Experiencias Mágicas de Aprendizaje en la Ruralidad: Práctica Social con Círculos Matemáticos y el Modelo 5E

Pablo Andrés Garavito Lizarazo

Trabajo de Grado para Optar al Título de Licenciado en Educación Básica Primaria

Directora

Jenny Patricia Acevedo Rincón

Doctora en Educación

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Educación

Bucaramanga

2026

Tabla de Contenido

Introducción 13

1.El Problema 15

1.1. Planteamiento de Problema 15

1.2. Justificación 23

1.3. Objetivos 26

2. Aproximación a los Círculos Matemáticos 26

2.1. Historia de los Círculos Matemáticos 27

2.2 Objetivos de los Círculos Matemáticos 27

3. Modelo 5E 28

4. Aspectos Metodológicos 30

4.1. Sobre la Práctica Social 30

4.2. Población 32

4.3. Proyección 33

4.4. Aspectos Éticos 35

5. Análisis de la Práctica Social 36

5.1 Taller 1- Misión Espacial: Saturno a la Vista 36

5.1.1 Enganche 38

5.1.2 Exploración 41

5.1.3 Explicación 44

5.1.4 Elaboración 47

5.1.5 Evaluación 50

5.2 Taller 2- Cazadores de Tesoros Matemáticos: Pistas y Números 54

5.2.1 Enganche 54

5.2.2 Exploración 56

5.2.3 Explicación 60

5.2.4 Elaboración 63

5.2.5 Evaluación 66

5.3 Taller 3- Pilotos Matemáticos: El gran Desafío del Vuelo 70

5.3.1 Enganche 70

5.3.2 Exploración 72

5.3.3 Explicación 74

5.3.4 Elaboración 76

5.3.5 Evaluación 79

5.4 Taller 4-Mapa Encantado 82

5.4.1 Enganche 82

5.4.2 Exploración 86

5.4.3 Explicación 88

5.4.4 Elaboración 89

5.4.5 Evaluación 92

5.5 Taller 5- Domando el Caos 93

5.5.1 Enganche 94

5.5.2 Exploración 96

5.5.3 Explicación 99

5.5.4 Elaboración 100

5.5.5 Evaluación 102

6.Conclusiones 103

Referencias Bibliográficas 106

Apéndices 113

Lista de Tablas

Tabla 1. Metas del ODS 4 15

Tabla 2. Plan de Acción de la Práctica Social 33

Tabla 3. Respuestas de los Estudiantes en el Momento de Exploración del Taller 2 57

Tabla 4. Elección de Números Base 64

Tabla 5. Respuestas Dadas a la Pregunta: ¿Qué significa que un Número sea Múltiplo de Otro? 67

Tabla 6. Respuestas a la Pregunta 4.1 de la Fase de Evaluación 68

Tabla 7. ¿Los Giros Importan? 92

Tabla 8. ¿Se Puede Controlar Cuál Carta Saldría? 95

Tabla 9. ¿Qué Descubrieron en el Caos? 97

Tabla 10. Justifica Tu Apuesta 101

Lista de Figuras

Pág.

Figura 1. Matrícula Según Sector y Zona 17

Figura 2. Promedio del Puntaje en Matemáticas en PISA (2006-2022) 21

Figura 3. Comparación entre Diferentes Sectores Educativos 22

Figura 4. Fases de la Práctica Social 31

Figura 5. Situación de Contextualización 39

Figura 6. Pintura Personalizada del Cohete 40

Figura 7. Organización Vertical en la Adición 42

Figura 8. Restas Incorrectas 42

Figura 9. Resolución de Ejemplos Contextualizados 45

Figura 10. Estrategia para Resolver de Manera Correcta la Resta 48

Figura 11. Resolución de Problemas de Manera Mental 48

Figura 12. Respuestas Fase de Evaluación 50

Figura 13. Misiones Contextualizadas 51

Figura 14. Niños Manipulando el Material Didáctico 55

Figura 15. Pistas con Condiciones 57

Figura 16. Material Didáctico y Vínculo con el Concepto de la Clase 59

Figura 17. Estudiantes Participando en la Resolución de Ejemplos Planteados 61

Figura 18. Ejemplificación Contextualizada para Hallar Patrones Numéricos 62

Figura 19. Solución Correcta de la Fase de Elaboración 63

Figura 20. Respuestas Incompletas 65

Figura 21. Aviones Personalizados 71

Figura 22. Niños Evaluando sus Estimaciones 72

Figura 23. Comparación de Medidas Reales y Justificación de Respuestas 74

Figura 24. Conversión de Estimaciones, usando la Multiplicación 77

Figura 25. Multiplicación Decimal 78

Figura 26. Resta y Multiplicación en Estimaciones 80

Figura 27. Puntos Cardinales 83

Figura 28. ¿Encontraron al Dragón y al Mago? 84

Figura 29. No Encontraron al Mago 84

Figura 30. Mapa Creado por los Niños Bajo el Juego de Roles 87

Figura 31. Mapas Encantados de Colores 90

Figura 32. Conteo de Cartas 96

Figura 33. Gráfico de Barras 98

Lista de Apéndices

Pág.

Apéndice A. Asentimiento Informado 113

Apéndice B. Consentimiento Informado 114

Apéndice C. Taller 1- Misión Espacial: Saturno a la Vista 115

Apéndice D. Taller 2- Cazadores de Tesoros Matemáticos: Pistas y Números 119

Apéndice E. Taller 3- Pilotos Matemáticos: El gran Desafío del Vuelo 121

Apéndice F. Taller 4- Mapa Encantado 126

Apéndice G. Taller 5- Domando el Caos 129

Dedicatoria

A mi madre y mi padre, Pablo e Isabel, quienes a pesar de la distancia que nos separa físicamente, nunca permitieron que nos alejáramos emocionalmente. Gracias a ellos por cada llamada, mensaje de motivación, consejo, regaño y, sobre todo, por tanto amor brindado. Gracias a sus ejemplos, entendí el servicio por los demás y a trabajar por cumplir los sueños. Gracias por estar en mi vida y por ser mi mayor motivación.

A mis hermanas Jenny y Mary, por apoyarme en cada situación compleja y por motivarme con sus ejemplos a ser una mejor persona cada día. Gracias por darme incontables bienvenidas en sus hogares, después de un largo tiempo afuera. Esos momentos llenaron de calor y alegría mi corazón y me enseñaron que no hay cariño más grande, que el de un hermano.

A mis sobrinos, Alejandro y Elian, los cuales he visto crecer y me han permitido crear recuerdos inolvidables. Gracias por llenar mi vida de risas, travesuras y bellos recuerdos, que me impulsaron para alcanzar mis sueños. Espero con gran ansia, ser su apoyo y fuente de inspiración.

Agradecimientos

A Dios, por brindarme serenidad y sabiduría para enfrentar de manera adecuada cada situación compleja a nivel personal y académico.

A la Universidad Industrial de Santander, por abrirme las puertas al conocimiento y a la superación personal, a través de esta hermosa profesión. Gracias por formarme con exigencia y compromiso; espero retribuir, por medio de la educación, a la construcción de un mejor país.

A mis amigos Camilo, Andrés, Elías, Yissela, Nathalia y Daniel, por acogerme como un hermano en sus familias. Gracias a ellos, por cada experiencia y recuerdo creado en la múltiples travesías y aventuras, y en cada partido compartido. Gracias a ellas, por abrirme un espacio en sus vidas, en la cual me brindaron una amistad genuina llena de valores que demuestran la calidad de seres humanos que son. Gracias por confirmarme que la amistad va más allá de la universidad. Este logro también es gracias a cada uno de familiares y amigos que de una u otra manera estuvieron en cada momento de mi vida universitaria.

A mi directora de tesis, la Profe Jenny Patricia Acevedo Rincón, por permitirme trabajar bajo su orientación. Gracias por sus aportes y confianza puesta en la implementación de cada clase y la creación de material didáctico. Gracias por su formación en el proceso investigativo que llevó a la elaboración de esta tesis de grado.

Al semillero STEAM+H por ser un espacio de continua formación docente, por medio de oportunidades para divulgar mis trabajos investigativos. También por permitirme ser ponente en "II Encontro Amazonense de Educação Matemática: Saberes e práticas docentes para o ensino da Matemática", realizado en Manaus, Brasil.

Resumen

Título: Experiencias Mágicas de Aprendizaje en la Ruralidad: Práctica Social con Círculos matemáticos y el modelo 5E[*]

Autor: Pablo Andrés Garavito Lizarazo[**]

Palabras Clave: Círculos Matemáticos, Educación Básica Primaria, Modelos 5E, Práctica social, Ruralidad.

Descripción: La Educación rural colombiana se encuentra en desventaja ante la educación urbana, estas desventajas se reflejan en las brechas educativas. Las brechas más amplias se encuentran al comparar el sector Público y Privado en sus sectores Rural y Urbano, así como la clasificación de estratos socioeconómico 1 y 4. Asimismo, las pruebas PISA (2022) muestran cómo el promedio en el área de matemáticas ha disminuido 8 puntos respecto al 2018. Además, la enseñanza tradicional de la Matemática prioriza la memorización y la adquisición de conocimiento alejados del contexto y sin sentido práctico para la vida en sociedad. Es por ello, que surge la Práctica Social titulada: Experiencias mágicas de aprendizaje en la ruralidad: Práctica social con círculos matemáticos y el modelo 5E (Enganche, Explicación, Exploración, Elaboración y Evaluación), la cual postula como objetivo principal el determinar el impacto del programa de extensión de Círculos Matemáticos bajo el modelo pedagógico 5E en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de EBP de la sede C. Altos de Mantilla del Colegio Ecológico de Floridablanca. La práctica se desarrolla dentro del enfoque STEAM+H, en este caso, se vincula la Matemáticas, Ciencias Naturales y Humanidades. La Práctica social se desarrolla en 4 fases (Diseño de 5 talleres, Implementación, Reflexión y Re-diseño de los talleres). Los resultados obtenidos demuestran que los estudiantes fortalecieron distintas habilidades matemáticas como: Comunicación y el lenguaje, el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y capacidades internas de cada pensamiento matemático abordado. Finalmente, se comprueba que el uso de material didáctico y estrategias pedagógicas contextualizadas a la ruralidad, fomentan el interés y la motivación hacia la clase de matemáticas.

[*] Trabajo de grado.

[**] Faculta de Ciencias Humanas. Escuela de Educación. Licenciatura en Educación Básica Primaria. Directora: Jenny Patricia Acevedo Rincón. Doctora en Educación.

Abstract

Title: Magical Learning Experiences In Rurality: Social Practice With Math Circles And The 5E Model[*]

Author: Pablo Andrés Garavito Lizarazo[**]

Key Words: Mathematics Circles, Primary Education, 5E Models, Social Practice, Rurality.

Description: Rural education in Colombia is at a disadvantage compared to urban education, and these disadvantages are reflected in educational gaps. The widest gaps are found when comparing the public and private sectors in rural and urban areas, as well as between socioeconomic strata 1 and 4. Likewise, PISA tests (2022) show how averages in mathematics have decreased by 8 points compared to 2018. In addition, traditional mathematics teaching prioritizes memorization and the acquisition of knowledge that is removed from context and has no practical meaning for life in society. That is why the Social Practice entitled: Magical learning experiences in rural areas: Social Practice with Math Circles and the 5E Model (Engage, Explain, Explore, Elaborate, and Evaluate), which has as its main objective to determine the impact of the Math Circles outreach program under the 5E pedagogical model on the development of mathematical thinking in EBP students at the C. Altos de Mantilla campus of the Colegio Ecológico de Floridablanca. The practice is developed within the STEAM+H approach, in this case linking mathematics, natural sciences, and humanities. The social practice is developed in four phases (design of five workshops, implementation, reflection, and redesign of the workshops). The results show that students strengthened various mathematical skills, such as communication and language, collaborative work, problem-solving, and the underlying concepts of each mathematical concept covered. Finally, the findings confirm that the use of teaching materials and pedagogical strategies tailored to rural contexts fosters interest and motivation in mathematics class.

[*] Degree Work

[**] Faculty of Human Sciences. School of Education. Bachelor's Degree in Elementary Basic Education. Director: Jenny Patricia Acevedo-Rincón. Doctor in Education.

Introducción

La Educación Matemática de calidad en los contextos educativos más vulnerables y olvidados, se logra por medio de la acción conjunta entre el Gobierno Nacional de Colombia y Ministerio de Educación Nacional entes generadores de leyes educativas, las Universidades y organizaciones que generan conocimientos y la misma comunidad que establece una red social y base contextual. Las problemáticas más visibles en los contextos rurales colombianos están relacionadas con la falta de inversión a nivel de infraestructura, didácticos y en la mejora de las condiciones socioeconómicas de las familias. Asimismo, los currículos descontextualizados y sus prácticas pedagógicas no han contribuido al desarrollo progresivo de las habilidades matemáticas y conocimientos significativos en la vida real. Las diferentes brechas observadas entre los distintos sectores educativos han llevado al interés investigativo, que busca la creación y aplicación de nuevas estrategias pedagógicas y didácticas dirigidas a la reducción de dichas brechas educativas.

Es así, como la práctica social se establece en el Colegio Ecológico de Floridablanca, Santander, Sede C: Altos de Mantilla, en un aula multigrado, conformada por los grados Cuarto y Quinto de Educación Básica Primaria. La presente práctica social busca desarrollar un compromiso académico y docente por la educación rural, generando aportes a la solución de problemas y obstáculos educativos en territorios vulnerables. Este acercamiento se centra en la implementación de los Círculos matemáticos, por medio de experiencias mágicas de aprendizaje, los cuales buscan enseñar de una manera exploratoria, recreativa e innovadora el pensamiento matemático.

La enseñanza de la matemática requiere de estrategias que se adapten a las condiciones cambiantes de la sociedad actual y que, a su vez busquen acercar a los jóvenes rurales a la información y conocimientos del mundo que los rodea. Bajo esta perspectiva, se postula la

educación interdisciplinar e integral entre diferentes áreas STEAM+H, concretamente entre las Ciencias Naturales y las Matemáticas. Asimismo, el modelo pedagógico de las 5E (Enganche, Exploración, Explicación, Elaboración y Evaluación) aporta desde sus postulados a la innovación e implementación en zonas particulares.

La aplicación de nuevas estrategias involucra una acción social conjunta, que no solo genera conocimientos y habilidades matemáticas, sino, también, motiva la apropiación de su riqueza natural circundante, vista desde experiencias científicas mágicas. Por ello, este trabajo se desarrolla a partir de cinco capítulos: el primero, el problema se centra en las brechas educativas y curriculares que están en las escuelas rurales y urbanas; el segundo, aproximación a los círculos matemáticos, presenta una fundamentación teórica, abarcando su reseña histórica y objetivos de esta; el tercero, modelo 5E se centra en la presentación del sustento teórico y de las fases de esta metodología; el cuarto, menciona los aspectos metodológicos se enfoca en la presentación de la práctica social, además, se realiza la descripción de la población y se presenta la proyección de la práctica social y finalmente, el quinto capítulo, análisis de la práctica social se centra en la generación de reflexiones posteriores a la implementación de los talleres.

1. El Problema

En el presente capítulo se fundamenta el planteamiento del problema, inicialmente desde una perspectiva globalizada de educación de calidad, hasta la realidad precisa de la educación rural en Colombia, sustentada en la identificación de las diferentes brechas educativas existentes, evidenciadas en los resultados de pruebas nacionales e internacionales. Dentro de la problemática reconocida, se postula la necesidad de implementar propuestas pedagógicas que desarrollen un conocimiento integral de las matemáticas. Finalmente, se presentan los objetivos de la Práctica Social y su justificación.

1.1. Planteamiento de Problema

La educación de calidad y globalizada se constituye dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) propuestos por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, s.f.). Para lograrlo se plantean una serie de junto a una serie de 17 objetivos que buscan mejorar la calidad de vida y proteger el planeta, por medio de la vinculación entre diferentes áreas como la económica, social y ambiental (Naciones Unidas Colombia, s.f). Particularmente, el ODS 4 denominado Educación de calidad (Tabla 1), enfatiza en asuntos propios de la educación.

Tabla 1.

Metas del ODS 4

4.1 De aquí a 2030, asegurar que todas las niñas y todos los niños terminen la enseñanza primaria y secundaria, que ha de ser gratuita, equitativa y de calidad y producir resultados de aprendizaje pertinentes y efectivos
4.2 De aquí a 2030, asegurar que todas las niñas y todos los niños tengan acceso a servicios de atención y desarrollo en la primera infancia y educación preescolar de calidad, a fin de que estén preparados para la enseñanza primaria.

4.5 De aquí a 2030, eliminar las disparidades de género en la educación y asegurar el acceso igualitario a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional para las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad
4.7 De aquí a 2030, asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible
4.c De aquí a 2030, aumentar considerablemente la oferta de docentes calificados, incluso mediante la cooperación internacional para la formación de docentes en los países en desarrollo, especialmente los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo.

Nota. Tomado de https://colombia.un.org/es/sdgs/4

En resumen, los ODS (4.1, 4.2, 4.5 y 4.7) buscan disminuir las brechas educativas, garantizar una enseñanza inclusiva y equitativa, así como promover y aumentar las posibilidades de acceso para las poblaciones más vulnerables. Para lograr este objetivo, se postularon una serie de metas para el año 2030.

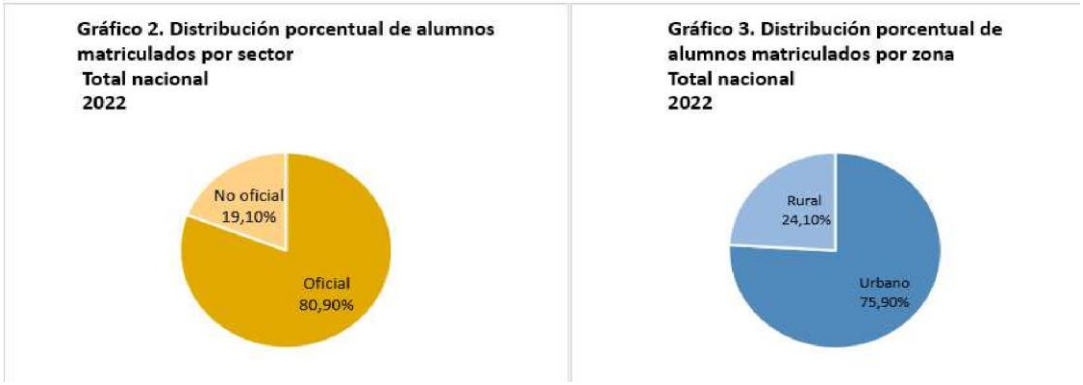
Por otro lado, la Constitución Política de Colombia estipula en el Art. 67 que el acceso a la educación es un derecho fundamental, que busca y garantiza una educación integral, equitativa y de excelente calidad. Para llegar a ello, se tiene como propósito garantizar el acceso al conocimiento, a las (TIC), a la ciencia, a los demás bienes y manifestaciones culturales. Además, su formación abarca ámbitos sociales, como la paz, respeto por los derechos humanos y la recreación como medios para el desarrollo de los colombianos, como sociedad y sujetos de derecho (Constitución Política de Colombia,1991).

Sin embargo, a pesar de estar establecido por organizaciones internacionales y la propia constitución política de Colombia, la realidad de la educación pública y rural en Colombia tiene serios retos y obstáculos que desfavorecen el acceso a la educación de calidad, así como las condiciones que existen dentro del ejercicio de enseñanza- aprendizaje, que van desde lo familiar, social, económico y pedagógico, influyen en la obtención de resultados destacables (Arias, 2017).

La Educación oficial y rural en Colombia constituye gran cantidad de la población estudiantil de Preescolar, Básica primaria, Básica secundaria y Media. Según los datos ofrecidos en el Boletín técnico del DANE (2023), el 24, 1% que equivale a 2.347.933 estudiantes son atendidos en zonas rurales (Figura 1). Esta cantidad considerable refleja la necesidad de una educación contextualizada y pertinente, que se adapte a los saberes y conocimientos de los niños rurales, así como a las problemáticas climáticas, ambientales, culturales y sociales de su comunidad.

Figura 1.

Matrícula Según Sector y Zona



Nota. Los gráficos representan el número de estudiantes matriculados en los sectores oficiales y no oficiales, así como en los inscritos en las zonas rurales y urbanas.

Las diferentes condiciones en las que se encuentran las escuelas rurales y en las que convergen los niños de dichas instituciones están influenciadas por varias problemáticas que afectan la calidad educativa colombiana. Lo anterior es reflejo del ausentismo de políticas que vayan en pro de la diversidad de particularidades de los estudiantes y sumado al silencio académico (Bermúdez, 2024). Además, se refleja una implementación limitada desde el desarrollo curricular que incluye los criterios de calidad e instrumentos de evaluación urbanos, estandarizados y hegemónicos que no se adaptan a las particularidades socioeconómicas y culturales de cada zona rural. Además, mencionan una serie de condiciones adversas dentro de la infraestructura educativa, en donde las escuelas carecen de servicio básicos como agua potable o sanitarios de calidad, ausencia de conectividad, desplazamientos extensos y pocos recursos pedagógicos y didácticos.

Así mismo, desde la narrativa docente, la inasistencia y la deserción escolar se justifican en la realización de actividades agropecuarias familiares, viéndolas como prioridad sobre el

estudio. Esta realidad demuestra el por qué los estudiantes de zonas rurales obtienen resultados más bajos en las pruebas ICFES.

Por otro lado, se evidencia algunos desafíos socioculturales presentes en la educación rural. Puesto que, las familias rurales en su mayoría se ubican en niveles socioeconómicos 1 y 2 en donde existen dificultades para el acceso a servicios básicos. Además, mantienen condiciones de pobreza, discriminación histórica y pérdida de prácticas tradicionales y propias de su cultura, estos factores repercuten directamente en resultados de las evaluaciones institucionales, así como en las pruebas nacionales estandarizadas (Ramírez, 2024). Otro aspecto que afecta la educación

rural es la poca vinculación en las clases de contenidos específicos sobre sostenibilidad, agricultura local y preservación del medio ambiente.

La educación rural está envuelta en varias problemáticas curriculares e infraestructurales, en donde no solo se ven afectados los estudiantes, docentes y el mismo proceso educativo en el acto, sino también las oportunidades educativas a futuro para aquellos estudiantes campesinos que superan la educación básica secundaria y media. Según lo mencionado por Pérez (2025), las zonas que concentran mayores ofertas de las Instituciones de Educación Superior (IES) presentan mejores promedios que las zonas con poca o nula presencia de las mismas. Lo anterior sucede a causa de las pocas oportunidades que tienen los bachilleres egresados. Adicionalmente, se reconoce al SENA y a sus programas como una de las pocas posibilidades con las que cuentan, sumado a lo anterior, al graduarse menos de la mitad logra conseguir empleo y solo un grupo reducido estudia programas relacionados a la agricultura o veterinaria.

La Educación Matemática rural está inmersa en varios factores que complejizan su desarrollo en los estudiantes campesinos, estos van desde elementos materiales hasta aspectos pedagógicos, así como creencias o actitudes pesimistas de algunos actores educativos. En relación con las actitudes de educadores matemáticos de zonas rurales, Castro et al. (2023) mencionan la necesidad de que los docentes asuman el rol motivador, positivo y responsable en el diseño curricular, garantizando que cumpla con los lineamientos y el contexto rural, acudiendo a las condiciones cambiantes en donde se desarrolla el proceso educativo y a las diversidades socioeconómicas de los estudiantes. No obstante, los autores señalan que las actitudes desanimadas, creencias pesimistas, emociones poco emotivas y afectivas influyen directamente en su práctica y en la motivación hacia el desarrollo de habilidades matemáticas, lo que se refleja directamente en el fracaso educativo, visto en los bajos resultados en las pruebas locales y nacionales.

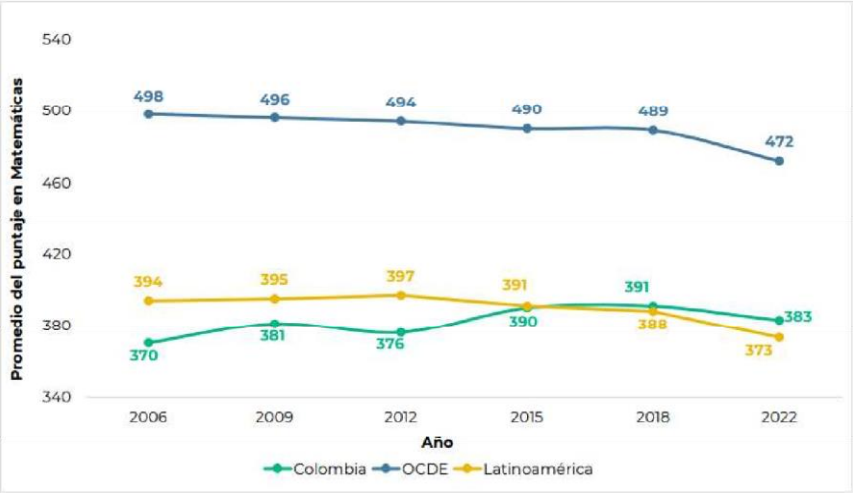
Por otro lado, García et al. (2024) mencionan que uno de los principales problemas en el desarrollo de competencias matemáticas en la ruralidad colombiana, es la desigualdad y desventaja ante las instituciones urbanas. Persiste la escasa distribución de recursos y materiales didácticos, limitado acceso a las TIC, disminución en las garantías, beneficios y posibilidades de vida. Además, señalan que la mayoría de las escuelas rurales están amparadas bajo la metodología de Escuela Nueva. Dichos materiales, en su mayoría creados hace más de 20 años, promueven la memorización de información, ejercicios algorítmicos y de repetición. El uso de material descontextualizado genera vacíos conceptuales, actitudinales y procedimentales, que podrían a su vez limitar la vinculación de la resolución de problemas, creatividad, ciencias naturales, literatura y arte.

A nivel internacional, la prueba Programme for International Student Assessment (PISA) creada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), es una prueba estandarizada que se realiza cada 3 años desde el 2000 y tiene como función evaluar competencias, habilidades y destrezas comunicativas, científicas y matemáticas, y de su aplicación en entornos externos a las instituciones educativas. Los resultados obtenidos funcionan como indicador para evaluar el impacto y cumplimiento de los objetivos propuestos por los sistemas educativos de cada país participante, así mismo, permite el diseño de estrategias y proyectos innovadores que se adaptan a las condiciones socioeconómicas, culturales y educativas de las Instituciones Educativas (ICFES, 2024).

Los resultados obtenidos en la prueba realizada en el 2022 a 81 países, en donde participaron aproximadamente 690 mil estudiantes usados como muestra de 29 millones de jóvenes. La muestra de estudiantes colombianos tomados para esta prueba fueron 7.804 de 262 colegios (Figura 2).

Figura 2.

Promedio del Puntaje en Matemáticas en PISA (2006-2022)



Nota. La figura muestra la evolución histórica del puntaje promedio en matemáticas para Colombia, Latinoamérica y la OCDE. Fuente: Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) Informe nacional de resultados para Colombia 2022 (p.26), por ICFES, 2025.

La tendencia del historial de resultados muestra que Colombia ha presentado aumento positivo en los promedios desde 2012 hasta el 2018, sin embargo, el promedio en el año 2022 fue 8 puntos menor que el promedio obtenido en el año 2018, según el ICFES, esta caída puede estar influenciada por impacto del COVID 19, asimismo, como las políticas educativas en relación con el funcionamiento de las escuelas y los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el orden nacional, los niveles educativos se valoran por medio del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), esta entidad realiza pruebas anuales a los grados 3°, 5°, 7°, 9 y 11° para conocer con mayor precisión los resultados de los procesos de aprendizaje de todos los estudiantes colombianos, además, se reconocen factores que influyen en el desarrollo de habilidades o conocimientos en las distintas áreas evaluadas (ICFES, 2021).

Los resultados obtenidos por la prueba ICFES 2024 son un reflejo de las débiles acciones y gestiones educativas de los entes gubernamentales. Dichas pruebas diseñadas para el área de matemáticas tienen como objetivo evaluar la resolución de problemas matemáticos, lógicos y la aplicación de habilidades matemáticas en distintas situaciones, centradas en tres categorías: Estadística, Geometría, Álgebra y Cálculo. Las Instituciones educativas oficiales y rurales presentan menores promedios en dichas pruebas, en comparación con las de carácter no oficial y en zonas urbanas, siendo la diferencia entre el sector oficial y no oficial de 5 puntos y entre la zona urbana y rural de 6 puntos.

Pero, la mayor brecha se encuentra al dirigir la mirada hacia los promedios de los Niveles socioeconómico comparados (Figura 3), en ellos se evidencia que la población residente en contextos vulnerables obtuvo 15 puntos por debajo del promedio correspondiente a zonas de nivel socioeconómico 4. Estas brechas educativas demuestran serias desigualdades en la educación matemática, no solo en los dos sectores educativos, sino, principalmente en las zonas rurales y con condiciones de vulnerabilidad social, en donde se ignoran las realidades socioeconómicas, culturales y materiales en las que se encuentran los estudiantes.

Figura 3.

