se clasifica, escribirá individualmente un ejercicio de ejemplo por el estudiante para pasar a otra pareja para que resuelva. 3. Actividad en el aula Responder a la siguiente pregunta ¿Qué aprendimos hoy sobre los patrones numéricos?


LA LÍNEA RECTAS

1 Escribe si se trata de una recta, una semirrecta o un segmento.

2 Relaciona estas columnas.

Semirrecta	Sin extremos
Segmento	Con un extremo
Recta	Con dos extremos

3 ¿Cómo se llaman los puntos que limitan un segmento? ¿Cuántos tiene un segmento?

4 Completa.

- ... es la parte de una recta limitada por dos puntos.
- Un punto divide a una recta en dos...

5 Con ayuda de una regla, dibuja una recta y una semirrecta.

6 Dibuja en tu cuaderno:

a) un segmento que mida 3 cm.
b) un segmento que mida 1,5 cm.
c) un segmento que mida 2 cm 5 mm.

7 Relaciona.

semirrecta recta segmento

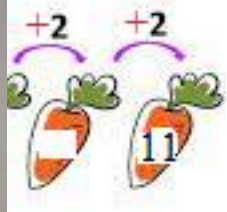
8 Dibuja un pentágono en tu cuaderno. ¿Qué clase de líneas son las que has usado?

9 Haz un punto, y a partir de él, dibuja 3 semirrectas.

sucesiones numéricos y su importancia

anahoria, salta 3cm y luego 2cm

afico



es y escribir los patrones:



Reali :s en figuras geométricas planas en el

Reali ɔgramo, colorearlo de distinto color

Dibuj de líneas secantes.

La ob icos de las imágenes.

4 12 16 28

27 24 15 9

ıgen?

10 14 16 17

21 17 15 7



21 17 15 7



5. ¿Existe la barrilla secante en esta imagen?

En el juego de la escaramuza en una comunidad vecina se hacía de 5 lideres, como seria la sucesión y el patrón numérico de dicho juego:

5, ___, ___, ___, ___, … patrón numérico: +

Para los estudiantes de quinto:

Completar la siguiente sucesión con patrón x2:

		
CREACIÓN	10. L…os de la guía (líder de los jugadores de …en sucesiones juego de la escaramuza …dad en su cuaderno de trabajo	
SOCIALIZACIÓN	11. L… …areas con sus compañeros de clase y con el	
CREACIÓN	10. Los estudiantes deberán realizar ejemplos con los objetos y algunas construcciones de la comunidad en su cuaderno de trabajo	
SOCIALIZACIÓN	11. Los estudiantes deberán compartir sus tareas con sus compañeros de clase y con el docente.	