Comparación entre diferentes sectores educativos



Nota. Los datos mostrados comparan los promedios obtenidos en el año 2024, por sexo (Hombre, Mujer), sector (Oficial-No oficial), Zona (Urbana- Rural) y Nivel Socioeconómico (NSE1- NSE4). Tomado de Apuntes del ICFES para la política educativa: Informe nacional de resultados del examen Saber 11. °- 2024 (p. 23), por ICFES, 2025.

Ante el panorama anteriormente expuesto, esta práctica social tiene como pregunta de investigación: *¿Qué impacto tiene el programa de extensión de Círculos Matemáticos bajo el modelo pedagógico 5E en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de Educación Básica Primaria de la sede C Altos de Mantilla?*

1.2. Justificación

Esta práctica social se caracteriza por asumir una responsabilidad en la transformación de la educación rural, mediante un enfoque socio-constructivista. En el cual se reconoce primeramente al estudiante como sujeto íntegro, constructor de su propio conocimiento y capaz de aprender mediante la interacción con sus compañeros, la cultura y su comunidad. Además, este proceso de transformación busca hacer partícipes a personas externas a la comunidad educativa local, llegando a crear lazos de cooperación entre la Universidad Industrial de Santander y los contextos escolares más vulnerables. En concordancia con lo anterior y en relación con lo estipulado por organizaciones nacionales e internacionales, la educación de calidad debe ser una prioridad para todos los entes educativos (estudiantes, padres de familia, docentes, directivos, universidades, ministerio y Estado) en pro de formar ciudadanos competentes para la vida personal y en comunidad.

Asimismo, esta práctica busca ofrecer una educación integral y de calidad para aquellas poblaciones rurales, con el propósito de superar las diferentes barreras y brechas educativas, que se han ido incrementando a lo largo de la historia a causa de las desigualdades y el desinterés

estatal y que, a su vez, han limitado el desarrollo a nivel intelectual, social y material de las comunidades locales.

Es así como esta práctica social responde a la necesidad de mejorar las condiciones y los procesos educativos de los estudiantes rurales, que han estado inmersos en la enseñanza tradicional de las Matemáticas, a través de clases que priorizan la memorización y repetición mecánica de conceptos y ejercicios. Esta metodología de enseñanza ha venido dejando atrás la posibilidad de construir aprendizajes contextualizados y significativos, en relación con el mundo natural, agropecuario, cultural y rural que rodea a los estudiantes. Para superar estas barreras, es necesario que los maestros se interesen por la planeación de clases interdisciplinares, en donde predomine el desarrollo de habilidades y destrezas matemáticas por medio de situaciones concretas y reales, como: cálculos agrícolas, procesos de negociación o comercialización, experimentos científicos, problemas matemáticos que transiten de las matemáticas abstractas a las concretas y tangibles.

La implementación de estrategias de enseñanza diferentes a las tradicionales permite generar cambios significativos en el aprendizaje de los estudiantes del contexto rural. En este sentido, los Círculos Matemáticos fundamentados en el modelo 5E se proponen como una herramienta didáctica innovadora que favorece la construcción de saberes más profundos y significativos, articulados con los conocimientos previos y las experiencias de la vida cotidiana de los jóvenes rurales. Asimismo, dentro de los nuevos paradigmas educativos, se promueve la integración de diversas áreas del saber con el fin de propiciar un aprendizaje integral. De esta manera, el enfoque STEAM+H se constituye como una herramienta esencial para fortalecer la práctica pedagógica.

El beneficio de esta práctica aporta directamente a los estudiantes acogidos en el proyecto y licenciados en formación. El abordaje de las problemáticas educativas de la ruralidad

colombiana crea necesidades que requieren del accionar docente por medio de la identificación y búsqueda del diagnóstico real de las habilidades matemáticas y obstáculos, seguido de la acción y diseño de una propuesta innovadora en estrategias que se adapten a dichas necesidades particulares y de contexto; y finalmente, se realice una reflexión que analice la acción docente. Es por ello, que esta práctica social enriquece el saber pedagógico, didáctico, crítico y conceptual del maestro investigador, además de acercarlo a las realidades de las escuelas rurales en Colombia.

1.3. Objetivos

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, a presente Práctica Social tiene como objetivo general: *Determinar el impacto del programa de extensión de Círculos Matemáticos bajo el modelo pedagógico 5E en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes de EBP de la sede C, Altos de Mantilla del Colegio Ecológico de Floridablanca.*

Para lograr el objetivo general, se proyecta cumplir los siguientes objetivos específicos con su pregunta correspondiente:

- Diagnosticar las habilidades de pensamiento matemático en estudiantes de EBP de la sede C, Altos de Mantilla del colegio Ecológico de Floridablanca
- Implementar la propuesta pedagógica de los Círculos Matemáticos bajo la estructura del modelo 5E para fortalecer el desarrollo del pensamiento matemático.
- Sistematizar los resultados de la propuesta pedagógica de los círculos matemáticos bajo la estructura del modelo 5E para fortalecer el desarrollo del pensamiento matemático.

2. Aproximación a los Círculos Matemáticos

En el presente capítulo se abordan las bases teóricas relacionadas con los círculos matemáticos, que fundamentan la práctica social. En primer lugar, se realiza una breve reseña histórica y panorámica general de los círculos matemáticos, los cuales surgieron como estrategia para ver de una manera atractiva y provechosa las matemáticas. En segundo lugar, se reconocerán sus objetivos, aplicación y diversificación educativa, realizada por la Universidad Industrial de Santander.

2.1. Historia de los Círculos Matemáticos

Los círculos matemáticos surgieron como alternativa a la educación matemática tradicional del siglo XX. Kaplan y Kaplan (como se citó en Hernández, S. 2024) mencionan que los círculos matemáticos nacieron en la Rusia del siglo XX. Estos espacios se desarrollaron en paralelo a la educación realizada en ambientes escolares (Colegios), por otro lado, los Círculos se realizaban en espacios informales y tenían como objetivo principal la resolución de problemas matemáticos o preparar a estudiantes para diferentes pruebas matemáticas.

Posteriormente, los círculos matemáticos se expandieron a los Estados Unidos. Hernández (2024) menciona que fueron introducidos por profesores rusos que tenían trayectoria y vinculación desde edades tempranas a dichos espacios. Inicialmente, se centraron en el fortalecimiento y preparación de jóvenes promesas de las matemáticas para pruebas relacionadas a esta área. Vandervelde (como se citó en Hernández, 2024) postuló que aquellos círculos no solo tenían un fin último, que era abordar temas matemáticos complejos y avanzados con estudiantes sobresalientes, si no que, se podían explorar y abordar los problemas matemáticos de manera recreativa y divertida por medio de juegos.

Seguidamente, los círculos matemáticos iniciaron en México en el 2016 conformado por un grupo cerrado en la UNAM, posteriormente, en el 2018 llegaron a Colombia por medio de la Sociedad Colombiana de Matemáticas.

2.2 Objetivos de los Círculos Matemáticos

Los círculos matemáticos, en su diversificación global han reformulado sus objetivos principales, dependiendo de los contextos locales y las metas propuestas a lograr en dichos encuentros. Según lo mencionado por la Escuela de matemáticas (2011) los círculos además de ser espacios de aprendizaje de las matemáticas de manera divertida, rigurosa y exploratoria, es

también, una actividad social que busca desarrollar en los estudiantes competencias y habilidades matemáticas. Es así como la Escuela de Matemáticas (2011) se postula los siguientes objetivos[2]:

- Fortalecer la vocación por el estudio de las matemáticas en la región de influencia de la UIS.
- Incrementar el número de estudiantes del programa de Licenciatura en Matemáticas de la Escuela de Matemáticas de la UIS.
- Crear espacios de divulgación y formación para el desarrollo del pensamiento matemático.
- Fomentar el interés y la apreciación por las matemáticas entre los jóvenes del Departamento de Santander.
- Transmitir entusiasmo y pasión por el estudio de las matemáticas

3. Modelo 5E

La práctica social se orienta y fundamenta en el modelo 5E, el cual aborda los procesos de enseñanza y aprendizaje desde sus lineamientos. Según Cortés et al. (2011) el modelo surge en los años 80s y fue creado por el Biological Sciences Curriculum Study (BSCS).

La educación matemática rural requiere de estrategias que estén acordes con el contexto geográfico de la IE, asimismo, que se adapte a las características económicas y sociales de población estudiantil, desde una perspectiva, social, educativa y objetiva, de una manera guiada y planificada con anterioridad. Según García et al (2018) el modelo 5E, se centra en el modelo

[2] Tomado de la página principal de la Escuela de Matemáticas de la Universidad Industrial de Santander. Fuente: http://matematicas.uis.edu.co/?q=circulos_principal

constructivista, en donde los estudiantes asumen el rol principal del proceso de aprendizaje, es así como se transforma en un aprendiz activo, que construye sus propios conocimientos y habilidades por medio de la conexión entre los antiguos contenidos y los nuevos. Además, busca establecer relaciones entre la vida escolar y la vida social de cada estudiante.

El modelo 5E se constituye por cinco fases: Enganche, Exploración, Explicación, Elaboración y Evaluación. La primera, el enganche, se centra en comprometer al estudiante con su aprendizaje, en esta fase se busca generar curiosidad y una postura predictiva de lo que pueda pasar después, por medio de preguntas, problemas reales o eventos discrepantes para generar conflictos mentales; la segunda, el explorar, consiste en la generación de oportunidades para que los estudiantes indaguen e investiguen en fuentes confiables sobre el tema central de la clase, dichos espacios buscan que relacione la teoría con fenómenos o eventos de la vida real y a su vez, responda a las hipótesis creadas anteriormente; la tercera, el explicar, se enfoca en que el estudiante comparta de manera escrita o verbal aquellos aspectos resultados y hallazgos productos de la exploración, además, se busca que el docente guíe la conceptualización del tema de clase; la cuarta, elaborar, se centra en la aplicación y trasferencia de los términos conceptuales a otras situaciones o contextos; la quinta, el evaluar, consiste en una actividad trasversal, que valora el proceso de aprendizaje desde el inicio hasta el final, por medio de la retroalimentación informal, verbal o escrita, brindada por sus pares o el docente (Chavarría, 2023).

Asimismo, se considera una metodología pertinente para el desarrollo óptimo del Pensamiento Matemático, el cual fortalece de manera dinámica aquellas habilidades que los estudiantes rurales han aprendido en su trayectoria académica y de la vida. En la práctica rural se hace necesaria una implementación de estrategias que generen aprendizajes significativos y profundos, en donde la educación de calidad de hoy se convierta en la educación del futuro (Chavarría, 2023).

Además, Chavarría (2023) postula que el modelo 5E se constituye con la acción conjunta de diferentes actores educativos en un mismo círculo y con un propósito en común, es decir, incentiva el trabajo colaborativo entre estudiantes, padres de familia, docentes y comunidad. Es así como los talleres a realizar en la práctica social propiciarán el dialogo, construcción colectiva de saberes y reflexiones grupales o personales.

La educación en las zonas rurales se convierte en un espacio de convergencia para abordar y compartir distintas problemáticas sociales, económicas y culturales de la comunidad. Así como, la construcción de ideas, difusión de resultados o experiencias vividas en su entorno familiar y social, rodeado por el medio ambiente rural que se ve como el espacio físico y tangible que ofrece material y situaciones problemas reales, para desarrollar habilidades de Pensamiento Matemático.

4. Aspectos Metodológicos

En este capítulo se desarrolla la descripción correspondiente a la metodología de la práctica social. Inicialmente se detalla la práctica social y se describen sus respectivas fases, seguidamente se reseña la población y la proyección, finalmente se presentan los aspectos éticos inmersos en este espacio de práctica social.

4.1. Sobre la Práctica Social

La práctica social se considera una forma de acercar a la comunidad educativa universitaria con zonas particulares, con condiciones o necesidades que requieren una atención pedagógica para su mejoría (UIS, 2008). Además, la práctica social se consolida como un espacio para la formación docente, permitiendo el acercamiento a contextos educativos rurales y a su vez, promoviendo el diseño de nuevas estrategias que mejoren los procesos de enseñanza y aprendizaje

Asimismo, la práctica social se considera como un proceso en donde se diseñen y rediseñen alternativas y nuevas estrategias que lleven a la solución de las problemáticas descritas con anterioridad o con las que vayan surgiendo a medida que avanza la práctica. También, los proyectos realizados deben estar creados con base en el contexto educativo y a la población atendida, con el fin de mejorar la calidad de vida de los beneficiados (UIS, 2024).

Es por ello, que la práctica social que se desarrolla en la escuela rural (sede C) Altos de Mantilla, tendrá un diseño cíclico dividido en cuatro fases (Figura 4): Diseño del taller, Implementación, Reflexión, Re-diseño del taller. A continuación, en la Figura 4, se presenta y describe el ciclo de acción 1.

Figura 4.

Fases de la práctica social



Nota. Modelo cíclico y fases de la práctica social.

La primera fase: Diseño del taller, es realizada dentro de los círculos matemáticos y creados por futuros licenciados en Matemáticas. Los talleres están planificados según las particularidades de la Institución y a la propuesta inicial, es por ello, que se incluirán estrategias didácticas para un aula multigrado y con enfoque integral entre las matemáticas y otras áreas.

La segunda fase: Implementación, es realizada por el futuro profesor de Educación Básica Primaria. Esta fase consiste no solo en la puesta en acción de los talleres desarrollados en la primera

fase, sino, también abarca la elaboración y adecuación de los recursos didácticos requeridos para la implementación. Así como, el uso de estrategias para el acompañamiento pedagógico del proceso. La implementación de los talleres se realiza cada 15 días, durante un periodo de tres meses (abril y mayo), siendo cinco talleres en total.

La tercera fase: Reflexión, consiste en el proceso reflexión sobre la implementación pedagógica, por parte del futuro licenciado en Educación Básica Primaria. Esta fase busca identificar las fortalezas, avances, oportunidades de mejora, dificultades del docente y estudiante, problemas encontrados en cuanto a la resolución de las actividades planteadas y en relación con las dinámicas de aula. Esta fase se realizará cada 15 días y posterior a cada implementación. Finalmente, se realizará una reflexión final, en donde se condensen los aspectos y puntos encontrados.

La cuarta fase: Re-diseño del taller, es desarrollada por el futuro profesor de Matemáticas y consiste en la reestructuración y mejora de los talleres propuestos inicialmente. Esta fase se realiza a partir de los resultados de la reflexión y busca resolver las dificultades encontradas, así como el replanteamiento de las estrategias didácticas para lograr los resultados esperados.

Este trabajo hace parte del proyecto de extensión de la escuela de Matemáticas, donde participan Licenciados en matemáticas y Licenciados en Educación Básica Primaria. En particular, el desarrollo de esta propuesta muestra específicamente los procesos de implementación y reflexión correspondientes a los futuros profesores de Educación Básica Primaria.

4.2. Población

La población de esta práctica social está conformada por 19 estudiantes de Cuarto y Quinto grado del Colegio Ecológico de Floridablanca, Sede C, Altos de Mantilla, ubicada en

Floridablanca, Santander. La población se encuentra en un aula multigrado, compuesta por 10 estudiantes de grado cuarto y 9 de grado quinto, los cuales se encuentran entre 8 y 11 años.

La sede C, Altos de Mantilla tiene una población estudiantil de 100 estudiantes, entre primaria y secundaria. La sede se ubica a 7 kilómetros de la vía principal entre Floridablanca y Piedecuesta. Para llegar a ella, se debe conducir por una carretera angosta, con placa huellas y en ocasiones destapado.

El contexto socioeconómico de la población varía entre estratos bajos hasta estratos altos, en donde predominan los pequeños productores agropecuarios. Las zonas aledañas están cultivadas por: café, mora, yuca, guatila, cítricos, maíz y frijol, dentro del aspectos pecuarios se encuentran producciones avícolas, porcícola, cunícola, y explotación de madera.

A nivel cultural, el Proyecto Educativo Institucional menciona que las modalidades de los colegios urbanos son en su mayoría ajenos a la zona rural. Esto propicia una desconexión para aquellos estudiantes que, por algún motivo se trasladen a zonas urbanas, en donde la gran mayoría no forma o potencializa la educación relacionada a actividades económicas relacionadas a producciones agropecuarias. Así mismo, la educación agropecuaria y ambiental se considera esencial para la creación de futuras empresas agropecuarias, y a su vez, generar una cultura de identidad que tenga un sentido de pertenencia hacia el campo y los recursos naturales.

4.3. Proyección

En la Tabla 2 se presenta la proyección del acompañamiento realizado en esta práctica social.

Tabla 2.

Plan de acción de la Práctica Social

Actividad	Descripción	Fecha inicio	Fecha fin

Visita a la IE. Ecológico de Floridablanca. Sede C. Altos de Mantilla	Conocimiento de la IE, docente titular y ruta de llegada.	Febrero 16/2026	Febrero 20/2026
Capítulo 1	Planteamiento de problema, Justificación, Objetivos	Febrero 20/2026	Marzo 6 /2026
Capítulo 2	Aproximación a los círculos matemáticos	Marzo 6/ 2026	Marzo 20/2026
Capítulo 3	Modelo 5E	Marzo 20/2026	Abril 10/2026
Capítulo 4	Aspectos metodológicos	Abril 10/2026	Abril 28/2026
Aplicación 1	Implementación del taller 1	Abril 29/2026	Abril 29/2026
Reflexión	Análisis crítico reflexivo de taller 1	Mayo 1 /2026	Mayo 6 /2026
Aplicación 2	Implementación del taller 2	Mayo 13 /2026	Mayo 13 /2026
Reflexión	Análisis crítico reflexivo de taller 2	Mayo 14 /2026	Mayo 19 /2026
Aplicación 3	Implementación del taller 3	Mayo 20 /2026	Mayo 20 /2026
Reflexión	Análisis crítico reflexivo de taller 3	Mayo 21 /2026	Mayo 26/2026
Aplicación 4	Implementación del taller 4	Mayo 20 /2026	Mayo 20 /2026
Reflexión	Análisis crítico reflexivo de taller 4	Mayo 20 /2026	Mayo 26/2026
Aplicación 5	Implementación del taller 5	Mayo 22 /2026	Mayo 22 /2026
Reflexión	Análisis crítico reflexivo de taller 5	Mayo 23/2026	Mayo 26 /2026
Capítulo 5	Análisis de la práctica social	Mayo 1 /2026	Mayo 26/2026
Conclusiones	Cierre y síntesis de la práctica social	Mayo 27/ 2026	Mayo 27 /2026
Informe	Redacción del documento final	Mayo 27 /2026	Mayo 27/2026

4.4. Aspectos Éticos

Para llevar a cabo la práctica social se considera relevante los aspectos éticos mencionados por la Comisión Nacional para la protección de los sujetos humanos de investigación (1979), los cuales buscan proteger los derechos de los sujetos de investigación, además, de asegurar el no daño a la integridad física, ni a la influencia negativa en las conductas de los sujetos. Para garantizar dichos aspectos, se tienen en cuenta los siguientes tres principios: Respeto a la persona, Beneficencia y Justicia.

El principio de Respeto a la persona menciona que la participación de los sujetos debe ser de manera autónoma y voluntaria, bajo la premisa de que ellos son capaces de tomar decisiones sobre las acciones de su propia vida. Es así como se consideran las preferencias, gustos, elecciones y opiniones dentro del desarrollo de la práctica, como validas y aceptables, siempre y cuando no sean perjudiciales para los demás. Asimismo, el principio busca evitar daños y posibles manipulaciones a aquellas personas que no han alcanzado un grado de madurez suficiente, como es el caso de los niños, los cuales se deben proteger y al mismo tiempo asegurar su participación, libre, informada y autónoma.

El principio de Beneficencia, estipula proteger a los sujetos participantes, promoviendo acciones que guarden su integridad y se evite hacerles daño. Dicho principio se basa en dos premisas: No hacer daño, y aumentar los beneficios y disminuir los posibles daños lo más que sea posible. En este caso, en la planeación anticipada de las actividades se debe asegurar que los beneficios sean mayores a los posibles riesgos. Además, se considera como una responsabilidad social, entre los investigadores y la sociedad por mejorar las condiciones humanas.

El principio de Justicia, estipula que todas las personas deben ser tratadas igualitariamente, en este caso se busca que la elección de los integrantes de la práctica se haga de manera justa y sin

aprovechamiento indebido de las condiciones de vulnerabilidad. Asimismo, se busca que los beneficios y conocimientos generados se distribuyan sin restricciones para toda la sociedad.

Es por ello que desde el inicio de práctica social se informa y explica a los estudiantes, que la participación es libre, autónoma y que la información recolectada se utilizará con fines netamente académicos. Por tal razón, se presenta el asentimiento informado para ser diligenciado por los estudiantes (Apéndice A) y se presenta el consentimiento informado para ser diligenciado por los padres de familia (Apéndice B).

5. Análisis de la Práctica Social

Para la quinta fase de esta práctica social, se realiza un análisis detallado de los resultados obtenidos en los talleres matemáticos implementados en los grados Cuarto y Quinto, del Colegio Ecológico de Floridablanca, sede C, Altos de Mantilla. El análisis se lleva a cabo de manera crítica, en donde se reflexiona sobre el trabajo docente y se discuten las actividades propuestas en las distintas etapas del modelo 5E. En este sentido, las fases de (Enganche, Exploración, Explicación, Elaboración y Evaluación), serán sometidas a revisión de su efectividad. Además, el análisis de los datos permitirá hallar fortalezas, debilidades y aspectos de mejora para los próximos talleres.

5.1 Taller 1- Misión Espacial: Saturno a la Vista

En el primer momento, se propone conocer el contexto en el cual se realizó el taller. Seguidamente, se describe la actividad y el objetivo planteado inicialmente. Después, se expondrán las respuestas de los niños y con base en ellas se hará un análisis teórico por medio de autores, lineamientos curriculares de matemáticas y estándares básicos de competencias. Finalmente, se

identificarán opciones de mejora para los talleres futuros, así como los aprendizajes docentes obtenidos.

El taller 1(Apéndice C) denominado “Misión Espacial: Saturno a la vista” está compuesto por cinco momentos, los cuales corresponden a las fases del modelo 5E. El objetivo principal del taller consistía en resolver situaciones aditivas y multiplicativas administrando recursos espaciales mediante simulación de abastecimiento en una estación espacial. La dinámica de la clase se centró en ser alguno de los países que están en carrera espacial por la conquista del espacio exterior, los cuales podían ser: Estados Unidos, China, India, Rusia y la Unión Soviética. Cada país estaba conformado por una tripulación de dos astronautas, uno de grado cuarto y otro de grado quinto.

Para el abastecimiento de los productos de alimentación y herramientas, se presentaron 5 tiendas que ofrecían comida, bebidas y herramientas, los cuales podían ser compradas con dinero espacial, creado especialmente para la situación de compra y de cambio. El dinero manejaba

denominaciones en monedas de 1, 2, 3 y 4 lunas o billetes de 5, 10, 20, 50, 100, 200 y 500 lunas. Asimismo, el taller se enfocó en la realización de un experimento sencillo que vinculaba ciencias naturales y matemáticas. El experimento se enfocaba en el despegue de un cohete hecho con botellas plásticas de 400 ml, el cual usó la “reacción mágica” generada de la combinación entre bicarbonato y vinagre. En este momento se buscó suscitar la observación y la generación de hipótesis, respecto a la pregunta planteada ¿Cómo podemos hacer que la nave espacial despegue?

En este sentido, los estudiantes tuvieron el espacio para despegar el cohete en la cancha de la escuela, allí ejecutaron el experimento y analizaron los resultados obtenidos, en donde se identificaron los factores que impidieron que algunas naves despegaran o cómo se podía mejorar el lanzamiento, en cuanto a las cantidades de las mezclas agregadas.

5.1.1 Enganche

El momento de enganche comenzó con la presencia de 18 estudiantes, 10 de grado quinto y 8 de grado cuarto, en el grupo hizo falta un estudiante de grado cuarto el cual no asistió por cuestiones familiares. Durante todo el desarrollo de esta fase y de todo el taller se contó con la presencia de la profesora titular dentro del salón. El inicio de esta fase se da a las 9:20 a.m. y termina a las 10:20 a.m.

La actividad consistió en captar de una forma atractiva y contextualizada la atención de los estudiantes, con el objetivo de generar motivación y actitudes que propicien el aprendizaje autónomo y de interés. Primero, se buscó que los niños eligieran uno de los cinco (5) países postulados. En este momento se observó amplio conocimiento relacionado a la geografía, historia espacial e intereses de cada país. El contexto global en el cual estaba inmerso este taller corresponde a la Misión espacial Artemis II, la cual buscaba orbitar la luna después de más de 50 años, por medio de nave espacial Orión. Este programa es dirigido por la NASA y tiene su base principal en Estados Unidos, el cual es un país estipulado en el taller. Este "BOOM" de noticia

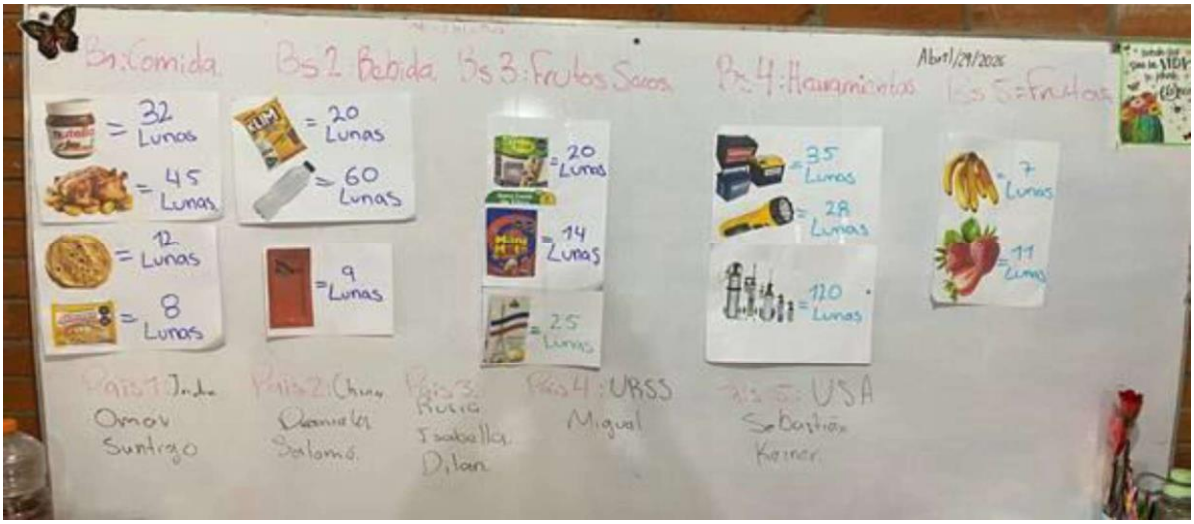
mundial presentó una oportunidad gigantesca para trascender de lo local, en nuestras escuelas y el conocimiento de los niños, a un ámbito más amplio, lo global e internacional, en lo que respecta al conocimiento del espacio, intereses económicos y políticos de los países involucrados y demás información relevante.

Al tener formados los grupos, y por medio de carteleras con la imagen alusiva de los productos, se comenzaron a conocer las bases de abastecimiento, lo que ofrecían y sus respectivos precios, luego se presentaron las diferentes denominaciones de las monedas y billetes que luego se usaron en el proceso de intercambio económico (Figura 5). Finalmente, se realizó la construcción del cohete espacial, el cual consistía en una botella pintada con los respectivos colores de la bandera

de cada país, inicialmente se propuso la creación de un cohete más sofisticado, sin embargo, por cuestiones de tiempo, se tuvo que reducir a solo la pintura.

Figura 5.

Situación de Contextualización.



Nota. Material con las bases de abastecimiento y los productos que allí se ofrecían.

La Figura anterior, muestra los productos ofrecidos en las bases espacial. Se buscó que cada producto fuera del contexto cercano a los niños, para así lograr que ellos usaran los esquemas mentales ya establecidos y los conectaran con la actividad de intercambio.

Durante el transcurso de esta fase, se lograron identificar fortalezas e intereses de varios niños por la pintura, en este caso visto en la organización de los patrones de banderas y su representación libre en las botellas. Analizado desde Córdova et. al (2026) se logra entender cómo las actividades de expresión artísticas, en este caso la pintura y el dibujo generan una cadena de intereses que promueven la comprensión, formación de relaciones lógico-matemáticas y a su vez, fomentan el desarrollo integral de los niños. Adicionalmente, se considera el trabajo colaborativo y de pintura como una estrategia indispensable para el desarrollo de habilidades cognitivas, socioemocionales y de motricidad fina (Figura 6).

Figura 6.

Pintura Personalizada del Cohete



Nota. Bandera de Estados unidos, representada por medio de pinturas en una botella.

La contextualización de las actividades planteadas en este taller, corresponden a la seria necesidad de aterrizar los conocimientos y teorías, así como las diferentes estrategias didácticas de enganche al contexto cotidiano de los estudiantes. En este caso, no solo se presentaron productos que probablemente ellos hayan comprado, visto en comerciales o que son herramientas que tienen en sus fincas. De igual manera, la contextualización del cohete y la misión espacial se conectó con el reciente despegue de la misión lunar Artemis II (2026), la cual es de entero conocimiento y atracción por parte de los niños. Es así, como los recursos didácticos y el planteamiento de las situaciones problemas contextualizadas propician que los estudiantes establezcan conexiones entre su realidad y el conocimiento, además de generar creatividad por medio del manejo de propiedades y elementos matemáticos (García, 2023).

La implementación de la fase de enganche permite considerar que fue un momento bien planteado, en cuanto a la creación de material oportuno y a la presentación de la situación problema vinculada al viaje espacial a Saturno. Asimismo, por medio de las actividades planteadas se

cumplió el objetivo principal que consistía generar interés y enganchar de manera atractiva y novedosa la atención de los niños, para sí despertar la motivación por aprender activamente.

5.1.2 Exploración

La segunda fase de este taller se desarrolló de manera grupal, en donde cada tripulación estaba conformada por dos estudiantes. Este momento se realizó dentro del transcurso de las 10:20 a las 11:00 a.m.

El objetivo de esta fase consistió en promover que los niños exploraran y construyeran estrategias de resolución de situaciones matemáticas, en este caso, de compra de productos y administración del dinero, el cual debía justificarse y demostrarse en lo que respecta al cambio que tenía que recibir o al total del gasto generado. Esta fase también se enfocó en el trabajo colaborativo, asignación de roles y toma de decisiones grupales para las compras, en donde se fortalecían cálculos de cantidades, operaciones de suma y resta. Las instrucciones ofrecidas para el desarrollo óptimo de la fase dirigían a los grupos a usar las 854 lunas, a comprar en 3 tiendas y a registrar los datos y operaciones en una zona establecida. En la fase de exploración se busca que los niños resuelvan las tareas matemáticas con sus conocimientos previos y apliquen las hipótesis generadas en la fase anterior.

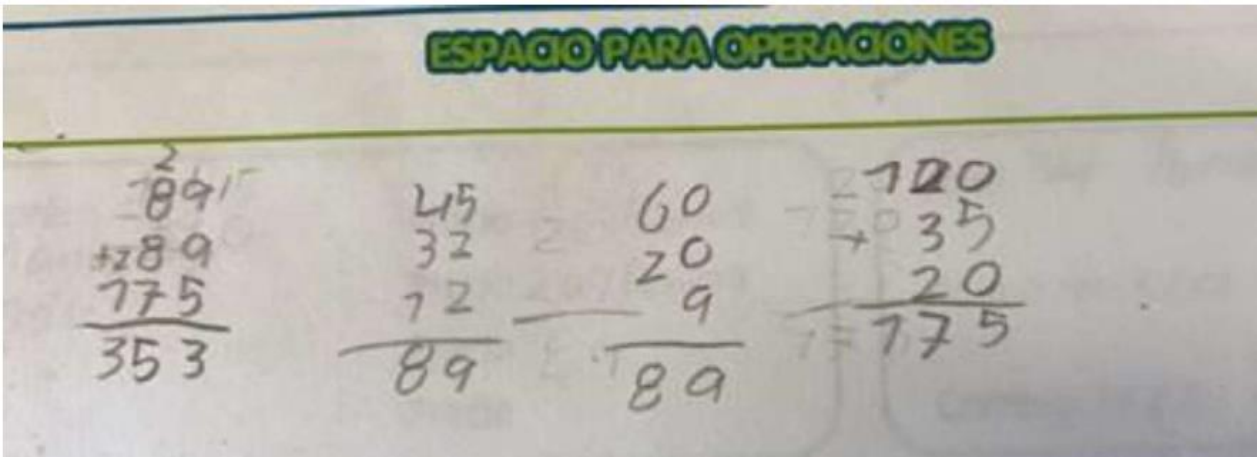
El espacio generado para las operaciones permitió identificar el paso a paso que los niños usaron para llegar a la solución de las tareas matemáticas, en este caso a llevar bien las cuentas de cuánto dinero gastaron y cuánta plata le debía devolver el docente. En 7 grupos se identificó el uso de operaciones de suma y en solo 2 grupos, usaron la resta.

En las operaciones de adición, se observa que todos los cálculos realizados usan la suma vertical, en donde alinean los números, colocan el signo, la línea horizontal y comienzan a sumar la columna de las unidades, después las decenas. Si es caso de la suma llevando, ubican la unidad

en parte de la suma total y llevan la decena, para luego sumársela a la cifra que está o ubicándola como centena si se encuentra sola (Figura 7).

Figura 7.

Organización Vertical en la Adición

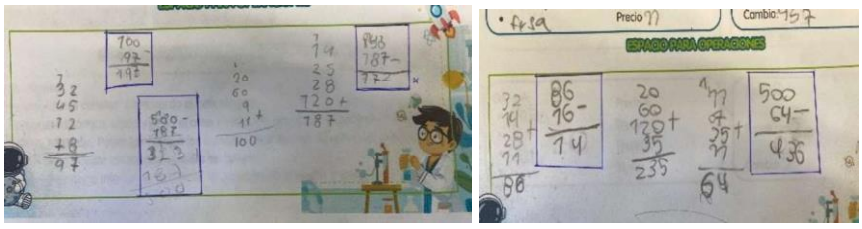


Nota. Organización vertical de los sumandos, usada por todos los grupos que hicieron las operaciones del proceso de la adición.

En lo que respecta a la sustracción, se identificó que solamente dos grupos hicieron uso de las restas para hallar el valor del cambio. Sin embargo, de aquellas 5 operaciones de sustracción, 3 dieron la diferencia incorrecta y solo 2 estuvieron correctas. Asimismo, se pudo observar que la dificultad recae cuando la operación requiere “pedir prestado” (Figura 8).

Figura 8.

Restas Incorrectas



Nota. Sustracciones realizadas en el momento de exploración.

En la Figura anterior, se puede observar en cual tipo de resta se presentan las falencias encontradas. En este caso, las restas que requerían pedir prestado.

Por otro lado, la mayoría de los grupos usaron cálculos mentales diferentes a la forma estándar para realizar las restas. Barrera et al. (2018) mencionan que estas estrategias permiten solucionar las tareas matemáticas de una forma ágil y sencilla. Asimismo, realizando el contraste entre la dinámica del momento y la teoría, se logró identificar que los niños realizan el cálculo mental de descomposición del sustraendo en centenas, decenas y unidades. Esta estrategia, según lo mencionado por los autores, muestra que los estudiantes comprenden el significado y tamaño de los números y se evidencia en la descomposición de números.

Por ejemplo: Para la resta de 200 lunas- 89 lunas, los niños descomponían el 89 en 80 y 9 y seguidamente restaban: 200-80= 120, ahora 120- 9= 111 lunas.

En relación con lo anterior, Carrillo (2022) menciona que, aunque se considera difícil comprender a totalidad la sustracción, existen ciertas estrategias que permiten disminuir esa brecha, tales estrategias tienen que ser diferentes a las tradicionales y que, a su vez, permitan que los niños comprendan el sentido numérico y sean creativos en la resolución de problemas matemáticos. De igual manera, afirma en que el uso de material concreto manipulativo como en este caso los billetes y monedas, facilita la formulación y resolución de problemas aditivos.

Algunas estrategias que se plantean para abordar los problemas identificados son mencionadas por Barrera et al. (2018), los cuales pueden ser: Resta por descomposición del sustraendo, Resta con base en la suma de complementos parciales, Resta en la que se utiliza el dinero de fantasía como sistema de representación o Cambio de resta con reagrupación a resta sin reagrupación ajustando, unidades, decenas y centenas.

Se considera que la actividad de exploración se ajustó pertinentemente a lo que se quería llegar, en este caso conocer las estrategias y conocimientos previos de los estudiantes para la

resolución de problemas matemáticos abarcados en una situación contextualizada, en este caso de intercambio y comercio. Además, esta fase permitió identificar, cómo están los niños en cuanto a los conceptos que se van a explicar en la siguiente fase, en lo que respecta a la suma, resta y multiplicación. De igual manera, se fortalece el trabajo en equipo y la toma de decisiones de manera grupal, en donde los niños prioricen lo grupal a lo individual. Finalmente, se consideran estos espacios como extensión de posibles situaciones reales que pueden vivir los estudiantes en contexto comercial o compra de productos.

5.1.3 Explicación

La fase de explicación se desarrolló desde las 11:00 a.m. a las 11:20 a.m. Durante el transcurso de la actividad, se contó con la participación de todos los estudiantes. El objetivo principal consistió acercar a los estudiantes a los conceptos matemáticos que ellos trabajaron en la fase anterior. Para el momento de la explicación es importante que los estudiantes comuniquen las experiencias prácticas surgidas en la exploración, en este caso, hablar de cuales cálculos y operaciones matemáticas usaron para resolver las situaciones problema.

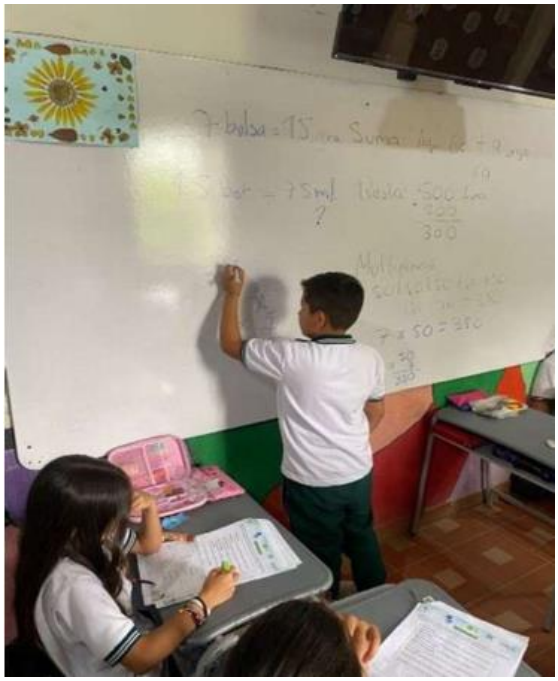
La fase se comenzó con las preguntas: ¿Cuáles operaciones necesitaron para hallar el total del valor de los productos? ¿Cuál operación usaron para hallar la cantidad de cambio? Para dar respuesta a dichas preguntas, los niños participaban voluntariamente. Las respuestas dadas fueron: La suma y la resta. Luego surgió la pregunta: ¿Cómo la multiplicación es trabajada en este proceso de venta y compra de producto? Para explicar el cómo se ve la multiplicación, el docente partió desde el ejemplo de hacer las cuentas en mi tienda para saber cuánto dinero había recolectado de la venta de todos los productos, visto desde el concepto en el que se considera la multiplicación como una suma repetida de una misma cantidad.

El momento de explicación teórica se abordó la suma desde una definición de fácil comprensión como: una operación matemática que combina dos o más números para obtener un total. La resta se definió como la operación inversa a la suma, en donde se busca encontrar la diferencia entre dos números.

La solución de problemas multiplicativos se hizo basado en postulado por Fernández (2007) el cual menciona que, aunque estos problemas se pueden abordar desde la suma repetida de un número constante, se estaría desaprovechando las ventajas para comenzar a identificar las diferencias entre resolver por medio de la suma o por medio de la multiplicación, en este caso de dos conjuntos definidos y con relación constante (Billetes y lunas, bolsas y gramos, botellas y mililitros). Es decir, en lugar de sumar varias veces el mismo número, utilizamos la multiplicación para hacerlo de forma más rápida y sencilla.

Figura 9.

Resolución de Ejemplos Contextualizados



Nota. Resolución de ejemplos situados y participación del estudiante.

En la Figura 9 se pueden observar una serie de ejemplos relacionados directamente con la actividad de compra de productos en las bases. Además, de la participación de los estudiantes en la resolución de estos.

En el primer caso de suma se postuló hallar el valor total entre el agua y el juego (60 lunas+ 9 lunas = 69 lunas). Para la resta se postuló el ejemplo de pago con un billete de 500 y los productos valieron 200 ¿Cuánto me debe devolver el tendero? (500 lunas-200 lunas= 300 Lunas). Para el tema de multiplicación se postularon varios ejemplos: 1) El profesor tiene 7 billetes de 50 lunas, ¿Cuánto me debe devolver el tendero? (500 lunas-200 lunas = 300 Lunas).

Para el tema de multiplicación se postularon varios ejemplos: 1) El profesor tiene 7 billetes de 50 lunas, ¿Cuál es la mejor opción para hallar el total? 50+50+50+50+50+50+50=350. 2) El profesor trajo 7 bolsas de bicarbonato y cada bolsa pesa 15 gramos ¿Cuántos gramos hay en total? 3) Para el experimento se trajeron 15 botellas, cada una de 75 ml. ¿Cuántos ml. hay en total?

En relación con la teoría se entienden los ejemplos contextualizados como la manera más adecuada para la generación de conocimientos sólidos. Los ejemplos situados y cercanos a la realidad inmediata de los estudiantes permiten el establecimiento de relaciones entre objetos, cantidades, dinero, situaciones y fenómenos de su entorno, asimismo, es importante identificar e incentivar la generación de conexiones entre términos matemáticos y situaciones de la vida real (Vergnaud, 1991).

La comunicación en esta fase jugó un papel importante en la consecución de los objetivos deseados. Una buena comunicación entre estudiantes, docente y contexto matemático permite crear sentido a los conceptos abordados, esto se logra por medio de las conversaciones y dialogo entre los participantes, en donde los niños comparten sus ideas, argumentan, pasan al tablero y participan activamente de los ejercicios postulados (Jiménez, 2019). En este sentido, durante la implementación del taller y en la fase de explicación, se promueve un aprendizaje por medio del

dialogo y la participación activa de todos, es así como en el momento de pasar al tablero, se genera la confrontación de ideas y la argumentación de las respuestas, en la cual no solo se quiere que el estudiante llegue a la respuesta correcta, sino, desde sus palabras nos explique cómo llegó a él (Jiménez, 2019).

En cuanto a los posibles espacios de mejora, se considera pertinente seguir mejorando la ejemplificación y seguir contextualizándola a la situación problema de clase, ya que se considera muy relevante para la comprensión de los términos y previa generación de habilidades matemáticas. Además, se considera muy necesario que el docente maneje un vocabulario matemático amplio, preciso y sencillo para lograr que los estudiantes no solo entiendan la definición, sino que sepan usarla en situaciones escolares o de la vida.

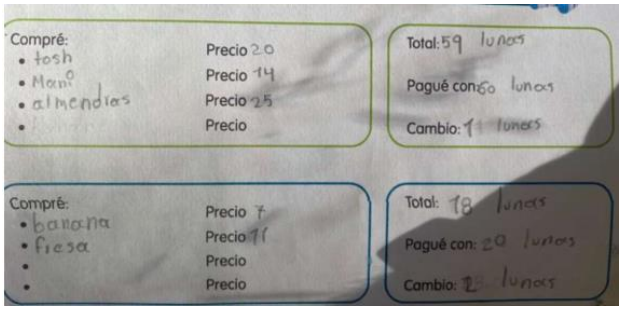
5.1.4 Elaboración

El momento de elaboración se desarrolló de 11:20 a 11:40 a.m. Durante esta fase se buscó que los estudiantes aplicaran el conocimiento adquirido en la resolución de nuevas situaciones problemas en contextos diferentes a los anteriores. La misión consistió en realizar el reabastecimiento de las naves para poder seguir con el viaje. Cada país tenía dos tareas estipuladas, por ejemplo: “India: compra dos productos en la base 1 y tres productos en la base 2” “Rusia: Compra tres productos en la base 1 y dos productos en la base 3 y con base en la información obtenida, ellos debían calcular el total y el cambio de las compras.

En esta fase se logra observar en las respuestas de los estudiantes, una situación particular en relación con la fase de exploración. Se observa que los dos grupos que tuvieron problemas para hallar la diferencia correcta, en esta ocasión realizaron la operación y hallaron la diferencia de cambio de manera correcta usando una estrategia que les permitía hacer un cálculo mental más sencillo.

Figura 10.

Estrategia para Resolver de Manera Correcta la Resta



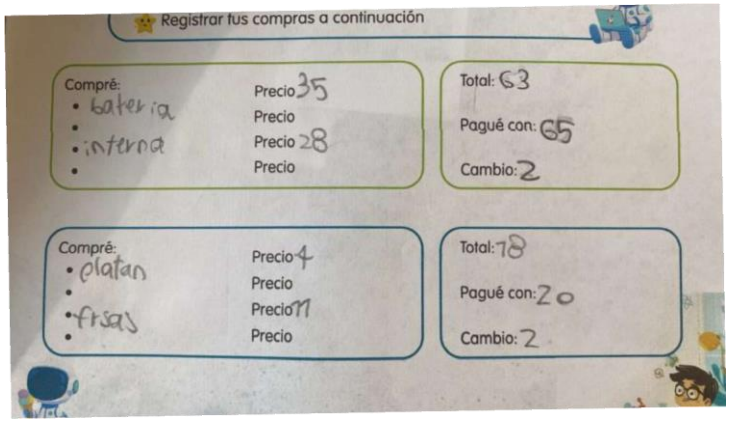
Nota. Respuesta de un grupo de estudiantes, con respecto a la resta.

En la Figura 10 se logra observar que los integrantes del grupo eligieron los productos y calcularon su precio total de manera correcta, a la hora de realizar la acción de pago se evidencia que eligieron billetes con dos o una unidad de diferencia. Lo anterior puede ser reflejo de dificultad para restar, como quedó demostrado en la fase dos y a su vez, demuestra como los niños adaptan la complejidad de ejercicios matemáticos de elección libre, de acuerdo a sus esquemas mentales.

Por otro lado, evidencia el uso apropiado de los cálculos mentales para resolver situaciones de adición, asimismo, no se evidencia dificultad para sumar decenas y centenas (Figura 11).

Figura 11.

Resolución de Problemas de Manera Mental



Nota. Los grupos con falencias en la resta demuestran buenos esquemas y estrategias mentales en la resolución de problemas relacionados a la adición.

Como se demostró en el desarrollo del taller, la suma está presenten en aspectos cotidianos de los estudiantes, en este caso, relacionado al comercio, en donde se deben contar cantidades y la administración de recursos. Al respecto González, M y Ángel (2023) mencionan que el buen nivel en la resolución de problemas relacionados a la adición propicia el desenvolvimiento correcto en situaciones de la vida real. Asimismo, se menciona que el correcto aprendizaje de la misma, se consolida como base fundamental para desarrollar la resta, multiplicación y división.

Sin embargo, se considera necesario identificar algunas estrategias para mejorar la resolución de problemas matemáticos que contengan operaciones aritméticas como la resta, multiplicación o división, las cuales fueron identificadas con falencias. Dichos obstáculos se pueden ser mejorar por medio de un ciclo básico para la construcción de entendimiento matemático. Este ciclo, consta de 4 fases. La primera es la fase de acción, en donde los niños identifican datos relevantes y atributos cuantificables de los objetos por medio de la percepción de los sentidos. La segunda fase es la de observación, en donde se identifican relaciones entre los datos y las incógnitas. La tercera fase, consiste en la formulación de conjeturas en donde se generalizan resultados y se enfoca en determinar los conceptos matemáticos. La cuarta fase, es la comunicación, en donde los niños comparten, aportan y sustentan, por medio de recursos visuales, empíricos y formales (Barrera et al. 2018).

Esta fase permite identificar que el momento de elaboración, requiere la utilización de tareas matemáticas más complejas, en donde los estudiantes apliquen no solo los conocimientos previos, sino, los conocimientos comprendidos en la clase. De esta manera, los problemas allí planteados deben enfocarse en generar una demanda cognitiva superior a comparación de la fase de exploración. De igual manera, se considera importante el conocimiento por parte del docente, de nuevas estrategias que sirvan para sobrepasar los obstáculos de nuestros estudiantes. Además,

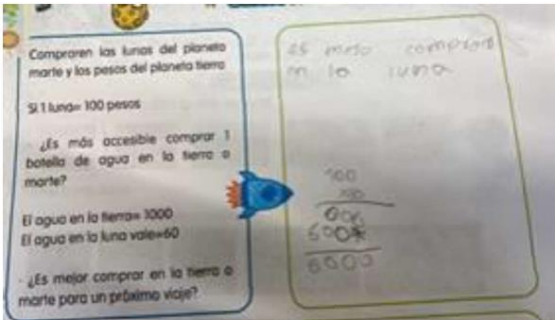
se considera apropiado el uso de instrucciones precisas como orientación para la solución correcta de las guías.

5.1.5 Evaluación

Para la fase de evaluación se requirió un tiempo de 40 minutos, en donde se usaron 10 minutos para la solución de los dos problemas allí planteados. El primero consistía en la comparación de precios de una botella de agua, allí se quería que los niños hallarán el valor correspondiente de la botella, si en las bases espaciales cada una vale 60 lunas y cada luna equivale a 100 pesos, ¿En dónde es más accesible comprar 1 botella de agua, en marte o en la tierra? Teniendo en cuenta que la botella en la tierra vale 1.000 pesos. Para lograr las respuestas, los niños pidieron explicación a la profesora titular, mientras tanto el docente en formación explicaba a otros grupos. En las respuestas, 4 de 9 grupos llegaron a la respuesta, sin embargo, se evidenció que esa respuesta se generó a modo de copia y no de manera grupal y que reflejara lo que realmente sabían.

Figura 12.

Respuestas Fase de Evaluación



Nota. Resolución de problemas de comparación, hallada correctamente.

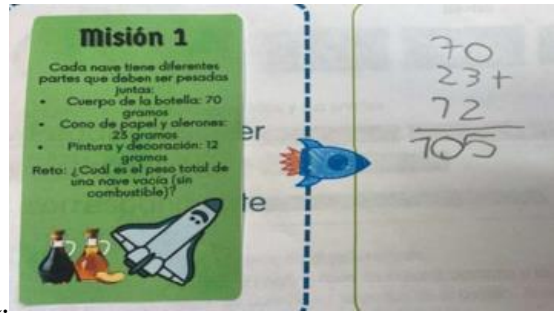
En la Figura 12 se logra observar, el procedimiento oportuno para hallar el valor de la botella de agua en la tierra. En este caso realizó la multiplicación de 100 pesos * 60 lunas, llegando al producto de 6.000 pesos, además, el grupo ofreció una respuesta: “Es mejor comprar en la luna”.

La otra misión estipulada consistió en la solución de un problema matemático que requería el uso de multiplicación, suma (Figura 13a) y división (Figura 13b). Las 3 misiones problema presentaban un contexto situacional relacionado a la nave espacial y su combustible. Además, constaba de datos medibles como el peso de las botellas, el cual equivale a 60 gramos. Asimismo, presentaba una pregunta la cual era: ¿Cuál es el peso total de una nave vacía (sin combustible)?

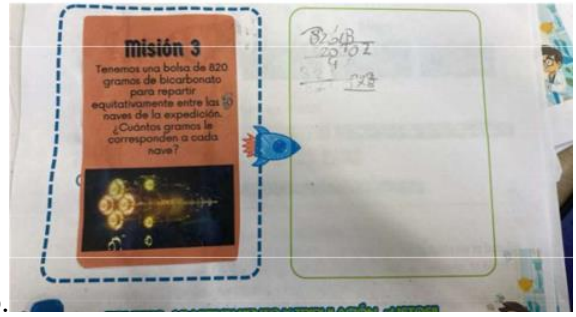
Figura 13.

Misiones Contextualizadas

a.



b.



Nota. **a.** Misión que requería usar la suma. **b.** Misiones contextualizadas al tema de la división

En la Figura 13b, se puede observar que los integrantes de este grupo intentan resolver la división, sin embargo, al elegir el dato del divisor, lo hace erróneamente. También se observa en el procedimiento y lo expresado por el mismo grupo, en donde según ellos: “No sabemos dividir muy bien”

Dentro de la fase de evaluación se considera pertinente mencionar que, aunque el primer problema se alejaba de los conceptos matemáticos trabajados, es importante en el sentido que no solo buscaba la aplicación de un procedimiento para solo llegar a la respuesta correcta. Por el contrario, se observa que requiere un proceso más complejo, que deja la sola memorización y repetición y busca la aplicación de conceptos matemáticos en nuevos contextos. Siguiendo la taxonomía de Marzano, postulada por Orientación Andujar (2016), este tipo de tareas propician el desarrollo de un nivel cognitivo de 6 categoría, el cual genera que los estudiantes vinculen algún sentimiento o creencia para completar la tarea, en este caso, busca que los niños elijan en donde comprarían el agua, basándose en la economía del producto. Asimismo, el estudiante debe realizar acciones de juzgar, descubrir, explicar y justificar desde los procedimientos matemáticos llevados a cabo, y después exponer su elección basándose en el razonamiento propio.

El momento del despegue del cohete se realizó en esta fase. En el desarrollo de momento se pusieron a prueba las hipótesis generadas por los estudiantes, en cuanto a cuál es el mecanismo de reacción que permitirá que la botella parta hacia el cielo. Los materiales usados fueron abordados previamente en los problemas de la evaluación, en donde se buscaba que los niños hallaran la cantidad de bicarbonato para cada nave, hallaran el peso total de una nave que contenía diferentes elementos en gramos.

Este momento de salida pedagógica se considera importante en el sentido que los niños no tienen zonas verdes en el colegio, y donde su espacio de juego en el descanso se limita a un patio. Es así como la cancha y las zonas verdes se presentan no solo como espacio de recreación, sino, como un espacio educativo en donde se desarrollan habilidades científicas y matemáticas.

El taller demuestra un aporte al desarrollo integral de los estudiantes, en relación con áreas como la historia, el arte y las ciencias naturales, abordadas desde actividades de pintura, experimentos sencillos y contextualización de la historia espacial. En lo que respecta a las ciencias

naturales, esta fase desarrolló habilidades científicas, según lo mencionado por Simón y Vivaldo (2022) dichas actividades trasversales fomentan a la construcción de capacidades para observar, analizar, indagar y explicar, fenómenos naturales que suceden a su alrededor, es así como se llega a la generación de nuevo conocimiento del mundo natural que los rodea.

El aprendizaje docente generado en esta fase del taller está relacionado a la postulación de tareas relacionadas a los temas desarrollados en clase. Dichas tareas, se deben ubicar en otros contextos y situaciones problemas, pero que no se aleje de los conceptos matemáticos y a su vez, ubique al estudiante en tareas de complejidad superior y diferente a la genera en la educación tradicional.

Las conclusiones que se obtuvieron de la implementación del taller #1. “Misión espacial: Saturno a la vista” permitió evidenciar cómo la contextualización de la situación problema de la clase, funciona como mediadora del aprendizaje matemático. Los problemas centrados en un contexto real y de completo interés para los estudiantes, genera aprendizaje significativo (García, 2023), no solo en la comprensión de los conceptos matemáticos, sino en la generación de habilidades matemáticas, relacionadas al comercio, intercambio de productos y administración del dinero. Es pertinente afirmar, que el docente debe propiciar una enseñanza que traspase la memorización de procedimientos y promueva la comprensión de ellos en experiencias reales.

Otra conclusión a la que se llega está referida al trabajo colaborativo y a la comunicación como eje fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático (Jiménez, 2019). En este taller se evidencia el trabajo continuo entre pares, así como la socialización de ideas o aportes de manera abierta para todo el grupo, y explicación sencilla de los procedimientos utilizados.

El docente juega un rol importante, que trasciende de la sola trasmisión de conocimientos y se establece en propiciar escenarios de comunicación matemática, por medio de preguntas orientadores, promoción de la participación y la generación de distintos ambientes de aula.

5.2 Taller 2- Cazadores de Tesoros Matemáticos: Pistas y Números

El taller 2 (Apéndice D) está compuesto por cinco momentos, los cuales corresponden a las fases del Modelo 5E. El taller tiene el objetivo de fortalecer el pensamiento matemático, por medio del reconocimiento y uso de los múltiplos, usando juegos tradicionales y materiales didácticos de completo conocimiento y gusto de los niños, los cuales permitían conectar la temática de la clase a través de sus experiencias. El taller contó con materiales manipulables como los dados y las escaleritas, además, se presentaron 26 fichas, las cuales contenían retos matemáticos relacionados a los múltiplos de las respectivas bases numéricas. La dinámica de la clase motivaba a los grupos de estudiantes a jugar, mientras identificaban patrones numéricos, sumas y divisiones, lo cual influían en el reconocimiento de múltiplos y las regularidades en las que aparecen. A continuación, se realiza el análisis momento a momento.

5.2.1 Enganche

La fase de enganche comenzó a las 8: 00 a.m. con la presencia de 18 estudiantes de los grados cuarto y quinto. Durante toda la implementación del taller se contó con la presencia de la profesora titular. Como punto importante, inicialmente y durante todo el desarrollo del taller, se logra reconocer que hay mucha disposición grupal, demostrada por medio de alegría y

participación por realizar las tareas propuestas en el taller.

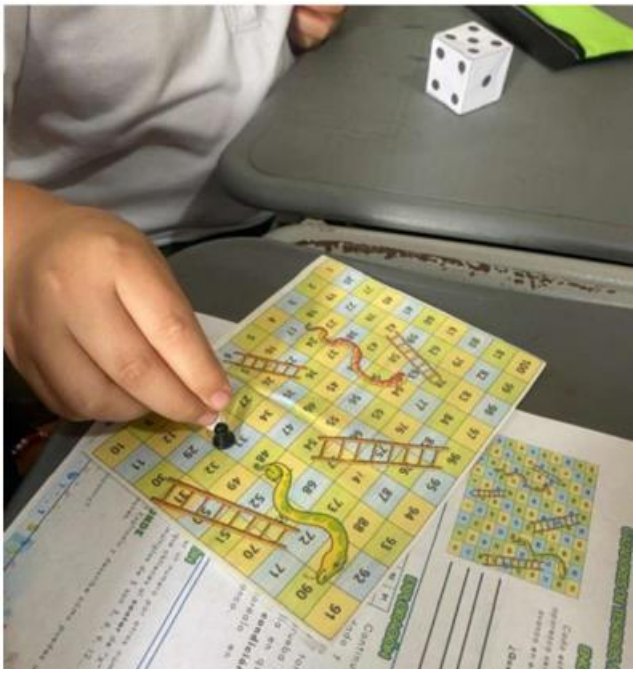
La organización de los niños se realizó formando parejas, compuestas por un estudiante de grado cuarto y uno de grado quinto. El segundo momento de la fase, comenzó con un diálogo por medio de preguntas orientadoras para conocer si los niños habían interactuado con la „ escalerita„ y si sabían cómo se juega, a la cual respondieron con emoción y alegría, que sí.

Seguido, se le dio a cada grupo: un dado, una ficha, una escalerita y una guía por grupo. Después, los grupos comenzaron a jugar durante 15 minutos, en donde se centraron en tirar el dado,

avanzar el número de casillas correspondiente y lograr llegar a la meta, usando las escaleras y evadiendo las serpientes (Figura 14).

Figura 14.

Niños Manipulando el Material Didáctico



Nota. La Figura muestra un estudiante interactuando con las fichas, dentro del juego de la escalerita.

Como se mencionó inicialmente, esta fase refleja amplia aprobación y gusto por parte de los niños. Se reconoce que el planteamiento de la actividad va encaminada a la vinculación de juegos cotidianos y la matemática, en este caso los múltiplos. En este sentido, se demuestra cómo el juego que provoca alegría y motivación como excusa para desarrollar el pensamiento matemático de una manera diferente a la tradicional.

Esto es explicado desde la filosofía de los círculos matemáticos, los cuales buscan propiciar un entorno educativo atractivo y divertido por medio de actividades que promuevan el interés, la colaboración y ambientes no competitivos, propiciando la convivencia dentro de la

resolución de los problemas matemáticos y a su vez, promueven la resolución estratégica de las mismas, por medio de la exploración, discusión y cuestionamientos grupales (Hernández, 2024).

La fase de enganche planteada se considera apropiada para desarrollar ese interés y motivación de los estudiantes. Lo cual es pertinente para resolver el resto de las fases. Se considera de suma importancia relacionar juegos, saberes previos y acciones cotidianas con conceptos matemáticos, para así generar un puente entre el conocimiento empírico y conocimiento teórico, en este caso relacionado a los múltiplos.

Además, se considera apropiada la conformación de grupos como una estrategia oportuna que genera conversación interna, generación de acuerdos y trabajo en equipo, habilidades blandas esenciales para un aprendizaje significativo.

5.2.2 Exploración

Esta fase tuvo una duración de 50 minutos, comenzando a las 8:15 a.m. y finalizando a las 9:05 a.m. El momento se desarrolló de manera grupal, conservando las parejas formadas en la fase anterior. El objetivo propuesto consistió en que los niños exploraran y aprendieran jugando, usando la dinámica del juego de escalerita y la resolución de los problemas escritos en pistas matemáticas (Figura 16).

Las pistas consistían en condiciones que debían cumplir los números para poder ser coloreados en la cuadricula blanca. Estas pistas, estaban divididas por cinco grupos: El primero contenía pistas para los números con base 2; Segundo grupo para números en base 3; El tercer grupo para números en base 4; Cuarto grupo para números en base 5; y el quinto para número en base 6.

Figura 15.

Pistas con Condiciones



Nota. La Figura muestra algunas pistas usadas para la exploración, las cuales debían ser solucionadas para poder seguir avanzando.

Durante el desarrollo del juego, los grupos iban resolviendo las pistas que el docente iba dando, estas pistas buscaban el análisis del enunciado de la pista, los datos, la condición a cumplir y la operación matemática usada para completar el juego. Las respuestas obtenidas por los grupos, en general, fueron positiva y correctas. Las operaciones y las estrategias que los niños usaron permitieron reconocer el nivel de resolución de problemas por medio de retos o pistas matemáticas. A continuación, se presentan tres respuestas obtenidas de la resolución de las pistas (Tabla 3).

Tabla 3.

Respuestas de los Estudiantes en el Momento de Exploración del Taller 2

Grupo	Pista	Respuesta:

G2	Con un número en base 5 y la condición fue la siguiente: *"5+5+5+.... ¿Da exactamente tu número?"*	*"La suma porque sume 10 veces el 5"*
G7	Pista 4 con un número en base 4, la cual tenía la siguiente condición: *"Busca: ¿qué número multiplicado por 4 da el* tuyo?	*"Multiplicación 4x10"*
G5	Pista 6 con un número en base 6, la cual tenía la siguiente condición: " Busca: ¿Qué número multiplicado por 6 da el tuyo?	*"La multiplicación 11x6 = 66"*

Nota. La tabla presenta algunas respuestas de 3 grupos de estudiantes.

Para el análisis de las respuestas de los niños producidas en esta fase, es pertinente reconocer la importancia de una buena fase previa en este caso la de enganche. Al respecto Díaz y Díaz (2018), mencionan que las respuestas correctas y el uso de estrategias para la solución de problemas matemáticos son producto del descubrimiento, de las suposiciones o de las hipótesis generadas a través de impulsos que movilizan la actividad mental. De igual manera, se identificó que los nueve grupos presentan buena comprensión del problema, la cual conlleva que los estudiantes reconozcan elementos o datos principales, los reproduzcan con sus propias palabras e identifiquen los conceptos y operaciones involucradas en él, generando así una serie de capacidades relacionadas a la toma de decisiones aplicadas en procesos de resolución (Díaz y Díaz, 2018).

Durante el desarrollo de la fase, se logró identificar otro factor que influyó positivamente en la resolución correcta de los problemas matemáticos. Los materiales didácticos proporcionaron

una ventaja indispensable, ya que permitían que los estudiantes se acercaran a los términos y conceptos de la clase de una manera interactiva y agradable. En este caso, se reconocen las pistas y las escaleritas para cada grupo, además de escaleritas semejantes ubicada en la guía, la cual debía ser coloreada si cumplía la condición de la pista (Figura 16).

Figura 16.

Material Didáctico y Vínculo con el Concepto de la Clase



Nota. Pistas y escalerita para colorear, que guiaba a los grupos a la identificación del concepto abordado en el taller.

Este material permitió que los grupos identificaran operaciones usadas, múltiplos y patrones numéricos (número constante) que se sumaba para llegar a la casilla en donde cayeron. Al respecto, Pacheco y Arroyo (2022) mencionan que el uso de materiales didácticos se constituye como un elemento relevante para la planificación docente, así como para el aumento del interés y motivación estudiantil, el cual será utilizado para aprender por medio del descubrimiento y la exploración de este.

Dentro de los aspectos por mejorar, aunque se logró el objetivo y los estudiantes solucionaron correctamente la tarea, se considera pertinente que el docente realice el reconocimiento explícito de las partes del problema matemático. Como lo mencionan Díaz y Díaz

(2018), es importante la comprensión completa de la estructura del problema, en lo relacionado al concepto, enunciado, estrategia de resolución y razonamientos generados. La estrategia de comprensión del problema es pertinente para futuras pruebas saber y para generar habilidades matemáticas, por medio del reconocimiento del problema, razonamientos, estrategia de solución, conceptualización y la comunicación.

5.2.3 Explicación

La fase de explicación se desarrolló en dos momentos: el primero comenzó a las 9:05 a.m. y terminó a las 9:15 a.m. y el segundo transcurrió desde las 9:45 a.m. hasta las 10:15 a.m. Esta interrupción se produjo porque los niños salieron a recibir los alimentos y al descanso.

En el primer momento, se comenzaron a generar conexiones entre la fase de exploración y esta fase de explicación, por medio de preguntas que guiaban al estudiante a llegar al concepto matemático. Algunas preguntas fueron: ¿Cuál fue la operación que más usaron para resolver las pistas? Ante esta pregunta, los niños participaron y en su gran mayoría contestaron que la multiplicación y otros respondieron que la suma. Otra pregunta que se realizó fue: ¿Tuvieron alguna dificultad para resolver la pista? Alguna de las respuestas obtenidas, demostraron que hubo un buen planteamiento de las pistas por parte de los docentes, las cuales abordaban temas conocidos y comprendidos por los niños, además de usar un lenguaje apropiado que se reforzaba con ejemplos. Otra pregunta realizada, fue: ¿A cuál operación se relaciona la palabra múltiplo?

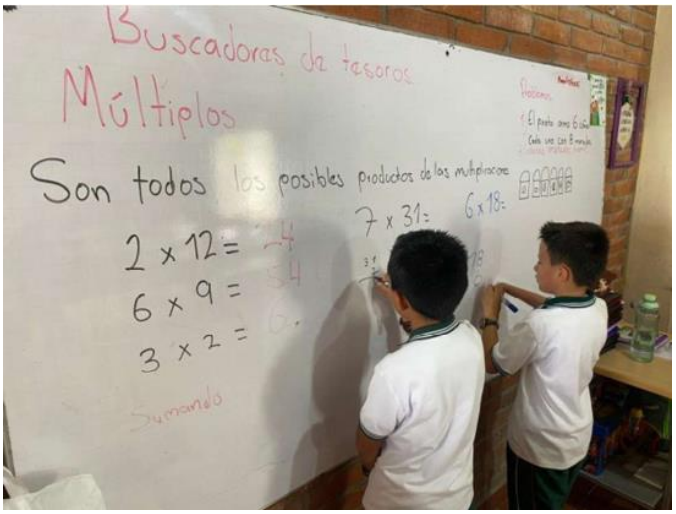
Las respuestas fueron acertadas, ya que los niños respondieron que se relacionaba con la multiplicación. Esta pregunta tenía el propósito de enfocar la mirada en el concepto principal de la clase: Los múltiplos. Una vez identificando el concepto central de la clase, los niños salieron al descanso.

Mientras los niños estaban en el descanso se aprovechó para realizar una definición sencilla del concepto de múltiplos, además, se postularon cinco ejemplos y un problema que nos permitieron identificar el concepto posteriormente.

Al regresar del descanso, se siguió con la implementación del taller. El docente explicó con base en la definición presentada en el tablero, y motivó a la resolución de los ejemplos planteados en donde se observó buena participación y disposición de los grupos (Figura 17).

Figura 17.

Estudiantes Participando en la Resolución de Ejemplos Planteados



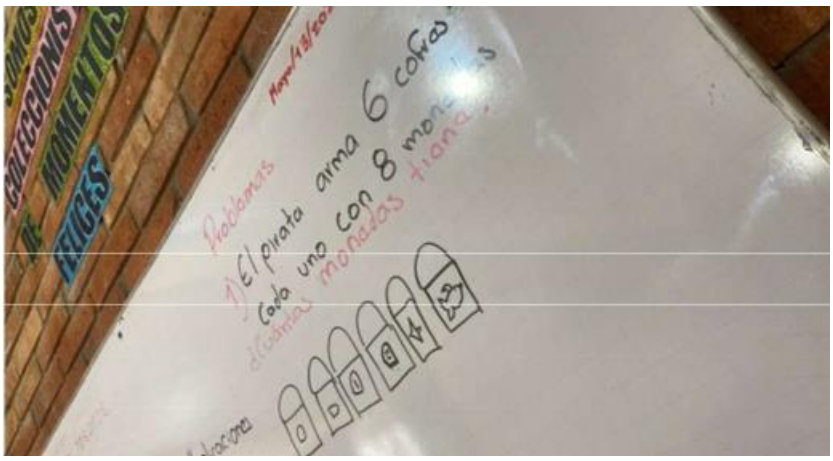
Nota. La Figura muestra a un grupo de estudiantes resolviendo dos multiplicaciones para hallar el múltiplo. Asimismo, se puede observar que los niños usan la estrategia de organización vertical para hallar el producto, solo para multiplicaciones de mayor complejidad.

Después de comprender el concepto del múltiplo como producto de la multiplicación y de haber hallado los múltiplos de varios números, como: 3, 6 y 9, se buscó establecer su relación con la suma. Para ello se retomaron como ejemplo dos pistas que los niños habían realizado en la fase anterior, por ejemplo: “Cuenta de 6 en 6 hasta llegar al número donde caíste, si llegas exactamente, es tuyo” o “Cuenta de 3 en 3: si tu numero aparece en la secuencia, márcalo”. Estas

pistas permitían trabajar con base en el concepto de múltiplos como un resultado de la suma repetida de la misma cantidad, lo que conllevaba a abordar directamente el concepto de patrones numéricos.

Figura 18.

Ejemplificación Contextualizada para Hallar Patrones Numéricos



Nota. El problema planteado busca establecer conexión entre los múltiplos y los patrones numéricos que se pueden identificar por medio del número constante que se suma repetidamente.

En la solución del problema planteado en la Figura 18 se identificó que los estudiantes lograron establecer la relaciones entre el concepto de múltiplo como producto de la multiplicación y como la suma repetida de un número constante. Es importante recalcar que una correcta comprensión de los patrones numéricos permite crear bases sólidas para abordar conceptos matemáticos más complejos como: funciones, ecuaciones y sucesiones (Moreno, 2015).

De Igual manera, se considera que es importante guiar a que los estudiantes construyan secuencias de números, basadas en operaciones básicas como la suma, la multiplicación, la resta, la división o combinaciones entre estas, lo cual involucra distintas estrategias de conteo, proporcionalidad y relaciones funcionales (Moreno, 2015).

Por otro lado, se logró la compresión de los conceptos matemáticos postulados para este taller, por medio de una buena situación de instrucción, a través de preguntas contextualizadas y

el uso de las pistas como ejemplos. Al respecto, Herbst (2012) menciona cómo las tareas matemáticas se pueden resolver por medio de la creación natural de una situación de instrucción, la cual se construye por medio de conversaciones guiadas con preguntas contextualizadas, que tomen en cuenta el contexto ofrecido por la dinámica del taller y, además, aproveche las experiencias o saberes de los niños.

Se reconoce que la dirección y guía de este taller por parte del docente fue la apropiada, debido a que se amplió el conocimiento conceptual, mencionado como aspecto a mejorar en el taller anterior. Además, se continuó haciendo usos de las preguntas y problemas contextualizados que propiciaron la obtención de buenos resultados en lo que respecta a las bases teóricas requeridas en esta fase.

Como aspecto a mejorar, se considera que debe haber una mejor distribución del tiempo, evitando que las fases se vean interrumpidas por factores como el descanso, lo cual puede generar la pérdida del interés o de la concentración durante la clase.

5.2.4 Elaboración

La fase de elaboración se desarrolló desde las 10:15 a.m. hasta las 10:35 a.m. El objetivo principal buscaba que los estudiantes aplicaran en situaciones conocidas los conceptos abordados en la fase de explicación, en este caso, el concepto de múltiplos y de patrones numéricos. La primera instrucción que se dio consistió en decir a los estudiantes que eligieran un número base y trazaran un camino con sus múltiplos. Luego, debían elegir otro número base y marcar el camino con los múltiplos en la escalerita (Figura 19).

Figura 19.

Solución Correcta de la Fase de Elaboración



Con base en los caminos trazados, los estudiantes debían identificar el primer número donde se cruzaron y luego, identificar cada cuántos números se vuelven a cruzar y por qué ocurre esto. Finalmente, debían responder la pregunta: ¿Cómo se relacionan los números base con los puntos de cruce? Dentro de las respuestas de los grupos (Tabla 4), se observaba una correcta resolución de la tarea propuesta. Además, se observa que la mayoría de los grupos hicieron una elección diferente de los números base, como, por ejemplo:

Tabla 4.

Elección de Números Base

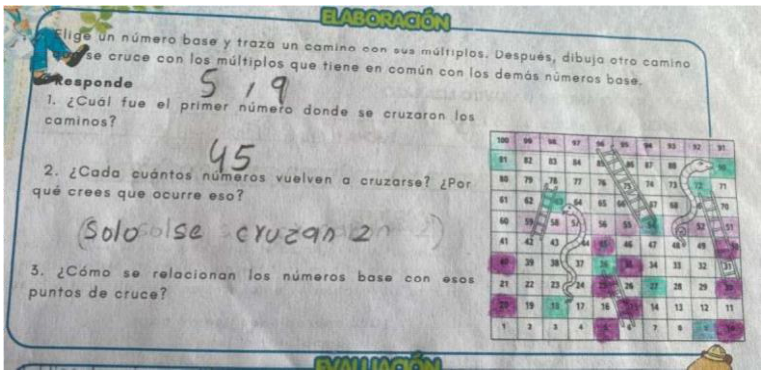
Grupo	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Números	4 y 6	3 y 5	8 y 2	3 y 7	3 y 6	5 y 9	8 y 9

La respuesta de la Figura 19 demuestra la buena comprensión del concepto desarrollado en el taller. En este caso, los niños iban coloreando con rojo los múltiplos del dos y con verde los múltiplos del ocho. Luego, identificaron los dos múltiplos comunes que fueron: 8 y 16, que correspondían a la intersección entre ambos grupos de múltiplos. Después, identificaron que cada 8 unidades se repetía el múltiplo. Finalmente, respondieron a la pregunta: ¿cómo se relacionan los números de la base con los números cruzados? y respondieron basados en la relación de múltiplos entre 8 y 2.

Sin embargo, se observa que, aunque varios grupos hallaron correctamente el primer múltiplo común y el número constante, no respondían a la pregunta: ¿cómo se relaciona los números base con esos puntos de cruce?

Figura 20.

Respuestas Incompletas



Nota. La Figura muestra las respuestas de un grupo de estudiantes. Se observa que solo respondieron 2 de 3 preguntas.

Para dar respuesta a la situación vista en la Figura 20, es pertinente basar el análisis en lo expuesto por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en los Estándares básicos de Competencias en Matemáticas (2006), el cual menciona que, en el desarrollo de las actividades matemáticas se debe priorizar la interacción entre compañeros, profesores y materiales para construir un saber matemático completo. Además, en lo concerniente a las escasas respuestas por parte de varios grupos, surge la necesidad de implementar estrategias pedagógicas y didácticas que permitan mejorar este aspecto. Dentro de las estrategias se debe motivar la formulación de hipótesis o conjeturas, además de permitir que los niños expliquen y justifiquen sus respuestas de manera verbal, algebraica o gráficas. Asimismo, se deben propiciar espacios que motiven a la interpretación, análisis y la reformulación de situaciones matemáticas (MEN, 2006).

Para la fase de elaboración se reconoce que las situaciones problema planteadas cumplen una demanda cognitiva alta, debido a que no solo buscan respuestas o procedimientos, sino, que

buscan desarrollar habilidades de análisis, inferencia y explicación. Al respecto, en Baldeón et. al. (2020) mencionan las tareas conectivas como una tarea de alta demanda cognitiva y la define como la conexión que hace el estudiante entre los procedimientos y los conceptos o entre representaciones, en donde se haga uso de habilidades como: conocer, reconocer, comparar, organizar y representar.

Con base en lo anterior, se considera que la situación abordada desde el juego de la escalerita y el establecimiento de su conexión con los conceptos matemáticos, por medio de preguntas enfocadas a explicar o argumentar respuestas, es óptima. Ya que, no solo permite fortalecer el pensamiento matemático, sino que también, identificar una falencia a mejorar en los próximos talleres.

5.2.5 Evaluación

Esta fase comenzó a las 10:35 a.m. y terminó a las 11:00 a.m. El objetivo consistía en la solución grupal de seis preguntas relacionadas a los conceptos de múltiplos. Las preguntas estaban dirigidas a que inicialmente eligieran dos números diferentes, después debían escribir los 6 primero múltiplos de cada número, luego debían identificar los múltiplos comunes y hallar el menor de ellos. Para las últimas preguntas se buscaba que los niños explicaran con sus palabras la respuesta.

Dentro de las respuestas obtenidas se identificó que los niños reconocieron de manera correcta los seis primeros múltiplos de los números elegidos. Además, reconocieron correctamente los múltiplos comunes. Asimismo, todos los grupos coincidieron en que el menor de ellos es el cero. No obstante, el segundo taller permite reconocer algunos obstáculos que dan paso a oportunidades de mejora, el cual se logró al hacer un análisis de las respuestas dadas por los niños (Tabla 5).

Tabla 5.

Respuestas Dadas a la Pregunta: ¿Qué Significa que un Número sea Múltiplo de Otro?

Grupo	Respuesta
G1	*"Que son iguales los números"*
G2	*"Que coinciden los dos números"*
G3	*"que si multiplicas puede aparecer en sus números"*
G6	*"Qué cada uno tiene un número diferente"*
G8	*"Que es el resultado"*

Nota. La Tabla anterior muestra algunas respuestas de los grupos, ante la pregunta planteada.

Las respuestas anteriores permiten identificar los niveles de comprensión conceptual sobre los múltiplos. Para partir, es importante conocer la conceptualización ofrecida por Cañadas et al. (2016), quienes mencionan que un múltiplo se obtiene como producto, por ejemplo: 63= 18. El múltiplo como relación, por ejemplo: Cada cofre tiene 6 monedas y hay 5 cofres (5 * 6=30 monedas). El múltiplo como dividendo en una división, por ejemplo: 40/5=8.

Con base en lo anterior, se evidencia que algunas respuestas presentan cierta confusión conceptual, mientras que otras se acercan levemente a una respuesta correcta (Tabla 6). El grupo G1 proporciona una respuesta incorrecta, ya que los múltiplos no significan que los números sean iguales. De igual manera, el grupo G6 presenta una respuesta incorrecta, ya que no establece conexión con la multiplicación ni con la idea de múltiplo. El grupo G2 presenta una respuesta que se acerca a la correcta, ya que reconocen que un múltiplo puede aparecer como intersección de dos múltiplos en una tabla. El grupo G3 se aproxima correctamente al concepto, ya que plantea una relación entre los múltiplos y la multiplicación, y reconocen que ese múltiplo aparece dentro de una secuencia multiplicativa. Estas respuestas evidencian que algunos estudiantes lograron comprender el concepto de múltiplos y los procesos matemáticos inmersos en él. Sin embargo,

también se observa cierta dificultad para expresar de manera clara y precisa aquellos conceptos matemáticos, a pesar de demostrar correctamente un entendimiento procedimental.

Otra pregunta que permite analizar las respuestas de los estudiantes es la siguiente: ¿Cómo encontró los múltiplos comunes? (Tabla 6).

Tabla 6.

Respuestas a la Pregunta 4.1 de la Fase de Evaluación

Grupo	Respuesta
G2	*"Multiplicando"*
G3	*"Colocar los múltiplos y compararlos"*
G4	*"Buscando en las tablas"*
G5	*"Viendo la explicación"*
G6	*"Cuando se resuelve"*
G9	*"Sumando"*

Nota. La Tabla anterior muestra algunas respuestas ante la pregunta planteada.

Para comenzar a analizar estas respuestas es necesario reconocer el paso a paso que se explicó en las fases anteriores para identificar los múltiplos comunes. Este sugería que primero se hiciera una lista de los múltiplos de cada número, los cuales se podían hallar multiplicando o sumando repetidamente el número constante. Luego se identificaban y señalaban esos múltiplos que aparecían en ambas listas, para así encontrar los múltiplos comunes.

A partir de las respuestas obtenidas y en contraste con la base teórica explicada en clase, se puede identificar lo siguiente: El grupo G2 presenta una respuesta parcialmente correcta, ya que estipula la multiplicación como estrategia para hallar los múltiplos. Sin embargo, no describe los otros pasos requeridos. De igual manera, el grupo G3 presenta una respuesta correcta, al afirmar que, para hallar los múltiplos comunes primero se ubican los múltiplos y después se comparan. Otra respuesta que se considera de amplia pertinencia en relación con el material didáctico

utilizado es el grupo G4. Aunque no menciona el proceso, estipula que usando la tabla (escalerita) se pueden hallar los múltiplos comunes. Sin embargo, los grupos G6 y G9, presentan respuestas alejadas de las esperadas y en cierto modo demuestran dificultades para explicar o justificar de manera escrita los procedimientos que utilizan para hallar los múltiplos comunes.

Con base en las respuestas obtenidos se reconoce que es de suma importancia trabajar en el mejoramiento del lenguaje matemático de los estudiantes de cuarto y quinto grado. El lenguaje matemático y la comunicación se comprenden como parte fundamental en el proceso de aprendizaje matemático. De igual manera, un buen lenguaje matemático no solo se enfoca en el uso de términos o símbolos matemáticos, sino, en las habilidades para formular, interpretar y comunicar las ideas matemáticas (Tovío, 2024).

Asimismo, se deben postular estrategias de trabajo colectivo y contextualizado para mejorar las falencias identificadas en el análisis. Al respecto Tovío (2024), menciona que para fortalecer estas habilidades se deben presentar situaciones o desafíos académicos contextualizados, que permitan que los niños usen los conceptos en contextos escolares y de la vida real.

Para fortalecer las habilidades de lenguaje matemático y la comunicación oral o escrita, se considera necesario involucrar el aprendizaje activo en el desarrollo de los talleres. Esta estrategia pedagógica promueve el aprendizaje por medio de actividades y discusiones en clase, en donde el estudiante discute, habla, escucha, escribe y reflexiona durante el proceso educativo (Hernández, 2024). Dentro del análisis se postulan algunas estrategias que permiten el aprendizaje activo, tales como el uso preguntas que motivan la participación, el registro de ideas en el tablero, la dirección de la misma pregunta a varios estudiantes y la organización del aula, usando forma de “u” o „ círculo„ (Hernández, 2024).

5.3 Taller 3- Pilotos Matemáticos: El gran Desafío del Vuelo

El taller número 3 (Apéndice E), se desarrolló en un transcurso de 2 horas, en donde se implementaron de manera satisfactoria las 5 fases estipuladas en la guía. El taller tenía como objetivo principal desarrollar el pensamiento métrico y sistemas de medidas, por medio de los estándares: "Utilizo y justifico el uso de la estimación para resolver problemas relativos a la vida social, económica y de las ciencias, utilizando rangos de variación" y "Selecciono unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones". La estrategia de clase consistió en convertir a los niños en pilotos de sus propias naves y también como estimadores de medidas usando como medida no convencional, sus pies. Finalmente, se establecieron relaciones con términos como "Mayor que, menor que o igual que", equivalencia en pies a centímetros e identificando cómo estas estimaciones o medidas llegan a ser útiles en la vida cotidiana.

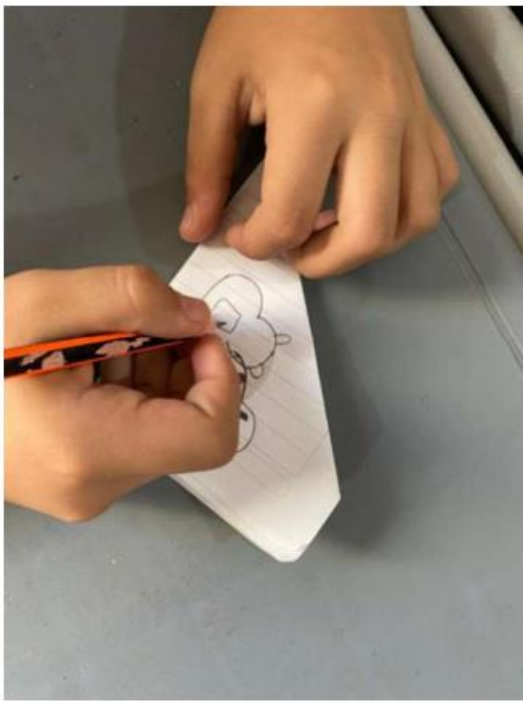
5.3.1 Enganche

Esta fase del taller tuvo una duración de 10 minutos, en donde se enfocó en generar motivación y atraer toda la atención de los 18 estudiantes, por medio de un juego conocido por la mayoría: Lanzar el avión de papel. Para iniciar se comenzó con la adecuación del salón a forma de pista, en donde todas las mesas y sillas se dejaron al costado y así se logró despegar la pista central del salón. Luego se comenzó a generar dialogo académico por medio de preguntas encaminadas a ofrecer un contexto sobre la historia de los aviones y algunas particularidades, como los tipos de aviones, avión más rápido e importancia en la vida económica. Luego se dieron las instrucciones para que cada niño hiciera un avión, lo nombrara y luego, coloreara a su gusto.

En esta fase se encontraron buenos resultados en cuanto a la participación y motivación demostrada por los grupos (Figura 21). Además, se observaron una amplia diversidad de aviones en cuanto a formas, tamaños y colores.

Figura 21.

Aviones Personalizados



Nota. La figura anterior muestra al avión denominado por la estudiante como “Copito 500” el cual está decorado con la ilustración de un osito.

Los aviones de papel en los contextos educativos son creados por los niños para momentos recreativos y de esparcimiento. Estos juegos muchas veces son vistos de mala manera por lo profesores, los cuales alegan que son causantes de desorden dentro de las aulas. Como planteamiento opuesto a las percepciones anteriores, estas fases se dirigieron a aprovechar educativamente estos juegos tradicionales. En este sentido, los docentes deben incluir de manera creativa e innovadora los juegos cotidianos como: la rayuela, el trompo y el avioncito, en relación directa con diversos recursos matemáticos los cuales permiten que los niños establezcan

conexiones entre las experiencias y saberes previos y el conocimiento matemático, para así motivar el aprendizaje significativo y su posterior aplicación en la vida cotidiana (Tenesaca et al. 2022).

A modo de conclusión, se demuestra como los juegos tradicionales sirven como pretexto para el fortalecimiento de habilidades matemáticas y compresión de conceptos en relación con el pensamiento métrico y sistemas de medidas (Tenesaca et al. 2022).

5.3.2 Exploración

La fase de exploración tuvo una duración de 30 minutos. Durante este tiempo se realizó una contextualización histórica sobre las estimaciones de medidas, luego se implementó la actividad según las instrucciones establecidas en la guía. El objetivo de la fase fue conectar el juego tradicional del avioncito con el concepto de estimaciones de medidas.

La contextualización histórica se consideró importante en este momento, ya que permitía ubicar a los niños en la línea del tiempo de las medidas e instrumentos de medida que conocemos hoy en día. El docente generó preguntas como: ¿Saben para que se usan las estimaciones de medidas? algunos niños mencionaron que las estimaciones buscaban acercarse o aproximarse a la medida o tanteando la medida real.

Otra pregunta que se realizó fue ¿Cómo hacían para medir distancias, hallar el tiempo, pesar y comparar productos en la antigüedad? Como respuesta a esta pregunta, los niños respondían que: usando reloj de arena, partes del cuerpo y balanzas. Después de generar un dialogo con la historia de las estimaciones, se postuló la tarea de estimar con los pies la distancia que había entre la línea de salida y el punto de caía del avión (Figura 22).

Figura 22.

Niños Evaluando sus Estimaciones



Nota. La figura anterior muestra a un estudiante comprobando las estimaciones creadas antes de comenzar a contar pie a pie.

Además, el uso de actividades de interés grupal como el avioncito propició la creación de normas y colaboración entre los diferentes grupos. Visto desde acuerdos creados por ellos, en donde acordaban hacer silencio, prestar atención y realizar sus estimaciones para ver quién se acercaba más a la medida real en pies. Al respecto, Martínez et al. (2022) mencionan que el uso de herramientas didácticas como juegos y otras actividades no solo motivan la adquisición de conocimientos matemáticos, sino son generadoras de climas amenos y flexibles que estimulan la colaboración entre ellos.

Los datos obtenidos por cada grupo debían ser anotados en una tabla que buscaba comparar la medida estimada y la medida real. En este momento los grupos demostraron buena organización y logística para acordar que mientras uno contaba los pies, otro apuntaba los datos.

Dentro de los aspectos positivos de esta fase se le hace un reconocimiento a la contextualización histórica de las estimaciones. Las preguntas mencionadas anteriormente permitieron sin duda alguna establecer un puente entre los saberes de los niños rurales y las estimaciones en los contextos educativos. Un ejemplo de pertinente a lo mencionado se observó

de la siguiente manera: Algunos niños comentaban que los papás vendían vacas y toros estimando el peso en arrobas, ya que en su vereda no cuentan con una pesa que ofrezca el peso exacto.

De esta manera, es importante que los niños reconozcan que las estimaciones tienen una larga historia y siguen teniendo una gran relevancia hoy en día. Por eso es importante que los niños conozcan ¿Dónde nacieron? ¿Cómo nacieron? ¿Cuáles fueron sus inicios? Ya sea por medio de la investigación directa o por el descubrimiento guiado por el profesor, asimismo, es importante que reconozcan la existencia y necesidad de usar medidas exactas y estandarizadas, sin quitarle el valor a las estimaciones de medidas (Header, 1965).

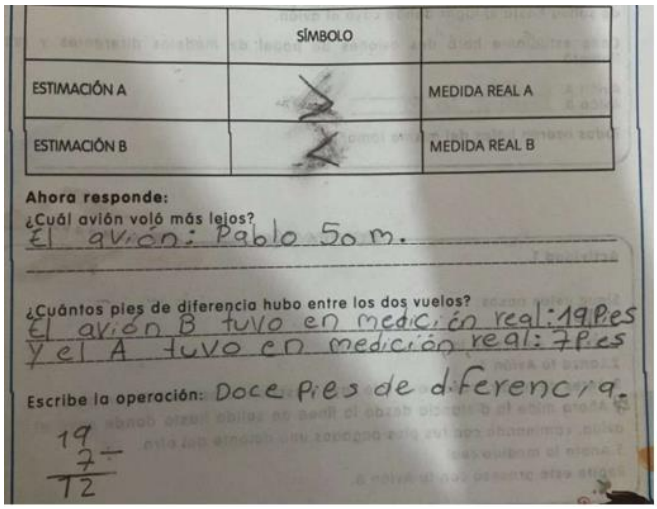
A modo de conclusión, se reconoce que fue una fase bien planteada y ejecutada, ya que se cumplió con el objetivo de una manera colaborativa y llena de acuerdos de aula, que propiciaron el orden, sana convivencia y competencia (Martínez et al. 2022). Además, se reconoce que la contextualización, en este caso histórica permite que los niños conozcan la importancia que han tenido las estimaciones de medida en nuestra evolución y el rol fundamental en ámbitos económicos, de la ciencia y la vida social.

5.3.3 Explicación

El momento de explicación tuvo una duración de 20 minutos. En esta fase se busca establecer relación directa con los conceptos matemáticos del taller y otros términos que van asociados a ellos. Las actividades consistían en comparar las estimaciones y las medidas reales en pies de cada avión de papel usando el símbolo de: Mayor que, menor que e igual que). Además, debían responder a dos preguntas: 1) ¿Cuál avión voló más lejos? 2) ¿cuántos pies de diferencia hubo entre los dos vuelos? (Figura 23).

Figura 23.

Comparación de Medidas Reales y Justificación de Respuestas



Nota. La Figura anterior muestra la respuesta correcta de uno de los nueve grupos. Se logra observar el uso de los símbolos de mayor que o menor que. De igual manera, responde a las preguntas, justificando por medio de una resta (19 - 7= 12) para demostrar los 12 pies de diferencia.

Con base en lo mencionado por los niños, se interpreta que ya conocen esos símbolos y los han trabajado con anterioridad. Es por esta razón que la resolución del problema matemático se realizó sin ninguna dificultad y esto a su vez permite identificar por medio de las respuestas, que los niños comprendieron lo requerido. El 100% de las comparaciones estuvieron correctas, además, se observa un cambio significativo con base a los talleres anteriores, ya que los grupos no solo se quedan en dar el resultado, sino que las justifican basándose en operaciones básicas como la suma y la resta.

Dentro del análisis de esta fase de explicación se logra reconocer que las estimaciones de medida no son conceptos o habilidades aisladas que solo se desenvuelven en el pensamiento métrico y sistemas de medidas. Por el contrario, se busca que en las escuelas se maneje una coherencia horizontal en donde se desarrolle una educación integradora de pensamientos matemáticos, por medio de clases que vinculen situaciones problemas, contextos y contenidos, usando estándares de competencias de los demás pensamientos matemáticos (MEN ,2006). Visto desde lo observado en este taller, los niños también desarrollaban el pensamiento numérico en

donde reconocían propiedades de los números y establecían relaciones entre ellas (Mayor que, menor que, igual que)

De igual manera, se observó que la mayoría de los grupos justificaba sus respuestas por medio de procedimientos o de lenguaje escrito, lo cual corresponde a la coherencia vertical estipulada en los Estándares Básicos de Competencia. Según el MEN (2006), la coherencia vertical busca que los estudiantes desarrollen de manera evolutiva y constante los diferentes pensamientos durante su periodo escolar y en correspondencia a los grupos de grados. Centrándonos, en el tema de estimaciones de este taller, en los grupos de grados de primero a tercero se busca que los niños realicen estimaciones requeridas en la resolución de problemas, pero en los grupos de grado cuarto y quinto, no solo se deben mejorar estimaciones, sino que deben justificar el uso de estas.

Esto corresponde a un avance en la complejidad de las tareas propuestas por el docente.

A modo de conclusión, se reconoce que la fase de explicación corresponde a lo estipulado por el MEN (2006) en relación con la coherencia horizontal y vertical, la cual busca ofrecer clases integradores de pensamientos y con grados de complejidad ascendente correspondientes a cada grupo de grado, lo cual buscan generar un avance constante del pensamiento matemático de los niños.

5.3.4 Elaboración

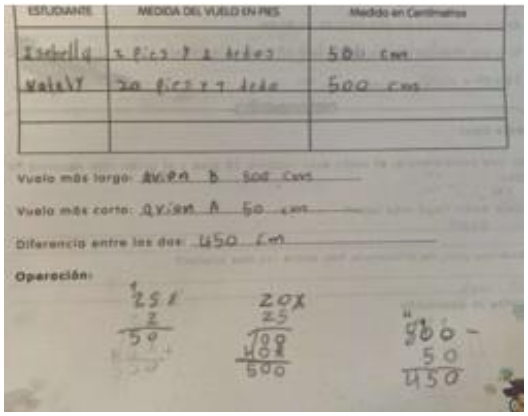
La fase de exploración se desarrolló en un transcurso de 30 minutos y tenía como objetivo acercar las estimaciones de medida a las medidas e instrumentos estandarizados, en este caso en centímetros. La actividad buscaba que los niños convirtieran la cantidad de pies en centímetros, en donde primero, usarían una regla para hallar la medida de un zapato de cada uno, luego las sumaban y dividían en 2 para hallar un promedio, después esa medida la multiplicarían por la cantidad de pasos que habían volado los aviones.

Dentro del diálogo académico, se reconoció de manera conjunta que las estimaciones de medidas eran relativas, o sea, que dependían de cada persona porque cada uno tiene medidas diferentes, en este caso, había niños con el pie más grande y otros con el pie más pequeño, lo que creaba dependencia en si era más larga o corta la distancia de vuelo. El docente fortaleció los comentarios de los niños, con un ejemplo contextualizado, ¿el cual fue "cuanto tiempo se gastan de aquí a sus casas a pie? Algunos niños decían que 20 minutos, otros que 40 minutos. ¿Cuánto se gastarían si fueran en moto o en carro? Algunos niños respondieron que gastarían menos tiempo en una moto, porque el carro demoraría más evitando los huecos y zanjas. De esta manera, a través de ejemplos contextualizados se aclaró la duda.

Luego de tener una medida de pie estandarizada para cada grupo, los niños realizaron el cálculo por medio de una multiplicación (Promedio en centímetros X cantidad de pies). Las respuestas encontradas (Figura 24) evidencian buena resolución de la mayoría de los grupos en cuanto a los problemas multiplicativos y de las restas para hallar la diferencia entre ambas distancias.

Figura 24.

Conversión de Estimaciones, Usando la Multiplicación

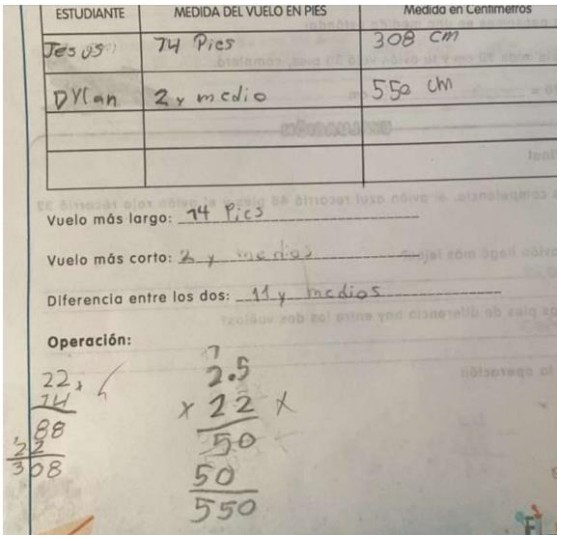


En la Figura 25 se puede observar cómo el grupo al resolver la multiplicación decimal lo hace de manera correcta al multiplicar 2,5 pies * 22 cm como si fuera una multiplicación de dos

números enteros, luego realizaron la suma correcta que les dio como resultado 550, pero después, ese total no lo separaron en cifras decimales como tenía el número decimal inicial. La multiplicación está bien, sin embargo, al faltar el paso de la ubicación de la coma (,) les interfirió para hallar los 55 cm correspondientes.

Figura 25.

Multiplicación Decimal



Nota. La figura anterior muestra la multiplicación incorrecta entre un número decimal y uno entero.

Dentro del análisis es importante reconocer la necesidad de tener buenas bases teóricas, así como una comprensión completa de las 4 operaciones aritméticas, en este caso de la multiplicación y la resta. La importancia recae en el inevitable uso de las estas operaciones en conceptos matemáticos de mayor complejidad, como lo pueden ser las funciones, ecuaciones y sucesiones (Moreno, 2015). Por consiguiente, dentro del proceso educativo se deben propiciar tareas que fortalezcan la resolución de problemas multiplicativos y de restas, apoyada por retroalimentaciones, pautas y estrategias ofrecidas por el docente titular para llegar al sobrepaso de este obstáculo.

Por otro lado, se observa cómo el término de estimaciones de medidas se realiza por medio de percepciones y procesos mentales de aproximación, se relaciona directamente con las operaciones aritméticas. De igual manera, las estimaciones sirven como puente para abordar temas

de mayor complejidad relacionadas al pensamiento espacial y geométrico. Un ejemplo postulado por Pizarro et al. (2018) estipula una actividad de carácter perceptivo en donde los niños deben estimar la cantidad de cuadros rojos que caben en el cuadro azul, usando solo referencias visuales desde su puesto. Además, es necesario dejar atrás actividades que solo busque la resolución de problemas escritos y que no vinculan ningún material manipulable para los niños, por el contrario, se deben diversificar las estrategias y los materiales didácticos para hacer estimaciones, algunos pueden ser: cubos tapados, bolitas de diferentes tamaños en bolsas, figuras tridimensionales o cajas (Pizarro et al, 2018).

Dentro de los aspectos a mejorar, se considera necesario que el docente tome de ejemplo algunos errores o confusiones de algún grupo y los aclare de manera general para todos, buscando reconocer los errores y ofreciendo retroalimentaciones o sugerencias para que los grupos corrijan o aclaren sus dudas. Asimismo, se evidencia la necesidad de que el docente atienda con mayor atención a aquellos grupos que presentan más dificultades para la resolución de problemas matemáticos. Finalmente, lo docentes deben desarrollar la clase de manera integral, de forma interna con la coherencia vertical y horizontal y de manera externa con la vinculación de otras áreas y aspectos de la vida social, económica y de las ciencias (MEN, 2006).

5.3.5 Evaluación

El momento de evaluación tuvo una duración de 30 minutos y tuvo el objetivo de condensar lo aprendido en clase, a través de un reto final. Este reto consistió en identificar cuál avión voló más (rojo: 32 pies o azul: 48 pies) y cuántos pies había de diferencia. Luego, con los datos en medidas de pies, los grupos debían convertir a centímetros, en donde cada avión fue medido con un pie diferente. El rojo fue medido con un pie de 30 cm. y el azul con un pie de 15cm. Con base

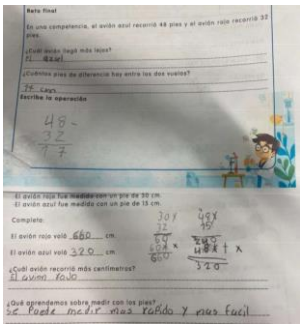
en el resultado de la multiplicación, los grupos debían responder dos preguntas: ¿Cuál Avión recorrió más centímetros? y ¿Qué aprendimos sobre medir con los pies?

Dentro del desarrollo de esta fase se notaron aspectos comportamentales de los niños que en algunos casos pueden influir en el desarrollo de las tareas propuestas en la evaluación. Algunos niños al ver que otros grupos ya habían terminado la guía y estaban en los juegos de mesa, comenzaron a afanarse y a cumplir el reto de manera rápida y sin analizarla completamente. Lo anterior se puede mejorar por medio del control docente de estas situaciones, en donde dirija a que todos los grupos acaben al mismo tiempo o que cuando los grupos más avanzados, asesoren a los grupos con desarrollo lento.

Las guías nos permiten hacer un seguimiento al proceso que los grupos usaron para justificar y responder las preguntas planteadas. En la primera parte que consistía en hallar la diferencia entre la distancia recorrida entre los dos aviones se identificó que siete de los nueve grupos respondieron correctamente, 7 de ellos realizaron la organización vertical para restar y 1 lo hizo de manera mental. De los dos grupos restantes, uno no realizó la fase de evaluación, por el motivo mencionado en el párrafo anterior. El otro grupo halló la diferencia incorrecta, ya que al restar (48 32) obtuvo como diferencia 17 pies (Figura 26).

Figura 26.

Resta y Multiplicación en Estimaciones



Nota. La Figura anterior muestra los resultados incorrectos de la resta para hallar la diferencia de vuelo en pies y la multiplicación para convertir esos pies en centímetros.

De igual manera, este grupo presentó dificultad para hallar la equivalencia en centímetros de distancia recorrida por cada avión. Esto se puede observar por medio del procedimiento multiplicativo realizado: (30 cm * 32 pies) y obteniendo como resultado 660 cm, siendo incorrecto ya el resultado es 960 cm. Lo mismo ocurrió para hallar los centímetros recorridos del avión azul ya que al multiplicar (48 pies * 15 cm) llegaron a un resultado incorrecto de 320 cm. Estas respuestas incorrectas se consideran producto del afán por terminar la actividad, ya que este grupo en los talleres pasados ha resuelto de forma correcta los problemas multiplicación y de resta.

A pesar de las dificultades mencionadas anteriormente, se considera que los grupos tuvieron un buen desempeño a nivel procedimental, actitudinal y conceptual. Lo actitudinal visto desde la participación, orden y acuerdos grupales. Lo procedimental visto desde el razonamiento, resolución de problemas y respuestas. Y lo conceptual desde la comprensión del tema de estimaciones de medidas y de la conversión de estimaciones a medidas estandarizadas como los centímetros. En lo que respecta a las evaluaciones, se considera muy necesario que los docentes vinculen las estimaciones realizadas por medio de la percepción de los sentidos y las medidas estándar, en donde estas últimas se usen para validar o comprobar con más exactitud por medio de instrumentos de medida (Pizarro y Albarracín, 2015).

Dentro de los aspectos a mejorar, se considera pertinente que el docente cree estrategias para que los estudiantes que tienen un nivel de resolución de problemas más rápido aporten de forma positiva a los grupos con nivel de aprendizaje más lento. Dentro de las posibles estrategias está la explicación a otros niños si tienen alguna dificultad (Chavarría, 2023). De igual manera, se considera necesaria la creación de material didáctico que permita a los niños tener algún tipo de referencia visual para hacer estimaciones, en el caso de figuras geométricas o de esferas en diferentes tamaños para así llegar a estimaciones más precisas (Pizarro et al. 2018). Asimismo, es

pertinente que las planeaciones docentes tengan un enfoque integral, o con una coherencia horizontal y vertical (MEN, 2006).

5.4 Taller 4-Mapa Encantado

El cuarto taller (Apéndice F) de esta práctica social se desarrolló en un transcurso de 3 horas. En este taller participaron los 18 estudiantes y se contaba con la presencia de la docente titular. El objetivo principal se sustenta en el estándar básico de competencias en matemáticas: Utilizo sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales" el cual se encuentra en el pensamiento espacial y sistemas geométricos.

La estrategia consistió en convertir a los niños en buscadores y creadores de caminos dentro de un mapa encantado, lleno de lugares mágico, dragones y magos. Dentro del mapa encantado se encontraba un plano cartesiano, el cual permitía hallar coordenadas, líneas horizontales, verticales, paralelas, perpendiculares, puntos de intersección y distancias.

5.4.1 Enganche

Esta fase de la implementación tuvo una duración de 25 minutos y comenzó con la contextualización del mapa encantado y la identificación de las partes que lo componían. Se inició observando que el mapa estaba encasillado en una cuadrícula de 10 *10. Se reconoció que las líneas verticales tenían valores de letras desde la A hasta la K y las líneas horizontales tenían valores de números desde el 1 hasta el 11.

Luego se reconoció la brújula como instrumento importante para hallar la dirección, por medio de la orientación de los 4 puntos cardinales (Figura 28). Para este momento, el docente identificó que 17 de los 19 niños no identificaban el norte, tomando de referencia su cuerpo. Como estrategia, el docente dio recomendaciones para hallarlo. Para identificar el este debemos observar

por dónde sale el sol; y para identificar el oeste tenemos que ver en dónde se esconde. Luego de reconocer el este, nos ubicamos de lado y extendemos la mano derecha y la señalamos esa dirección. Al saber en dónde queda el este, podemos reconocer que el norte, ya que está al frente, hacia donde estamos mirando. Por último, para reconocer el sur, porque queda a la espalda o en dirección contraria al norte". Después se realizó el juego de "Simón dice" en donde los niños jugaron e identificaron los puntos cardinales por medio de instrucciones del profesor (Figura 27).

Figura 27.

Puntos Cardinales



Nota. En la Figura se puede observar a los niños dirigiendo su cuerpo hacia el sur y usando las manos como referencia de dirección.

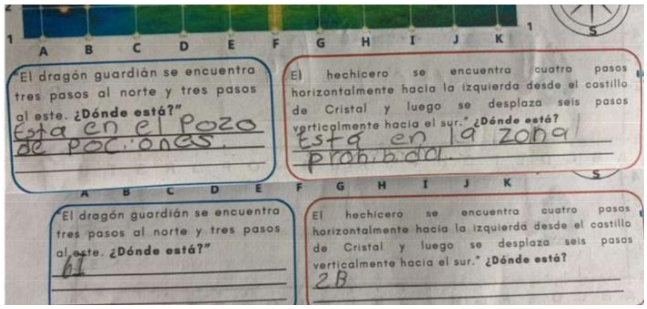
Adicionalmente, los niños al identificar los puntos cardinales pudieron tener una visión geográfica más amplia. Al identificar el norte, se buscó que los niños reconocieran el norte del país, mencionando que hacia arriba quedaba el mar, más arriba queda Estados Unidos y, por último, el polo norte, en donde viven los osos polares. Así mismo se realizó con el sur, en donde los niños identificaron los países del hemisferio sur, como: Argentina, Ecuador, Chile Perú, etc. hasta llegar al polo sur, en donde viven los pingüinos. Lo mismo se realizó con el este, en donde reconocieron que quedaba Venezuela y después el océano atlántico para llegar a Europa y África.

Acto seguido, se reconocieron las coordenadas en donde se encontraba cada lugar y se planteó la pregunta ¿En dónde está el dragón, si este se encuentra tres pasos al norte y tres pasos al este del portal? y ¿En dónde está el hechicero si se encuentra pasos horizontalmente hacia la

izquierda desde el castillo de cristal y luego se desplaza seis pasos verticales hacia el sur? (Figura 28).

Figura 28.

¿Encontraron al Dragón y al Mago?



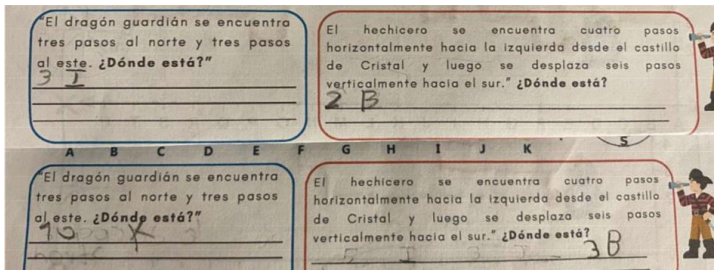
Nota. La Figura anterior muestra algunas de las respuestas correctas de los niños, en cuanto a la comprensión de instrucciones de dirección ofrecidas en la guía.

Las respuestas demuestran que la mayoría de los grupos llegaron al punto en donde estaban escondidos los dos personajes. En este caso, el dragón estaba en el pozo de pociones, el cual corresponde a las coordenadas (6, I) y el mago estaba escondido en la zona prohibida que se encontraba en la coordenada (2, B), estas respuestas demuestran que los niños manejan distintas formas de comunicación matemática.

Sin embargo, dentro de las respuestas también se observa que existe un grado leve de dificultad de 3 grupos en seguir instrucciones de dirección, en lo que concierne a los términos horizontalidad, verticalidad, izquierda y sur (Figura 29).

Figura 29.

No Encontraron al Mago



Nota. Las respuestas evidencian cierto grado de confusión en la identificación de la coordenada en donde se encuentra el personaje.

Esta figura muestra que los grupos de estudiantes no encontraron el dragón siguiendo las instrucciones dadas. Se ve que un grupo llegó a la coordenada (3, I), la cual permite reconocer que los niños no realizaron el primer desplazamiento hacia el sur, sino hacia el este y de ahí no avanzaron más. El otro grupo llegó hasta la coordenada (10, k) lo cual permite reconocer que los niños llegaron a la esquina superior derecha sin ninguna instrucción lógica que los haya dirigido allá.

Dentro del desarrollo del mapa encantado se observa un obstáculo que confundió a algunos grupos, este problema recae en que el punto de algunos lugares no se señala de una manera clara y otros puntos no están ubicados en las intersecciones, sino, a mitad del segmento de la línea o lado de una casilla. Este problema afecta a los grupos, ya que no saben desde cuál punto comenzar a contar los cuadros o los pasos, lo que va a repercute en la identificación de coordenadas con variación de 1 o 2 pasos.

En el otro momento de la fase de enganche, se buscó que los niños reconocieran cómo habían llegado a punto del dragón y, además, debían crear una instrucción para llegar del punto A al punto B. Las respuestas obtenidas reflejan que los niños contaron en forma de pasos, contando los puntos o de cuadrito en cuadrito. Por otro lado, las instrucciones creadas demuestran comprensión de la actividad, asimismo, usaron términos relacionados al pensamiento espacial y a las coordenadas, algunos fueron: “Izquierda, Derecha, Bajar, Subir, Horizontalmente, Vertical, Norte, Este, Oeste y Sur”. El uso de estos términos demuestra el dominio conceptual aplicado en un contexto específico, además, demuestra que los estudiantes tienen competencias en lengua castellana, ya que al seguir un paso a paso y al crear instrucciones, están trabajando textos instructivos.

Al respecto de la vinculación de otras áreas del conocimiento, se reconoce especialmente la geografía en vínculo directo con el pensamiento espacial. Históricamente se concibe la seria necesidad de que los niños desarrollen la ubicación espacial, en donde se ubique él mismo y en el entorno que lo rodea, también, se reconoce que las primeras imágenes geográficas comienzan a formarse en entornos cotidianos por medio de desplazamientos dentro de espacios familiares, escolares y de amigos. Estas imágenes son la fuente para que el niño comprenda los puntos relevantes para su orientación (Castaño et al. 2019)

Dentro del análisis se reconoce el gran potencial de la actividad del plano cartesiano, situado con personajes y lugares fantásticos, que no se alejan de la realidad y contextos cotidianos de los estudiantes rurales, ni tampoco del enfoque interdisciplinar que dirige la práctica social. El enfoque STEAM+H sientan las bases para que los talleres dinamicen el pensamiento espacial por medio de materiales manipulativos y estrategias visuales. De igual manera, se evidencia una formación integral que vincula conocimiento en Ciencias sociales, geografía y lengua castellana por medio de instrucciones, lo cual se presenta como experiencias significativas y desafiantes que conectan saberes cotidianos y escolares (Rosero y Gómez, 2025).

Dentro de los aspectos de mejora, se considera que es de suma importancia la creación e inspección de las guías y problemas planteados, ya que, como se observó en el ejemplo, un punto de partida que no se ubique correctamente afecta el análisis y los resultados de los grupos.

5.4.2 Exploración

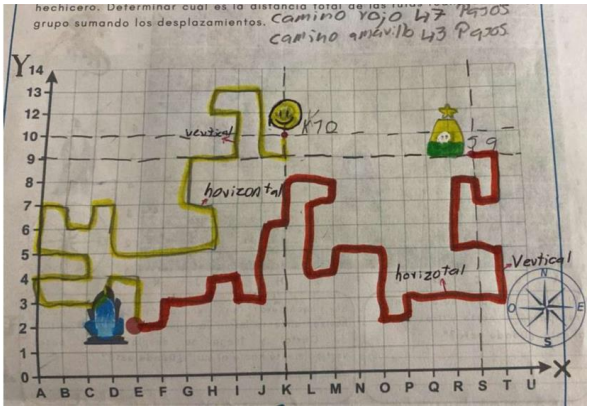
La fase de exploración tuvo una duración de 25 minutos y se trabajó por medio de un juego de roles. Los grupos debían seguir las instrucciones dadas por el docente, las cuales tenían como objetivo trabajar las direcciones, distancias y coordenadas, además, de introducir términos como las líneas paralelas, perpendiculares y los puntos de intersección.

Inicialmente los grupos debían dibujar dos personajes favoritos en cualquier lugar del plano, luego el explorador tenía que establecer y marcar el un camino para llegar al portal, además debía señalar las líneas horizontales y verticales. Por otro lado, el guardián debía señalar las rutas en donde había líneas paralelas o líneas perpendiculares y debía también, buscar cuál camino tenía menos cambios de dirección. Finalmente, el cartógrafo debía identificar las coordenadas y cuál era la distancia total de los caminos elegidos.

Los mapas y caminos diseñados en el plano cartesiano permiten reconocer dos aspectos muy positivos. El primer aspecto sobresaliente es que la totalidad de los grupos ubicaron las coordenadas de manera correcta, además, señalaron las líneas horizontales y verticales, y finalmente contaron las distancias en cuadros o pasos y compararon esas diferencias para responder a la pregunta de cuál camino era el más largo (Figura 30).

Figura 30.

Mapa Creado por los Niños Bajo el Juego de Roles



Nota. Uno de los mapas creados con base a las instrucciones del profesor y que cumplen con los términos conceptuales de la clase.

Los mapas demuestran que los niños tienen conocimientos previos sobre las líneas posicionadas en el espacio (Horizontales y verticales), además de la ubicación precisa de coordenadas. Sin embargo, ellos no reconocieron las líneas relacionadas entre sí, o sea, las líneas paralelas y perpendiculares. Este vacío llevó a qué 17 niños generaran esa duda, respecto a cuáles

eran estas líneas, ya que no las conocían. Sobre esta generación de preguntas, cae el otro punto positivo, debido a que por medio del desequilibrio cognitivo se propicia la búsqueda de respuestas por parte de los niños y con la guía del docente en la fase de Explicación.

A modo de conclusión se reconoce que la actividad cumplió con más de los objetivos planteados, debido a que los estudiantes no solo aplicaron los conocimientos previos y trabajados en la primera fase, sino que generaron dudas que llevan a preguntas que se resolverán posteriormente en la fase de explicación.

De igual manera se reconoce que el juego de roles planteado es el camino ideal para dejar la memorización de información sin significado, de esta manera, se presenta como alternativa para aprender matemáticas jugando y creando en base a la propia creatividad del grupo.

Adicionalmente, se menciona que los juegos de roles fortalecen las habilidades cognitivas y social, en los que respecta al trabajo en equipo, acuerdos grupales y desarrollo de una voz activa y participativa dentro de las decisiones grupales (Calderón y Fonseca, 2021).

5.4.3 Explicación

La fase de explicación se desarrolló en 25 minutos. Dentro de la organización se siguieron trabajando los grupos armados previamente. El objetivo de este momento era la comprensión conceptual de las incógnitas generadas en la fase anterior, las cuales habían surgido porque la mayoría de los niños no conocían las líneas paralelas y perpendiculares. Adicionalmente, aunque los niños reconocían términos como: horizontal, vertical, dirección y distancia, se considera necesario el fortalecimiento teórico.

El docente explicó los conceptos haciendo uso del tablero en donde creó un plano cartesiano y poco a poco con la ayuda y aporte de los niños se iba llegando a la creación de un mapa con las mismas especificaciones que crearon el de ellos. En este sentido, el docente

identificaba los diferentes tipos de líneas, coordenadas, distancias, direcciones y puntos de intersección del mapa creado en el tablero. Las acciones de los niños consistían en escribir brevemente algunas definiciones que hallan comprendido.

El análisis pertinente para la explicación no recae en el grado de memorización al pie de la letra de los conceptos teóricos de las nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad. Por el contrario, se enfoca en dirigir la mirada a las acciones pedagógicas del docente que influyen en el comprensión y fomento de habilidades espaciales de los niños. La mediación docente influye en la generación de aprendizajes significativos, ya que, permite aprovechar totalmente los recursos didácticos presentados, en donde se evite el trabajo superficial o de memorización y en cambio, se exploten por medio de la orientación docente, la formulación de preguntas guiadas y la reflexión sobre las acciones realizadas en las tareas del pensamiento espacial (Calle et al. 2026).

Para esta fase se considera que hubo un buen dominio conceptual por parte del profesor, lo cual es producto del análisis y reflexión de los talleres pasados. De igual manera, se considera que se usó de manera adecuada los recursos de la actividad, ya que se sobrepasó el aprendizaje memorístico y se llegó al aprendizaje mediado y significativo (Calle et al. 2026).

5.4.4 Elaboración

La fase de elaboración tuvo una duración de 35 minutos. La actividad planteada para este momento buscaba que los niños crearan un mapa encantado a su gusto, por medio de una serie de instrucciones ofrecidas por el profesor. El mapa grupal motivaba a que los niños plasmaran dibujos creativos y coloridos, lugares mágicos y a su vez, usaran de las nociones relacionadas al pensamiento espacial en un plano cartesiano. Finalmente, debían comparar las medidas de los dos

caminos para reconocer: ¿cuál es la ruta más corta? ¿quién está más cerca? y ¿Es posible llegar sin pasar por las líneas paralelas?

Para la creación del mapa era necesario seguir las instrucciones del docente. La primera orientación requería que los niños usaran media hoja cuadriculada y luego hicieran el plano cartesiano con el eje X y eje Y, así como sus valores, usando números o letras para el eje x. Luego, se instruyó para que ubicaran el portal en la intersección de líneas perpendiculares. Después crearan una torre y marcaran la línea vertical que pasaba por el punto. En base a la línea vertical, iban a ubicar el bosque en línea paralela a la torre. Finalmente, debían crear dos zonas prohibidas y dos personajes.

Los mapas encantados creados por los grupos no solo demuestran la comprensión de los conceptos matemáticos, si no que, demuestran que los niños tienen habilidades relacionadas al dibujo y manejo de colores. A continuación, se presentan dos ejemplos de los mapas encantados (Figura 31).

Figura 31.

Mapas Encantados de Colores



Nota. Los dos mapas anteriores, muestran los personajes y los colores usado para darle brillo a los mapas. Además, se observan líneas paralelas, perpendiculares, plano cartesiano y puntos de intersección.

Como se mencionó en la nota anterior, todos los mapas de los niños cumplen satisfactoriamente con los requerimientos establecidos para esta fase en cuanto a la vinculación del componente teórico y práctico. Asimismo, en las respuestas escritas se logra evidenciar que los grupos hacen las comparaciones correctas para hallar las rutas más largas y así identificar al personaje que está más cerca. La justificación de las respuestas es un aspecto que se buscó mejorar en los talleres pasados y en esta fase se demuestra el avance significativo, debido a que los grupos al responder la última pregunta no se limitaron en decir si es o no posible llegar sin pasar por la línea paralela, sino que, escribieron la coordenada exacta en donde chocaba el camino y alguna línea paralela, y así demostraron que no es posible pasar por encima de ella.

Con el análisis de esta fase, se logran identificar 3 factores que influyen en la obtención de buenos resultados dentro del pensamiento espacial y los sistemas geométricos en zonas rurales. En el reconocimiento de los tres factores, es pertinente mencionar lo postulado por Gonzáles (2022), quien menciona la importancia en que profesores eviten el uso excesivo de tablero, los ejercicios descontextualizados y la mera memorización de conceptos, sin hacer uso de estrategias innovadoras y creativas que vinculen el uso de los conceptos en la cotidianidad estudiantil. El segundo factor, está relacionado a las competencias didácticas de los docentes y cómo ellos las usan para la creación de clases significativas influyen positivamente en instituciones con contextos vulnerables, con problemas de infraestructura y situaciones de violencia. Finalmente, el tercer factor está en el desarrollo de las clases por medio del aprendizaje activo y creativo de los niños, en donde expresen sus vivencias cotidianas (Gonzáles, 2022).

A modo de conclusión, se reconoce que esta fase del taller se vincula directamente con intereses, ideas y vivencias de los estudiantes, las cuales son expresadas por medio del dibujo, los colores y las nociones de ubicación espacial adquiridas en sus experiencias previas. Por ello, es importante la creación de clases que impacten positivamente en los contextos vulnerables y favorezcan el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos de los niños (Gonzáles, 2022).

5.4.5 Evaluación

La fase de evaluación se desarrolló durante 10 minutos y buscaba que los grupos compararan los caminos entre el portal y los dos personajes dibujados en el mapa. Con base en la comparación debían responder: ¿Cuál ruta es la más larga? y ¿Influye la cantidad de giros en la distancia? (Tabla 7).

Tabla 7.

¿Los Giros Importan?

Grupo	Respuestas
G1	La del capibara porque está más lejos. Si influye porque la distancia aumenta
G2	La ruta a. Si porque cada giro es un paso más
G3	La más larga es el corazón morado. Si influye porque se vuelve más larga
G4	La ruta más larga tiene 21 y la ruta más corta tiene 16. Si influye porque cada vez que dan vueltas y vueltas el camino se alarga

Nota. La Tabla anterior muestra las respuestas de algunos grupos frente a las preguntas planteadas en la fase de evaluación.

La justificación de las respuestas juega un papel importante en el desarrollo del pensamiento matemático de los niños. Los cuatro grupos buscaron sustentar sus afirmaciones con evidencias que en este caso son la cantidad de paso y usando nociones como lejos, larga y corta para fortalecen la afirmación. Además, se observa el uso del "porque" como palabra para

expresar la razón o la causa de su respuesta.

Al respecto, es importante mencionar que las tareas matemáticas no solo deben estar centradas en la búsqueda de resultados numéricos, ni tampoco en las tareas que busque desarrollar procedimientos sin conexiones mentales para los niños. Por el contrario, se deben proponer clases que desarrollen habilidades comunicativas en los niños, en donde escuchen activamente, juzguen, expliquen y argumenten sus respuestas (Orientación Andujar (2016).

A modo de conclusión, el análisis de la fase permitió identificar el nivel argumentativo de los estudiantes, el cual se reconoce por la explicación de sus afirmaciones. De igual manera, se evidencia la conexión entre todas las fases, lo que conllevó al engranaje didáctico necesario para desarrollar el pensamiento espacial, por medio del uso sistemas de coordenadas.

5.5 Taller 5- Domando el Caos

El taller cinco (Apéndice G) se desarrolló en un transcurso de tres horas, desde las 6:30 a.m. hasta las 9:30 a.m. La temática de la clase se enfocó en fortalecer el pensamiento aleatorio y sistemas de datos, por medio de la vinculación entre dos estándares. El primero buscaba que los niños representaran datos usando tablas y gráficas (pictogramas, gráficas de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares). Adicionalmente, el segundo estándar buscaba que los niños hicieran conjeturas y pusieran a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia algún evento.

La dinámica del taller estuvo mediada por las barajas inglesas o comúnmente conocidas como póker. Este recurso permitió generar enganche y motivación en el primer momento, además,

ofreció datos para que los niños hallaran la probabilidad de que sucediera un evento en las siguientes fases del taller. De igual manera, el juego de póker se consolidó de suma importancia didáctica, ya que permitía que los niños conectaran los juegos cotidianos y conceptos matemáticos como la probabilidad en donde está inmerso el uso de distintas habilidades.

5.5.1 Enganche

La primera fase se enfocó en el desarrollo de un juego de predicción que propiciaba el interés y la motivación, la cual sería usada como excusa para la generación de habilidades y conocimientos matemáticos más sólidos.

Como momento previo se generó la pregunta grupa ¿Saben cómo se llama este juego de cartas? Algunos niños respondieron que póker y que lo jugaban con los tíos. Otra pregunta hecha, estaba dirigida a conocer la historia del póker, dentro de las respuestas se reconoció que los niños no tenían conocimiento de donde había venido. La respuesta del docente a la pregunta anterior permitió identificar que existen dos juegos de cartas famosos: Las inglesas (póker) y las españolas (Naipe). Estos dos tipos de cartas manejan números y símbolos diferentes. Mientras el naipe español utiliza Bastos, Copas, Monedas y Espadas, las cartas de póker emplean Picas, Tréboles, Corazones y Diamantes. Además, estas últimas se dividen en colores rojo y negro, y contienen cartas con números del 2 al 10, así como las letras A, J, Q y K. Finalmente, se identificó que cada las letras: J, Q Y K tenían un valor numérico de 10 y la A un valor de 1, esto es necesario saber para jugar 21, escalerita o cuchumina.

Luego, se usaron 10 minutos para jugar 21, entonces a cada niño se le dieron 3 cartas, debían contar dependiendo del valor de cada carta, si la cuenta pasa de 21, pierde o si llega a 21 gana. Pero, si queda por debajo de 21 tiene la posibilidad de pedir otra carta para acercarse y ganar.

Después del juego se comenzó a trabajar en la guía, la cual daba seis instrucciones que debían seguir para el correcto funcionamiento del juego. El objetivo buscaba que los niños reconocieran que en un juego de montón no se puede saber ni controlar que color de carta iba a salir.

Los grupos respondieron a la pregunta planteada en la guía, la cual era: ¿Pudiste hacer algo para controlar qué carta salía? ¿Fue justo el resultado? (Tabla 8).

Tabla 8.

¿Se Puede Controlar Cuál Carta Saldría?

Grupo	Respuesta
G1	El color negro tuvo 4 y el color rojo tuvo 5. Si es justo, no pudimos hacer nada.
G2	No se podía controlar porque podría ser negro o rojo y si fue justo.
G3	Si fue justo, quedó ganando el color negro con 7 cartas y fue pura suerte para que saliera el color de uno.
G4	No porque las probabilidades son 50% 50%

Nota. La tabla anterior muestra una serie de respuestas que se aproximan a los términos y conceptos trabajados en el taller.

Las respuestas anteriores muestran que los estudiantes lograron conectar los saberes previos y términos relacionados al concepto central del taller, o sea la probabilidad por medio del juego aleatorio de las cartas. Los términos mencionados reconocen el uso de la probabilidad en la vida escolar y social de los niños, debido a que el manejo de términos porcentuales como: 50%, probabilidad y suerte, están relacionados a juegos tradicionales y familiares. Además, sienta las bases para que los niños accedan a un conocimiento más profundo de la probabilidad.

Dentro del análisis, es pertinente reconocer el rol fundamental que tiene los juegos populares en el desarrollo de talleres que fortalezcan el conocimiento matemático integral de los niños. Se reconoce que los juegos de mesa como el póker tiene gran potencial para el desarrollo cognitivo de los niños, ya que ellos deben hacer predicciones, tomar de decisiones y desarrollar de estrategias que vinculan otros procesos de lógica, geometría, historia, deducción, optimización y cálculo, pero de una manera diferente a la tradicional, en este caso con el uso de la lúdica y materiales manipulativos (Comas, 2016)

Finalmente se reconoce que la contextualización y la elección del material manipulable como el juego de póker, además de las dinámicas internas del juego de azar, propician un ambiente ideal para el desarrollo de habilidades relacionadas al pensamiento aleatorio.

5.5.2 Exploración

El momento de exploración buscaba que grupos registrar en una tabla, comparar y graficar en una gráfica de barras los datos obtenidos del conteo total de las veces que salió una carta con número o una carta con letra. Dentro del trabajo de cada grupo, se observó la buena disposición y la concertación de acuerdos en cuanto a quien mezclaba y sacaba la carta y quien apuntaba en la tabla, el conteo con palitos.

Los resultados obtenidos demuestran que los estudiantes comprendieron correctamente las tareas postuladas, en este caso, iban marcando con un palito en la casilla de carta con letra o carta con número, cuando salía (Figura 32).

Figura 32.

Conteo de Cartas



Nota. En la Figura anterior se observa a un grupo de estudiantes, sacando una carta al azar y marcando en la tabla, si salía con número o con palito.

Según lo mencionado por Alsina y Vásquez (2022), el desarrollo de habilidades probabilísticas se comienza por la generación de clases que vayan desde concreto hasta lo abstracto, iniciando con materiales manipulativos y juegos de azar conocidos por los niños, y luego, al plano abstracto en donde se realicen predicciones o el posible suceso de un evento. En este sentido, es relevante que las actividades planteadas dentro de los talleres correspondan a la promoción de distintos significados de la probabilidad, en los que se menciona el registro en forma tabular o gráfica de los resultados de un experimento aleatorio para generar predicciones a partir de esos datos (Alsina y Vásquez, 2022).

Por medio del registro en tablas de conteo, los grupos lograron descubrir que las cartas con número era la que aparecía más a menudo. En este sentido, se evidencia que los estudiantes logran generar conclusiones de eventos aleatorios con base al análisis de los datos obtenidos (Tabla 9).

Tabla 9.

¿Qué Descubrieron en el Caos?

Grupo	Respuesta
G1	Que las letras casi nunca salen porque tiene menos posibilidad.

G2	Que salen más números que letras y que sale más la carta cinco
G3	Porque hay menor cantidad de letras y mayor cantidad de números
G4	Que hay más probabilidad de sacar números que letras

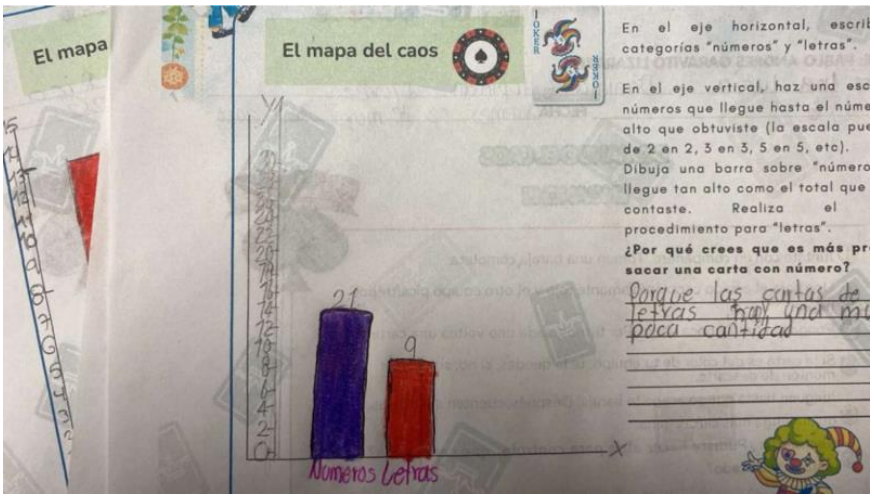
Nota. Las respuestas a la pregunta evidencian explicaciones que usan la probabilidad como fundamento para afirmar que el resultado influye en la posibilidad favorable de que suceda un evento.

Los datos que permitieron llegar a los descubrimientos anteriores fueron representados en gráficas de barras, siguiendo las instrucciones docentes. Las instrucciones dirigían a que primero ubicaran en el eje horizontal las categorías: letras y números. Luego, en el eje vertical harían la escala numérica. Después, sobre la categoría de números construirían una barra que llegara hasta la cantidad de veces que contaron, Finalmente, debían realizar el mismo paso con la categoría de letras.

Los resultados obtenidos demostraron buena comprensión de las instrucciones dadas por el docente, así como la buena ejecución y creación de gráficas de barras, en base a lo descubierto en el experimento aleatorio (Figura 33).

Figura 33.

Gráfico de Barras



Nota. La figura anterior se presenta como un ejemplo del logro grupal en la realización de la tarea de gráficos de barras.

A modo de conclusión, se identifica que la actividad planteada cumple con lo mencionado por Alsina y Vásquez (2022), lo cual va dirigido a que las clases fomenten habilidades predictivas por medio de la creación e interpretación de tablas o gráficos de barras y con el uso de materiales manipulativos y concretos.

5.5.3 Explicación

La fase de explicación consistió en el acercamiento conceptual del experimento aleatorio de las cartas y la teoría que está implícita en él. Los conceptos trabajados se identificaron con facilidad porque como se vio en las fases anteriores, ellos usaban los términos para referirse a la alta o baja probabilidad de que saliera un tipo de carta dependía de la cantidad de ellas.

De esta forma, se conceptualizaron los términos de: Probabilidad y Fórmula general de la probabilidad por medio del uso del tablero y como ejemplo contextualizado: ¿Cuál es la probabilidad de que salga una carta con número? y ¿Cuál es la probabilidad de que caiga el número 6 en un dado?

Para acercarnos a la definición expuesta a los niños, es pertinente mencionar lo postulado por Newman (1981) quien postula que la probabilidad es la razón entre el número de casos favorables y el número de casos totales, la cual se puede ver como la posibilidad de que ocurra un determinado caso o suceso (como se citó en Duarte, 2014).

Los niños aportaron en la identificación de la probabilidad de que saliera una carta con número dentro de la totalidad de las cartas de póker. Para lograrlo, se reconocieron los casos favorables los cuales eran 36 cartas con número y los casos totales (52) que correspondían al total

de cartas. Después, los niños simplificaron el resultado y hallaron la probabilidad, la cual fue de 0,69 y expresada en porcentaje como el 69% de probabilidad de que salga una carta con número.

Además, desde la teoría se postula que el correcto desarrollo del pensamiento aleatorio influye positivamente en la toma decisiones, en casos en donde exista la incertidumbre o haya otras posibilidades. Asimismo, menciona que esas habilidades se deben desenvolver al usar el conocimiento y elegir la opción más probable (Duarte, 2014). De esta manera, la postulación de diferentes ejemplos dentro de la explicación corresponde a la teoría, que busca la conexión entre los saberes escolares y los juegos de azar que pueda un niño encontrar en alguna feria, algún juego de suerte o en juegos familiares.

5.5.4 Elaboración

La elaboración se centró en situar a los grupos en un juego de probabilidad. El reto consistía en que los niños debían ganar la mayor cantidad de fichas de dinero, teniendo en cuenta que existen 4 opciones en las cuales distribuirán las 10 fichas, esta distribución podía ser a una sola opción o repartirlas entre las que vea más probables de ganar. Las cuatro opciones fueron las siguientes: opción A, saldrá una carta roja; opción B, saldrá una carta de trébol; opción C, saldrá una carta con número; y opción D, saldrá una carta con la letra A.

Dentro de las apuestas hechas por los grupos, se observa que la opción C fue a la que todos los grupos le apostaron más fichas. Hubo un grupo que apostó las 10 fichas en esa opción, también, hubo grupos que distribuyeron las fichas entre las opciones que tenía buena probabilidad de ganar, siendo el caso de la opción A la cual tenía un 50% de probabilidad de salir y fue la segunda opción en la que depositaron más dinero. La opción con menos apuestas fue la D, la cual cuenta con 0,07 de probabilidad, lo que corresponde a un 7%. Las apuestas hechas demuestran la comprensión del

término de la probabilidad, lo cual los llevó a elegir la opción con más probabilidad dentro de un caso hipotético.

Además, las respuestas en donde justificaban la elección de esa opción demuestran habilidades en la comunicación escrita para explicar y justificar los procedimiento y respuestas concretadas. A continuación, se presentan 4 respuestas que demuestran lo anteriormente expuesto (Tabla 10).

Tabla 10.

Justifica Tu Apuesta

Grupo	Justificación
G1	Hay más probabilidad de ganar con la C porque hay más cantidad de números que las letras
G2	Pusimos más fichas en la opción C porque hay más números en ella
G3	Le echamos a la C porque tengo más probabilidad de que me salga número
G4	Porque es más probable que sea número Porque hay 69% que sea número Porque hay más números que letras

Nota. La Tabla anterior especifica las respuestas justificadas al uso y elección de la mejor opción para ganar más dinero.

El análisis que más se cree pertinente para esta fase, está relacionado a los aspectos didácticos que le permiten al docente enseñar el tema de la estadística y probabilidad en el aula de clases. Los aspectos didácticos están relacionados a la creación de material manipulable y motivador, la construcción de conceptos grupales basados en preguntas guiadas, la utilización de ejemplos contextualizados y la presentación de problemas situados en sus contextos más cercano (Batanero, 2001).

De esta manera, los aspectos didácticos corresponden a la necesidad de generar aprendizajes significativos para la vida adulta, en donde se desenvuelvan habilidades de lectura de tablas y gráficas estadísticas, además de fomentar el pensamiento crítico basado en los datos y la evidencia (Batanero, 2001).

Finalmente, se observa como los aspectos didácticos aportan en la generación de respuestas bien estructuradas y justificadas, como se evidenció en la tabla anterior. Desde Batanero (2001), se demuestra que la comunicación también es fortalecida por medio del trabajo colaborativo y grupal, la resolución de problemas y el tratamiento de información.

5.5.5 Evaluación

El momento de evaluación consistió en ubicar a los grupos en un caso hipotético de concurso. Para ganar el gran premio, ellos debían elegir entre dos mazos. El mazo 1 tenía 10 cartas en total: J, Q, K, A, 2, 3, 4, 5, 6 y 7. Por otro lado, el mazo 2 también tenía 10 cartas: J, J, J, J, 2, 2, 2, 8, K y 8. En cuanto a la condición para ganar, ellos debían sacar una carta con letra (A, J, Q o K) en un solo intento.

Para justificar la elección del mazo que seleccionaron para tener la mayor probabilidad de ganar el concurso, se plantearon tres preguntas.

La primera pregunta buscaba que los grupos reconocieran la cantidad de opciones favorables que tenían para ganar en cada mazo. En este caso, todos los grupos observaron y escribieron que el mazo 1 tiene 4 letras y el mazo 2 tiene 5 letras. La segunda pregunta, planteaba la elección de un mazo para ganar el concurso, al respecto, se halla que todos los grupos eligieron el mazo 2, el cual tenía más letras que aumentaba la probabilidad de ganar el concurso. La tercera pregunta, buscaba que los niños justificaran la respuesta a la pregunta del ¿Por qué un mazo te da mejor oportunidad que el otro? La mayoría de respuesta demostraron la comprensión aplicada de

la probabilidad, en donde si tienes más letras (casos favorables) hay más probabilidad de ganar el concurso.

Para identificar los buenos resultados del taller, debemos reconocer los aprendizajes de los niños desde una perspectiva más amplia y basada en el proceso, no en el momento simplemente.

Los aprendizajes no se reconocen solo por las respuestas dadas a unas preguntas, sino que, se deben identificar otras dimensiones como es lo conceptual, procedimental, actitudinal, la resolución de problemas, comunicación matemática y el razonamiento matemático (Batanero, 2001).

A modo de conclusión general del taller, se evidencia gran avance en cuanto al trabajo colaborativo de los grupos y la resolución de desacuerdo por medio del diálogo. Además, se afirma que el uso de material didáctico y ejemplos contextualizados sirven como puente entre el saber previo y el conocimiento matemático generado en el colegio. Finalmente, se reconoce que la integración de actividades comerciales, agrícolas y de ocio como el juego de póker, son una herramienta indispensable para enganchar la atención de los niños, la cual es fundamental para un aprendizaje autónomo, activo y significativo en contextos rurales.

6. Conclusiones

La práctica social desarrollada por medio del programa de los círculos matemáticos y bajo el modelo pedagógico 5E en la escuela rural Sede C Altos de Mantilla, permite evidenciar el impacto positivo en el pensamiento matemáticos de los estudiantes de cuarto y quinto. Los talleres matemáticos fomentaron el aprendizaje basado en el proceso, en el cual se promovió el aprendizaje activo y contextualizado, basado en juegos cotidianos, trabajo colaborativo, recursos didácticos y estrategias pedagógicas innovadoras que enganchaban el interés, generando alegría, motivación y

confianza, los cuales permitieron fortalecer la argumentación, la resolución de problemas matemáticos y la comunicación escrita y oral.

El objetivo de determinar el impacto del programa de extensión de círculos matemáticos bajo el modelo pedagógico 5E en el desarrollo del pensamiento matemático, se cumplió de manera satisfactoria. El éxito de la práctica social se debe al engranaje de los objetivos específicos, comenzando por la identificación de habilidades y falencias cognitivas y procedimentales en el desarrollo de problemas matemáticos contextualizados. Luego, mediante la implementación de los talleres matemáticos ricos en estrategias didácticas que propiciaron una enseñanza integral y situada en el contexto rural. Por último, el análisis descriptivo y reflexivo de los resultados grupales en cada fase permitió reconocer el avance cognitivo, procedimental y actitudinal de los niños.

Históricamente, la Educación Matemática en los contextos rurales se ha visto afectada por la poca inversión estatal, además de la influencia de las creencias y percepciones negativas y pesimistas de los docentes rurales. En este sentido, los círculos matemáticos y el modelo 5E, surgen como una alternativa pedagógica efectiva y diferente a la tradicional.

Para futuras líneas de investigación, se sugiere la búsqueda de mayor vinculación de las universidades y la secretaría de educación, para poder llegar a distintas zonas de la ruralidad colombiana y así, elevar el número de instituciones participantes y la diversificación en la población atendida. Para lograr lo anterior, se sugiere que los círculos matemáticos y el modelo 5E se desarrollen como un proceso pedagógico continuo, con estructuras legales sólidas que disminuyan las brechas educativas e impulsen el desarrollo social.

En lo respectivo a las recomendaciones, se considera el trabajo grupal como una herramienta que promueve el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, colaboración y trabajo en equipo por medio de la interacción entre pares. Sin embargo, dentro de las implementaciones existen algunos grupos con diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, lo cual

exige más atención, acompañamiento dirigido y uso de estrategias inclusivas que atiendan las particularidades del niño o del grupo.

Finalmente, la limitación principal de esta práctica social estuvo relacionada con la entrega sobre el tiempo de los talleres de los Licenciados en Matemáticas, ya que estos eran suministrados con poco tiempo de diferencia a la fecha de su implementación. Esta limitación disminuía el diseño de material más detallado y específico como lo habían estipulado en la guía. Adicionalmente, esta situación influyó en el docente de Básica Primaria al limitar el tiempo de planeación pedagógica, en donde es de suma importancia comprender y entender las actividades, conceptos y ejemplos contextualizados del tema del taller.

Referencias Bibliográficas

Alsina, Á., & Vásquez, C. (2022). De la investigación al aula: orientaciones didácticas para diseñar e implementar tareas probabilísticas en Educación Primaria. Revista Digital Matemática Educación E Internet, 23(1). https://doi.org/10.18845/rdmei.v23i1.6290

Arias Gaviria, J. (2017). Problemas y retos de la educación rural colombiana. Educación y Ciudad, (33), 53 62. https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n33.2017.1647

Baldeón-de la Cruz, Holguín-Álvarez, J., & Villa-Córdova, GM (2020). Provocación por desafíos: Experiencia optimizadora del abordaje de tareas matemáticas con alta demanda cognitiva. Revista Electrónica Educare, 24 (3), 179-207. https://doi.org/10.15359/ree.24-3.9

Barrera-Mora, F., Reyes-Rodríguez, A., & Mendoza-Hernández, J. (2018). Estrategias de cálculo mental para sumas y restas desarrolladas por estudiantes de secundaria. *Educación Matemática*, 30(3), 122-150. https://doi.org/10.24844/em3003.06

Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Granada: Universidad de Granada.

Bermúdez, L. (2024). Ruralidad y educación rural en Colombia. Una mirada integral desde el maestro investigador. Universidad de los Andes; Ediciones Uniandes. https://share.google/y5vQRBGDmPoYEUuAa

Calderón, L. A. & Fonseca, S. (2021). Juegos de rol para el desarrollo del pensamiento emocional y del pensamiento espacial de los niños y jóvenes del programa Volver a la Escuela de la IED Restrepo Millán. Recuperado de: http://hdl.handle.net/11349/26637

Calle, J., Guichay, J., Loja, B., Soria, J., Vargas, K., & Villegas, S. (2026). Exploración matemática con realidad aumentada para el desarrollo del pensamiento espacial en educación primaria. Revista Científica Tsafiki, 1(1), 199 214. https://doi.org/10.70577/dtakje56

Cañadas, M., Castro, E. & López, A. (2016). Caracterización del significado de múltiplo por maestros en formación. PNA, 10(2), 111-134.

Castaño-Vaquero, M., Pantoja-Suarez, P., & Prada-Quiñónez, D. (2019). Desarrollo del pensamiento espacial: estudio de caso a partir del manejo de representaciones cartográficas en el aula de la básica primaria. REIDICS. https://dehesa.unex.es/server/api/core/bitstreams/9b7ad1d8-f8cc-45cc-9885-7c407d16f12c/content

Castro, P., Gómez, P. & Mesa, V. (2023). Prácticas del profesor de matemáticas en la ruralidad durante el confinamiento. Revista Colombiana de Educación, (87), 416-437. https://doi.org/10.17227/rce.num87-12268

Chavarría, L. (2023).5E: Una metodología centrada en quienes aprenden aproximación desde su aplicación en lógica y filosofía en una universidad privada de Lima, Perú. Revista Enfoques Educacionales. 20 (2). https://www.scielo.cl/pdf/ree/v20n2/2735-7279-ree-20-2-00152.pdf

Comas-Paredes, X. (2016). Resolver problemas a través de los juegos de mesa en quinto y sexto curso de Educación Primaria. En Re-Unir (International University of La Rioja). http://reunir.unir.net/handle/123456789/4496

Comisión Nacional para la protección de los sujetos humanos de investigación biomédica y comportamental. (1979). Informe Belmont Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación. National Institutes of Health. https://www.conbioeticamexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatinternacional/10._INTL_Inform e_Belmont.pdf

Constitución Política de Colombia. (1991). Art. 67. http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Córdova Cando, D. J., Patiño Maldonado, P. S., Patiño Maldonado, V. I., & Cordero Flores, N. E. (2026). Expresión Artística y Matemática en la Primera Infancia: Una Alianza Pedagógica para el Desarrollo del Pensamiento Lógico. Ibero Ciencias - Revista Científica Y Académica - ISSN 3072-7197, 5(1), 1371-1379. https://doi.org/10.63371/ic.v5.n1.a739

Cortés, C., Flores, V. & Sánchez, C. (2011). Conjunto de guías desde el modelo 5E, como propuesta pedagógica para la enseñanza del eje tierra y el universo en educación media /Tesis de pregrado. Universidad de Santiago de Chile. https://fisica.usach.cl/sites/fisica/files/tesis_cintia_cortes_vania_flores_maria_cecilia_sanchez_2011.pdf

DANE. (2023). Educación Formal. https://www.dane.gov.co/files/operaciones/EDUC/bol-EDUC-2022.pdf

Díaz, J., & Díaz, R. (2018). Los Métodos de Resolución de Problemas y el Desarrollo del Pensamiento Matemático. Boletim de Educação Matemática, 32(60), 57-74. https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03.

Duarte, S. (2024). Los juegos tradicionales de azar como estrategia didáctica para fortalecer el pensamiento aleatorio en los estudiantes del grado sexto de la Institución Educativa Colegio Municipal Aeropuerto del municipio de Cúcuta [Tesis de maestría, UNAB]. https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/2528

Escuela de matemáticas. (2011). Círculos Matemáticos UIS. http://matematicas.uis.edu.co/?q=Presenta_circulos

Fernández, J. (2007). La enseñanza de la multiplicación aritmética: una barrera epistemológica. Revista Iberoamericana de Educación, 43, 119-130. https://doi.org/10.35362/rie430754

García, F., Gisbert, M. & Valls, C. (2018). Diseño e implementación de un cambio metodológico en el ámbito científico mediante la gamificación y el modelo de las 5E. Revista Electrónica

de Tecnología Educativa, 88. https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1187/633

García, P. (2023). Matemáticas es Arte. Revista Iberoamericana de Educación Matemática. https://orcid.org/0009-0009-4477-9726

García-Cuéllar, D. A., Rojas-Carvajal, J. S., & Coronado, A. (2024). Desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes rurales: una estrategia didáctica de aprendizaje. Praxis, 20 (3).

Gonzáles, E. O. (2022). Déficit en el pensamiento espacial y su repercusión en el aprendizaje de la geometría en estudiantes de básica primaria colegio integrado la llana, Tibú Norte de Santander. AiBi Revista De Investigación, Administración E Ingeniería, 10(1), 29-42. https://doi.org/10.15649/2346030X.2537

González-López, M. & Angel-G, F. (2023). Pedagogía docente: la enseñanza de la adición en educación básica. Coordinadores. (González-López, M. y Angel-G, F.). La Ciencia y Tecnología Socioeducativa 1. (pp.39-62). CIEB. Centro de Investigación en Educación Básica.

Herbst, P. (2012). Las tareas matemáticas como instrumentos en la investigación de los fenómenos de gestión de la instrucción: un ejemplo en geometría. Avances de Investigación en Educación Matemática, 1, 5 22

Hernández, S. (2024). El círculo matemático infantil. Una propuesta para el aprendizaje de las matemáticas en primaria en un contexto extraescolar / Tesis de maestría. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Repositorio Institucional Buap. https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/0a02ad0f-0d6e-407dad66-11f4835c2eef/content

ICFES. (2021). Pruebas Saber 3°, 5°, 7° y 9°. https://www.icfes.gov.co/evaluacionesicfes/pruebas-saber-3-5-7-y-

9/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20las%20Pruebas%20Saber%203%C2%B0%2C%205%C2%B0%2C,puedan%20incidir%20en%20el%20desarrollo%20de%20aprendizajes.

ICFES. (2024). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). Informe nacional de resultados para Colombia 2022.https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-421217_recurso_03.pdf

ICFES. (2025). Informe nacional de resultados del examen Saber 11.° - 2024. https://www.icfes.gov.co/wpcontent/uploads/2025/09/INFORME_NACIONAL_RESULTADOS_SABER_11_2024.pdf

Jiménez-Espinosa, A. (2019). La dinámica de la clase de matemáticas mediada por la comunicación. Revista de Investigación Desarrollo E Innovación, 10(1), 121-134. https://doi.org/10.19053/20278306.v10.n1.2019.10016

Martínez Pinto, S., Pérez González, A., & Valdés Rojas, M., B. (2022). Juegos didácticos para el aprendizaje de las magnitudes en la educación primaria. *Revista Conrado*, 18(87), 451-459. Recuperado en 28 de mayo de 2026, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000400451&lng=es&tlng=es

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas.https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-340021_recurso_1.pdf

Moreno, A. (2025). Una aproximación al álgebra temprana por medio de una secuencia de tareas matemáticas de patrones numéricos [Tesis de pregrado, Universidad del Valle] https://funes.uniandes.edu.co/wpcontent/uploads/tainacanitems/32454/1146196/Moreno2015Una.pdf

Naciones Unidas. (s.f.). Objetivos de desarrollo sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/#:~:text=El%20objetivo%204%20de%20los%20Objetivos%20de,paridad%20de%20g%C3%A9nero%20en%20la%20educaci%C3%B3n%20primaria

Orientación Andujar. (2016). Taxonomía de Robert Marzano. Verbos recomendados para indicadores y niveles cognitivos. Recuperado de: http://www.orientacionandujar.es/2016/11/06/taxonomia-robert-marzano-verbosrecomendados-indicadores-niveles-cognitivos/

Pacheco, S., & Arroyo, Z. (2022). Materiales didácticos concretos para favorecer las nociones lógico-matemáticas en los niños de educación inicial. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 6(11), 14 34. https://doi.org/10.46296/yc.v6i11.0191

Pérez. J. (2025). La educación superior rural en Colombia: un estado del arte. Educación, 34(66), 29-48. https://www.redalyc.org/journal/7178/717882065002/717882065002.pdf

Pizarro, N. & Albarracín, L. (2015). Estimación de medida: el conocimiento didáctico del contenido de los maestros de primaria [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona] Dialnet. https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=117404

Pizarro, N., Albarracín, L. & Gorgório, N. (2018). Actividades de Estimación de Medida: La interpretación de los docentes de Educación Primaria. UNESP. https://www.redalyc.org/journal/2912/291265266022/html/

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (s.f). ¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible? https://www.undp.org/es/sustainable-developmentgoals#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20son%20los%20Objetivos%20de,ODS%20en% 20todos%20los%20contextos

Ramírez, J. (2024). El currículo rural en Colombia. Problematización e institucionalización de la educación rural. Vitalia, 4. http://revistavitalia.org/index.php/vitalia/article/view/379/661

Rosero, E., & Gómez, Á. (2025). El desarrollo del pensamiento espacial: una estrategia didáctica Enfoque STEAM. Revista Fedumar, 12(1), 90-97. https://doi.org/10.31948/fpe.v12i1.4938

Simón, J. D., & Vivaldo, L. C. (2022). Educación emprendedora y competencias transversales: una propuesta para la educación primaria. Estudios Pedag *ó* Gicos, 48(1), 33-50. https://doi.org/10.4067/s0718-07052022000100033

Tenesaca-Simancas, M. C., Auccahuallpa-Fernández, R., & Ávila-Mediavilla, C. M. (2022). Juegos tradicionales para el aprendizaje de Matemática en niños de Educación Intercultural Bilingüe. Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 7(1), 287. https://doi.org/10.35381/r.k.v7i1.1790

Tovío, O. E. (2024). Rediseño curricular para la potencialización del lenguaje matemático en la educación básica primaria. Revista Saberes APUDEP, 8(1), 229 236. https://doi.org/10.48204/j.saberes.v8n1.a6800

Universidad Industrial de Santander. (2008). A C U E R D O No 240 DE 2008. Consejo Académico. https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2022/05/AC_ACAD_240_2008.pdf

Universidad Industrial de Santander. (2024). Reglamento académico-estudiantil de pregrado. https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2024/08/REGLAMENTO-PREGRADO.pdf

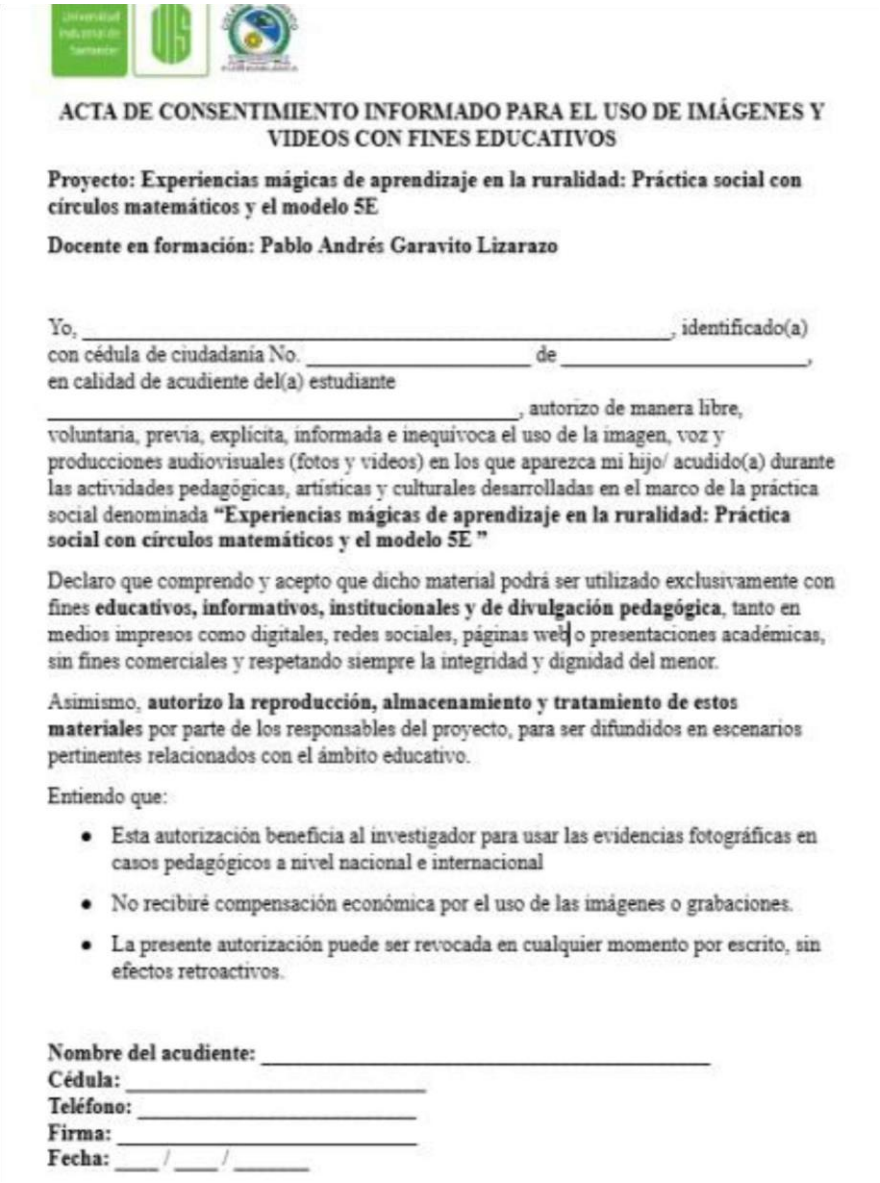
Vergnaud, G. Relaciones y labores escolares de su libro. In: El niño, las matemáticas y la realidad: Problemas de la Enseñanza de las Matemáticas en la Escuela Primaria. Editorial Trillas,1991, p. 63-75.

Apéndices

Apéndice A. *Asentimiento Informado*



Apéndice B. *Consentimiento Informado*



ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL USO DE IMÁGENES Y VIDEOS CON FINES EDUCATIVOS

Proyecto: Experiencias mágicas de aprendizaje en la ruralidad: Práctica social con círculos matemáticos y el modelo 5E

Docente en formación: Pablo Andrés Garavito Lizarazo

Yo, _____, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. _____ de _____, en calidad de acudiente del(a) estudiante _____, autorizo de manera libre, voluntaria, previa, explícita, informada e inequívoca el uso de la imagen, voz y producciones audiovisuales (fotos y videos) en los que aparezca mi hijo/ acudido(a) durante las actividades pedagógicas, artísticas y culturales desarrolladas en el marco de la práctica social denominada **"Experiencias mágicas de aprendizaje en la ruralidad: Práctica social con círculos matemáticos y el modelo 5E "**

Declaro que comprendo y acepto que dicho material podrá ser utilizado exclusivamente con fines **educativos, informativos, institucionales y de divulgación pedagógica**, tanto en medios impresos como digitales, redes sociales, páginas web o presentaciones académicas, sin fines comerciales y respetando siempre la integridad y dignidad del menor.

Asimismo, **autorizo la reproducción, almacenamiento y tratamiento de estos materiales** por parte de los responsables del proyecto, para ser difundidos en escenarios pertinentes relacionados con el ámbito educativo.

Entiendo que:

- Esta autorización beneficia al investigador para usar las evidencias fotográficas en casos pedagógicos a nivel nacional e internacional
- No recibiré compensación económica por el uso de las imágenes o grabaciones.
- La presente autorización puede ser revocada en cualquier momento por escrito, sin efectos retroactivos.

Nombre del acudiente: _____
Cédula: _____
Teléfono: _____
Firma: _____
Fecha: ___ / ___ / _____

Apéndice C. *Taller 1- Misión Espacial: Saturno a la Vista*



TALLER N°1: MISIÓN ESPACIAL: SATURNO A LA VISTA

DOCENTE: PABLO ÁNDRES GARAVITO

NOMBRE: _____

GRADO: _____ FECHA _____

PRIMERA FASE

1. Elige el país del cual saldrá tu nave espacial

2. Forma tu tripulación

3. Conoce los puntos de abastecimiento

4. Conoce la moneda con la cual haremos las compras para la tripulación

Monedas

Billetes

5. Conoce las tiendas, los productos y sus precios

BASE 1: COMIDA | BASE 2: BEBIDAS | BASE 3: FRUTOS SECOS

BASE 4: HERRAMIENTAS | BASE 5: FRUTAS

CONSTRUYAMOS NUESTRA NAVE ESPACIAL

Instrucciones

1. Personaliza tus cohetes, de acuerdo al país elegido
2. Punta aerodinámica, ubica y pega el cono en la parte opuesta a la boca de la botella
3. Tren de Aterrizaje: Pegar los palos a los costados de la botella. Al voltearla, la boca de la botella debe quedar apuntando al suelo sin tocarlo
4. Ubica en la parte interior de la botella, el bicarbonato envuelto y asegurado por un hilo.


SEGUNDA FASE
Junto a tu tripulación, realiza el abastecimiento de provisiones para el largo viaje espacial que se nos avecina espacial. Para hacerlo correctamente sigan las siguientes indicaciones
• Tienen 854 lunas para comprar
• Deben comprar al menos 3 productos en 3 tiendas
• Registrar los datos u operaciones en la guía dada
COSMO DRINKS
TIENDA 1
Compré:
Precio
Precio
Precio
Precio
Total:
Pagué con:
Cambio:
TIENDA 2
Compré:
Precio
Precio
Precio
Precio
Total:
Pagué con:
Cambio:
TIENDA 3
Compré:
Precio
Precio
Precio
Precio
Total:
Pagué con:
Cambio:
ESPACIO PARA OPERACIONES





TERCERA FASE

En esta fase de la Misión a Saturno, tenemos que realizar reabastecimiento para seguir el viaje. Siguen las siguientes indicaciones del capitán para poder cumplir la misión.

Nave 1: India

- Compra dos productos en la base 1 y tres productos en la base 2

Nave 2: China

- Compra tres productos en la base 3 y dos productos en la base 5

Nave 3: Estados Unidos

- Compra dos productos en la base 4 y dos en la base 5

Nave 4: Unión soviética

- Compra tres productos en la base 4 y dos productos en la base 2

Nave 5: Rusia

- Compra tres productos en la base 1 y dos productos en la base 3

- Calcular el total y el cambio de las compras

- Registrar tus compras a continuación

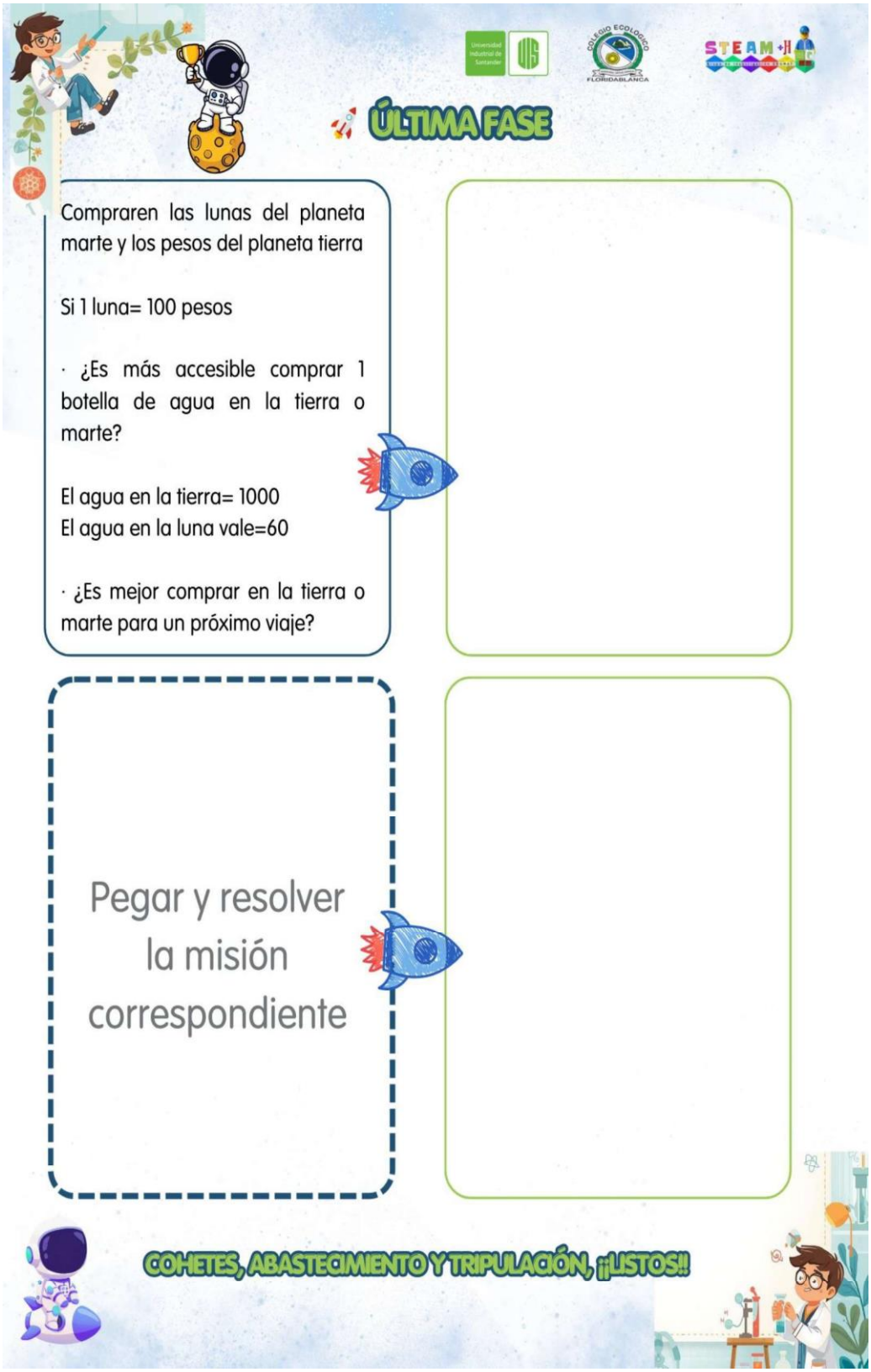


Compré:		Total:
•	Precio	
•	Precio	Pagué con:
•	Precio	
•	Precio	Cambio:

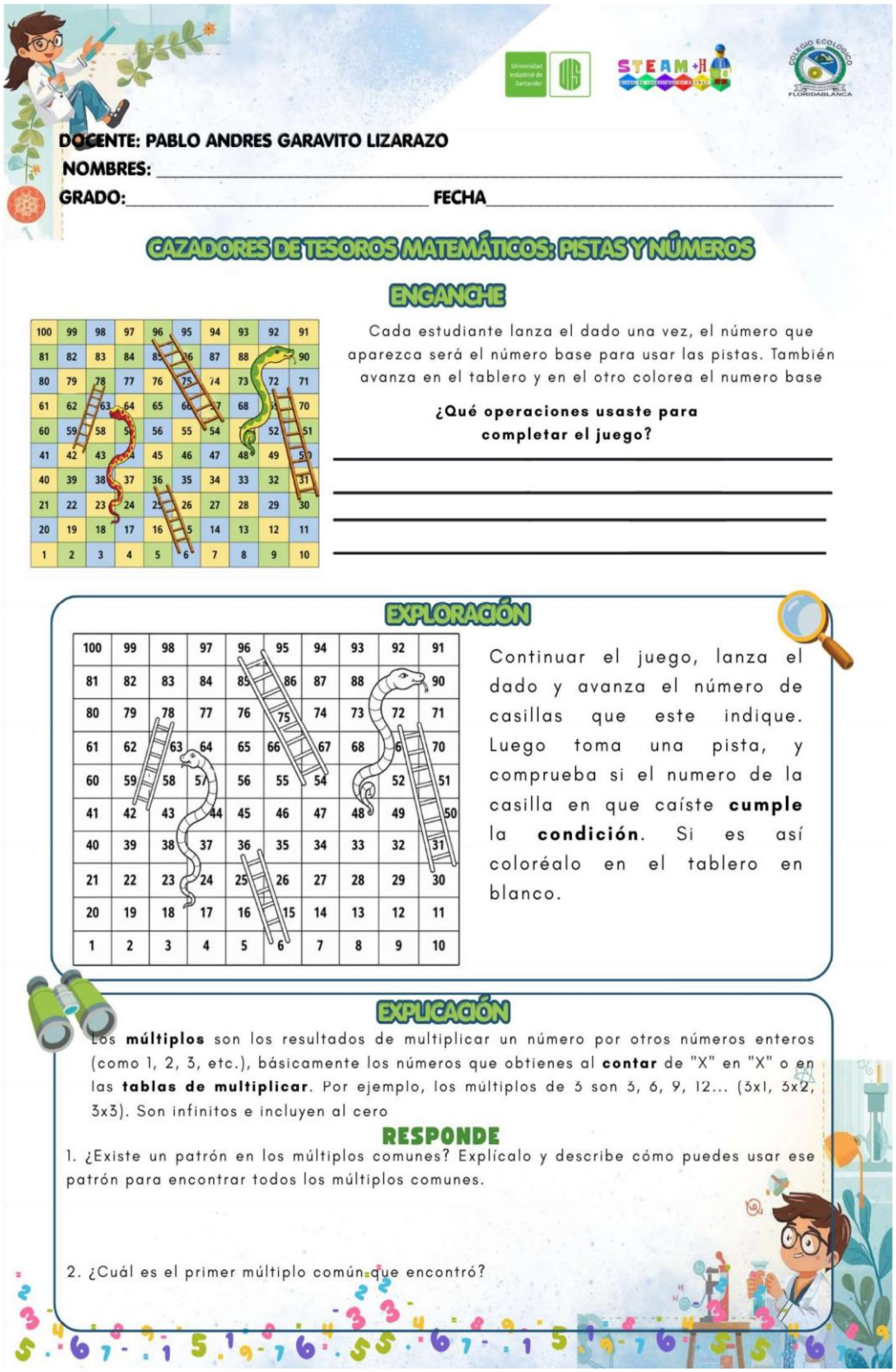
Compré:		Total:
•	Precio	
•	Precio	Pagué con:
•	Precio	
•	Precio	Cambio:






ÚLTIMA FASE
Compraren las lunas del planeta marte y los pesos del planeta tierra
Si 1 luna= 100 pesos
· ¿Es más accesible comprar 1 botella de agua en la tierra o marte?
El agua en la tierra= 1000
El agua en la luna vale=60
· ¿Es mejor comprar en la tierra o marte para un próximo viaje?
Pegar y resolver la misión correspondiente
COHETES, ABASTECIMIENTO Y TRIPULACIÓN, ¡¡LISTOS!!

Apéndice D. *Taller 2- Cazadores de Tesoros Matemáticos: Pistas y Números*



DOCENTE: PABLO ANDRES GARAVITO LIZARAZO

NOMBRES: _____

GRADO: _____ FECHA _____

CAZADORES DE TESOROS MATEMÁTICOS: PISTAS Y NÚMEROS

ENGANCHE

100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Cada estudiante lanza el dado una vez, el número que aparezca será el número base para usar las pistas. También avanza en el tablero y en el otro colorea el numero base

¿Qué operaciones usaste para completar el juego?

_____

_____

_____

_____

EXPLORACIÓN

100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Continuar el juego, lanza el dado y avanza el número de casillas que este indique. Luego toma una pista, y comprueba si el numero de la casilla en que caíste **cumple** la **condición**. Si es así coloréalo en el tablero en blanco.

EXPLICACIÓN

Los **múltiplos** son los resultados de multiplicar un número por otros números enteros (como 1, 2, 3, etc.), básicamente los números que obtienes al **contar** de "X" en "X" o en las **tablas de multiplicar**. Por ejemplo, los múltiplos de 3 son 3, 6, 9, 12... (3x1, 3x2, 3x3). Son infinitos e incluyen al cero

RESPONDE

1. ¿Existe un patrón en los múltiplos comunes? Explícalo y describe cómo puedes usar ese patrón para encontrar todos los múltiplos comunes.

2. ¿Cuál es el primer múltiplo común que encontró?

ELABORACIÓN

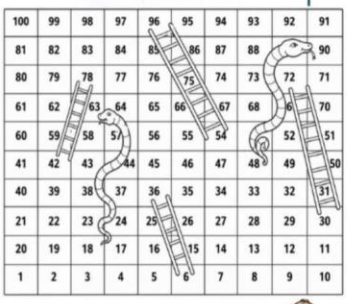
Elige un número base y traza un camino con sus múltiplos. Después, dibuja otro camino que se cruce con los múltiplos que tiene en común con los demás números base.

Responde

1. ¿Cuál fue el primer número donde se cruzaron los caminos?

2. ¿Cada cuántos números vuelven a cruzarse? ¿Por qué crees que ocurre eso?

3. ¿Cómo se relacionan los números base con esos puntos de cruce?



EVALUACIÓN



1. Elige dos números diferentes: _____, _____

2. Escribe los primeros 6 múltiplos de cada número:
   - Múltiplos de _____: _____
   - Múltiplos de _____: _____

3. Responde:
   - ¿Cuáles son los múltiplos comunes?
   - ¿Cuál es el menor de ellos?

4. Explica con tus palabras:
   - ¿Qué significa que un número sea múltiplo de otro?
   - ¿Cómo encontró los múltiplos comunes?

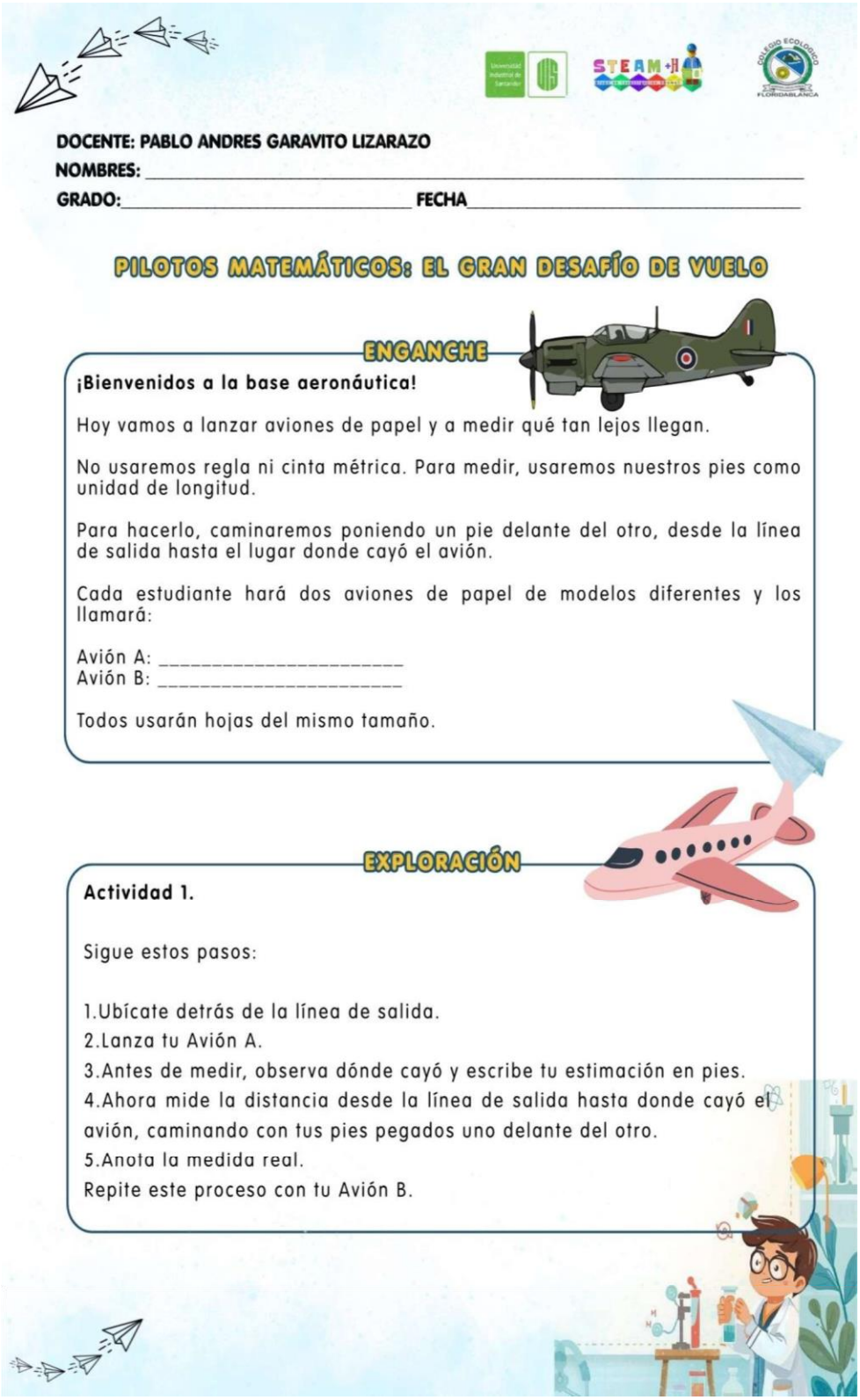
5. Completa la idea:
   - Los múltiplos comunes aparecen cuando

6. Sin hacer la lista completa, responde:
   - ¿El número 48 será múltiplo de ambos números que eligió? ¿Por qué?



Un múltiplo de un número es el resultado de multiplicarlo por un número entero o dividir por otro número sin dejar resto
Un múltiplo común es un múltiplo que dos o más números tienen en común.

Apéndice E.*Taller 3- Pilotos Matemáticos: El gran Desafío del Vuelo*



DOCENTE: PABLO ANDRES GARAVITO LIZARAZO

NOMBRES: _____

GRADO:_____ **FECHA**_____

PILOTOS MATEMÁTICOS: EL GRAN DESAFÍO DE VUELO

ENGANCHE

¡Bienvenidos a la base aeronáutica!

Hoy vamos a lanzar aviones de papel y a medir qué tan lejos llegan.

No usaremos regla ni cinta métrica. Para medir, usaremos nuestros pies como unidad de longitud.

Para hacerlo, caminaremos poniendo un pie delante del otro, desde la línea de salida hasta el lugar donde cayó el avión.

Cada estudiante hará dos aviones de papel de modelos diferentes y los llamará:

Avión A: _____
Avión B: _____

Todos usarán hojas del mismo tamaño.

EXPLORACIÓN

Actividad 1.

Sigue estos pasos:

1.Ubícate detrás de la línea de salida.
2.Lanza tu Avión A.
3.Antes de medir, observa dónde cayó y escribe tu estimación en pies.
4.Ahora mide la distancia desde la línea de salida hasta donde cayó el avión, caminando con tus pies pegados uno delante del otro.
5.Anota la medida real.
Repite este proceso con tu Avión B.



Completa la tabla

	ESTIMACIÓN	MEDICIÓN REAL (PIES)
AVIÓN A		
AVIÓN B		

EXPLICACIÓN

Comparamos nuestros resultados

Usa los símbolos >, < o = para comparar tu estimación con la medida real.

	SÍMBOLO	
ESTIMACIÓN A		MEDIDA REAL A
ESTIMACIÓN B		MEDIDA REAL B

Ahora responde:

¿Cuál avión voló más lejos?

_____

_____

¿Cuántos pies de diferencia hubo entre los dos vuelos?

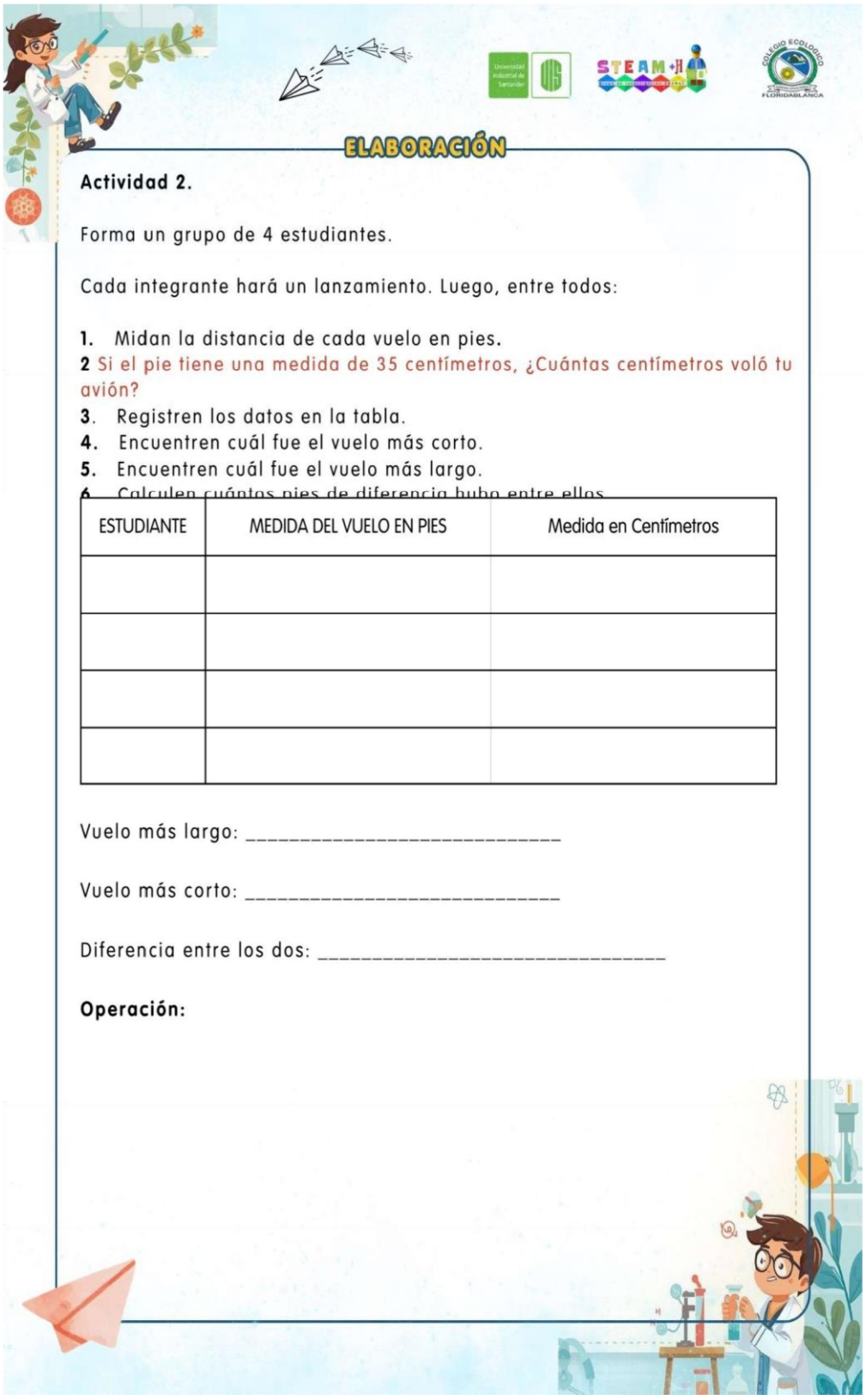
_____

_____

Escribe la operación:







ELABORACIÓN

Actividad 2.

Forma un grupo de 4 estudiantes.

Cada integrante hará un lanzamiento. Luego, entre todos:

1. Midan la distancia de cada vuelo en pies.
2. Si el pie tiene una medida de 35 centímetros, ¿Cuántas centímetros voló tu avión?
3. Registren los datos en la tabla.
4. Encuentren cuál fue el vuelo más corto.
5. Encuentren cuál fue el vuelo más largo.
6. Calculen cuántos pies de diferencia hubo entre ellos.

ESTUDIANTE	MEDIDA DEL VUELO EN PIES	Medida en Centímetros

Vuelo más largo: _____

Vuelo más corto: _____

Diferencia entre los dos: _____

Operación:

Pensemos sobre la medida:

Si un estudiante con un pie grande dice que su avión voló 30 pies, y otro estudiante con un pie pequeño también dice que si avión voló 30 pies, ¿recorrieron exactamente la misma distancia?

Marca tu respuesta:

Sí _____
No _____

Explica por qué:

_____
_____
_____

Ahora pensemos en una medida estándar.

Si tu pie mide 20 cm y tu avión voló 30 pies, completa:



30 x 20 = _____ cm

EVALUACIÓN

Reto final

En una competencia, el avión azul recorrió 48 pies y el avión rojo recorrió 32 pies.

¿Cuál avión llegó más lejos?

_____
_____

¿Cuántos pies de diferencia hay entre los dos vuelos?

_____
_____

Escribe la operación





Ahora imagina esto:

·El avión rojo fue medido con un pie de 30 cm.
·El avión azul fue medido con un pie de 15 cm.

Completa:

El avión rojo voló _____ cm.

El avión azul voló _____ cm.

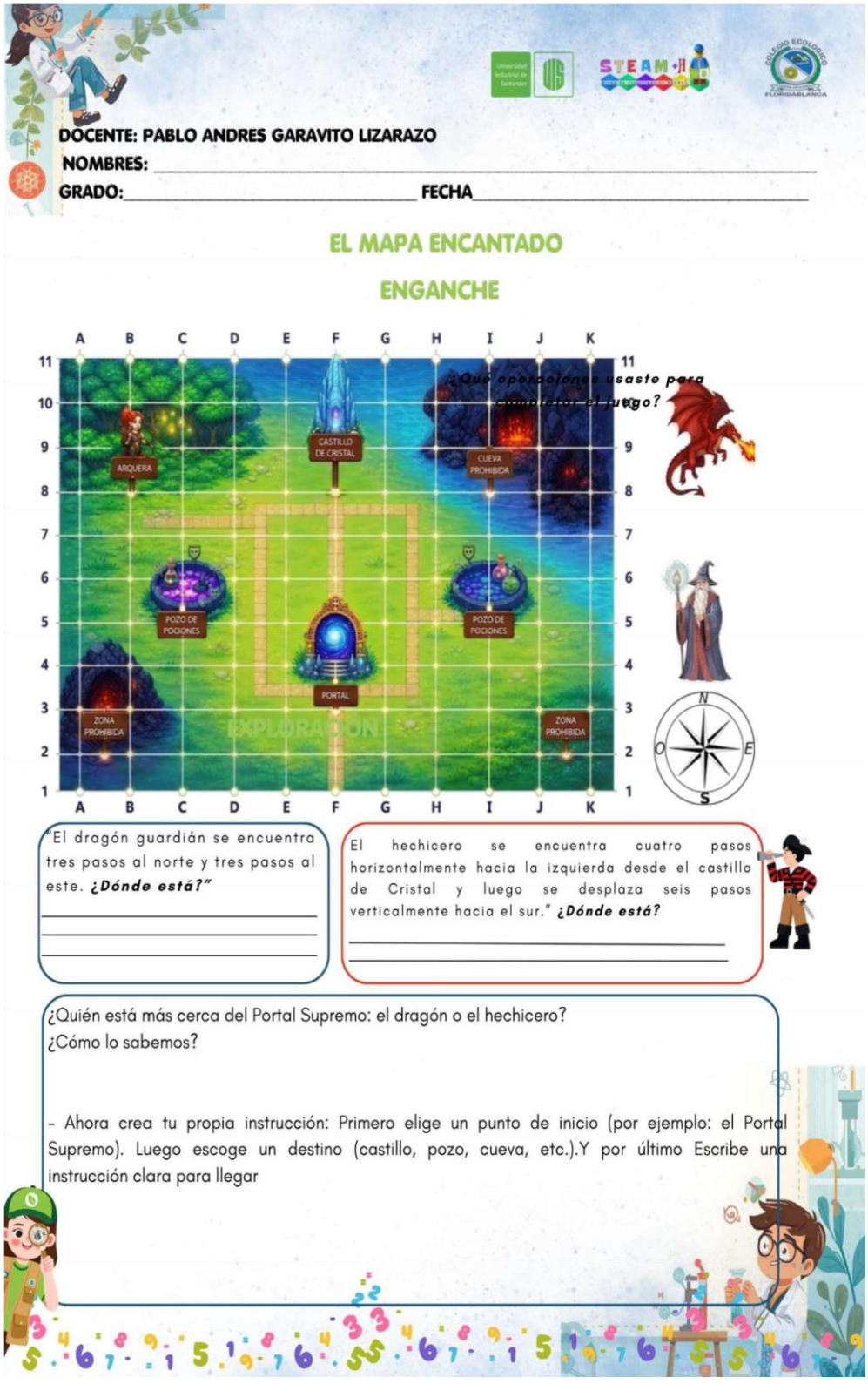
¿Cuál avión recorrió más centímetros?

_____
_____

¿Qué aprendemos sobre medir con los pies?

_____
_____
_____
_____
_____

Apéndice F. *Taller 4- Mapa Encantado*



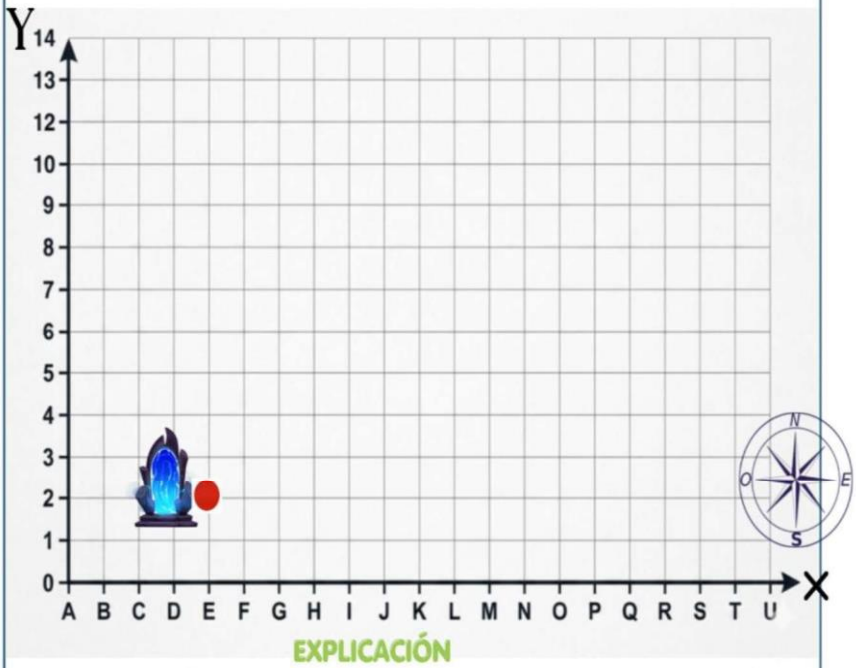
EXPLORACIÓN

El trabajo que cada rol debe desempeñar es el siguiente:

-***Explorador:*** va a ***marcar con color las líneas horizontales*** y con ***otro color las líneas verticales***. Debe contar cuantos pasos tanto verticales como horizontales tiene cada una de las rutas creadas por el equipo y decidir cuál es la ruta más corta.

- ***El guardián:*** este personaje debe identificar y señalar en la ruta donde hay giros y se presentan en líneas perpendiculares, señalar aquellos tramos paralelos y comparar las dos rutas para poder argumentar cual tiene menos cambios de dirección.

-***El cartógrafo:*** debe asignar coordenadas al mapa (crear el eje "x" y "y", escribir las coordenadas de la torre, el bosque, el portal, el dragón y el hechicero. Determinar cuál es la distancia total de las rutas realizadas por el grupo sumando los desplazamientos.



EXPLICACIÓN

Identifiquen en el mapa y daunapequeñadefinición del concepto explicado por el profesor

- Líneas horizontales:
- Líneas Verticales:
- Intersección:
- Paralelismo:
- Perpendicularidad:
- Dirección:
- Distancia:
- Sistema de coordenadas:

ELABORACIÓN

Usa una hoja cudrículada que te permita dibujar el plano cartesiano y sigue las instrucciones, establecidas en la ficha.
Luego responde:
¿Cuál es la ruta más corta?

_____

_____

¿Quién está más cerca?

_____

_____

¿Es posible llegar sin pasar por líneas paralelas?

_____

_____

EVALUACIÓN

- Observa las dos rutas propuestas entre los puntos A y B.
- Cuenta la distancia total de cada ruta, teniendo en cuenta el número de pasos o unidades recorridas.
- Responde: ¿Cuál ruta es más larga? ¿Influye la cantidad de giros en la distancia? Explica.

"Una persona afirma que la Ruta 1 es más larga solo porque tiene más giros. ¿Está en lo correcto? Justifica tu respuesta."

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

¡LOGRASTE SALIR DEL MAPA!

Apéndice G. *Taller 5- Domando el Caos*



DOCENTE: PABLO ANDRES GARAVITO LIZARAZO

NOMBRES: _____

GRADO: _____ FECHA _____

DOMANDO EL CAOS

ENGANCHE

1. Júntate con un compañero. Tomen una baraja completa.
2. Uno será el equipo corazón/diamante rojo y el otro equipo pica/trébol negro.
3. Pongan la baraja boca abajo. Por turnos, cada uno voltea una carta.
4. Si la carta es del color de tu equipo, te la quedas, si no, se va a un montón de descarte.
5. Jueguen hasta que se acabe la baraja. Después, cuenten sus cartas, quien tenga más cartas gana.
6. **Responde: ¿Pudiste hacer algo para controlar qué carta salía? ¿fue justo el resultado?**

_____

_____

_____

_____

EXPLORACIÓN

De manera individual. Mezcla muy bien la baraja y ponla boca abajo. Saca la carta de arriba. ¿Es un número o una letra? Registra los datos con palitos en la fila correcta de la siguiente tabla.

Devuelve la carta en la baraja y mezcla de nuevo. Repite este proceso 30 veces.

Al terminar, cuenta los palitos y escribe el total. Observa tus datos. **¿Qué descubriste? ¿Hay algún tipo de carta que aparezca más a menudo?**

TIPO DE CARTA	CONTEO	TOTAL
CARTA CON NÚMERO		
CARTA CON NÚMERO		

_____

_____

_____

_____

EXPLORACIÓN

El mapa del caos

En el eje horizontal, escribe las categorías "números" y "letras".

En el eje vertical, haz una escala de números que llegue hasta el número más alto que obtuviste (la escala puede ser de 2 en 2, 3 en 3, 5 en 5, etc).
Dibuja una barra sobre "números" que llegue tan alto como el total que contaste. Realiza el mismo procedimiento para "letras".

¿Por qué crees que es más probable sacar una carta con número?



EXPLICACIÓN

Conceptos claves

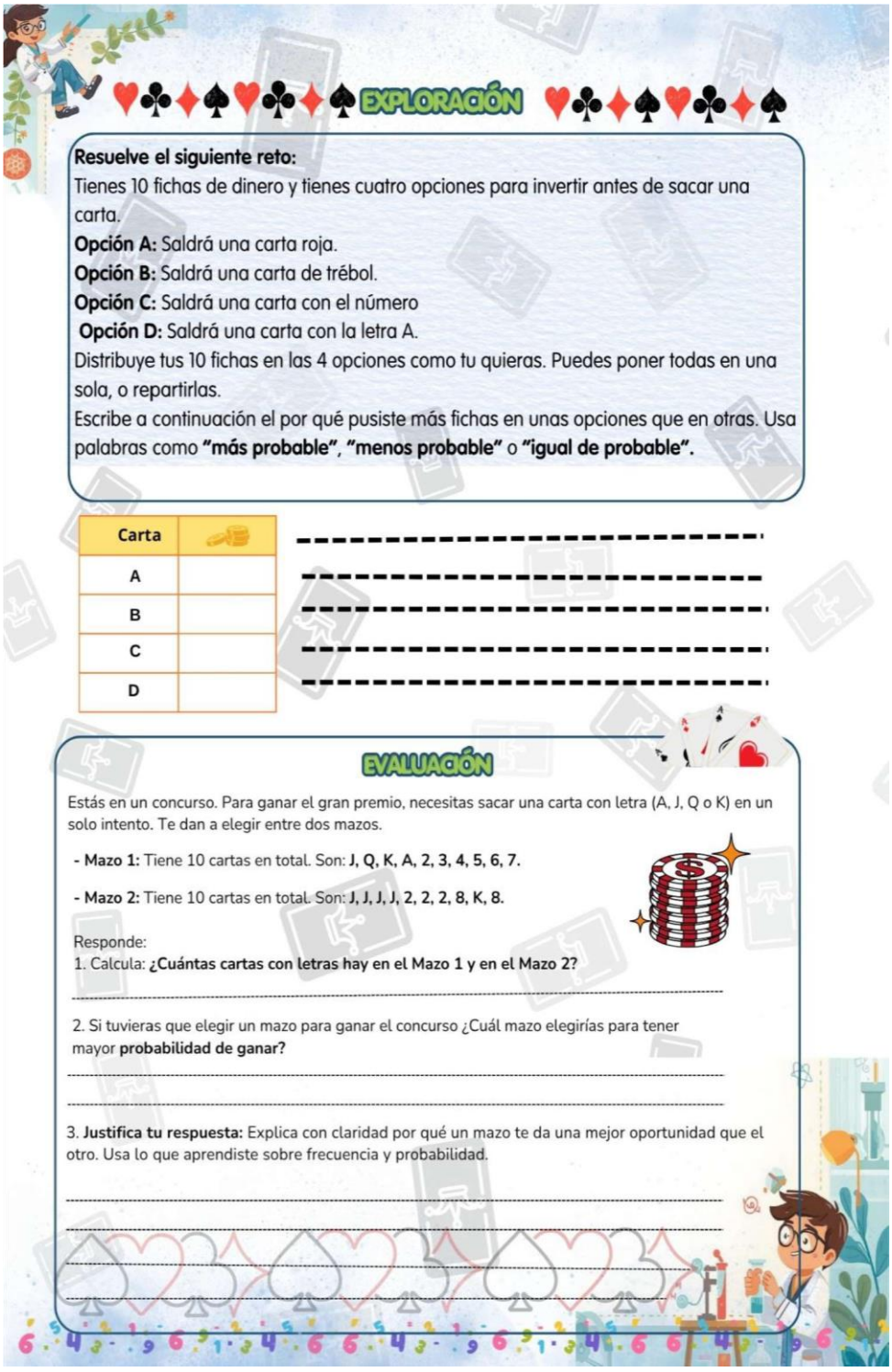
Casos totales: es el número de todos los resultados posibles que pueden ocurrir en un experimento o situación determinada.

Azar: es la condición de aquellos eventos cuyos resultados no se pueden determinar de antemano, pues dependen puramente de la suerte o la casualidad.

Casos favorables: Es el número de resultados específicos que cumplen con la condición de que nos interesa o que estamos tratando de calcular.

Azar: *No saber qué número saldrá.*
Casos totales: *6 (puede salir 1, 2, 3, 4, 5 o 6).*
Casos favorables: *(si quiero que salga par): (el 2, el 4 y el 6).*





EXPLORACIÓN

Resuelve el siguiente reto:

Tienes 10 fichas de dinero y tienes cuatro opciones para invertir antes de sacar una carta.

Opción A: Saldrá una carta roja.

Opción B: Saldrá una carta de trébol.

Opción C: Saldrá una carta con el número

Opción D: Saldrá una carta con la letra A.

Distribuye tus 10 fichas en las 4 opciones como tu quieras. Puedes poner todas en una sola, o repartirlas.

Escribe a continuación el por qué pusiste más fichas en unas opciones que en otras. Usa palabras como **"más probable"**, **"menos probable"** o **"igual de probable".**

Carta	
A	
B	
C	
D	

EVALUACIÓN

Estás en un concurso. Para ganar el gran premio, necesitas sacar una carta con letra (A, J, Q o K) en un solo intento. Te dan a elegir entre dos mazos.

- **Mazo 1:** Tiene 10 cartas en total. Son: **J, Q, K, A, 2, 3, 4, 5, 6, 7.**
- **Mazo 2:** Tiene 10 cartas en total. Son: **J, J, J, J, 2, 2, 2, 8, K, 8.**

Responde:

1. Calcula: **¿Cuántas cartas con letras hay en el Mazo 1 y en el Mazo 2?**

2. Si tuvieras que elegir un mazo para ganar el concurso ¿Cuál mazo elegirías para tener mayor **probabilidad de ganar?**

3. **Justifica tu respuesta:** Explica con claridad por qué un mazo te da una mejor oportunidad que el otro. Usa lo que aprendiste sobre frecuencia y probabilidad.