



BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ.

TITULO: La etnomatemática como herramienta para la contextualización de los aprendizajes de las matemáticas en educación primaria

AUTOR: Ingrid Vanessa Urruzquieta Zavala

FECHA: 07/15/2025

PALABRAS CLAVE: Etnomatemática, Aprendizaje contextualizado, Interdisciplinariedad, Aprendizaje significativo, Matemáticas

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO DEL ESTADO
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN INSPECCIÓN DE EDUCACIÓN NORMAL

BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

GENERACIÓN

2021



2025

**LA ETNOMATEMÁTICA COMO HERRAMIENTA PARA LA
CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DE LAS
MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADA EN EDUCACIÓN
PRIMARIA**

PRESENTA:

INGRID VANESSA URRUZQUIETA ZAVALA

ASESOR(A):

DRA. MA. DEL SOCORRO RAMÍREZ VALLEJO

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P., JULIO 2025



**BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ
CENTRO DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA**

**ACUERDO DE AUTORIZACIÓN PARA USO DE INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO
RECEPCIONAL EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA BECENE DE ACUERDO A LA
POLÍTICA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

**A quien corresponda.
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito Ingrid Vanessa Urruzquieta Zavala
autorizo a la Benémérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

**LA ETNOMATEMÁTICA COMO HERRAMIENTA PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS
APRENDIZAJES DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

en la modalidad de: Tesis

para obtener el

Título en Licenciatura en Educación Primaria

en la generación 2021-2025 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

Por medio de este acuerdo deseo expresar que es una autorización voluntaria y gratuita y en
atención a lo señalado en los artículos 21 y 27 de Ley Federal del Derecho de Autor, la BECENE
cuenta con mi autorización para la utilización de la información antes señalada estableciendo que se
utilizará única y exclusivamente para los fines antes señalados.

La utilización de la información será durante el tiempo que sea pertinente bajo los términos de los
párrafos anteriores, finalmente manifiesto que cuento con las facultades y los derechos
correspondientes para otorgar la presente autorización, por ser de mi autoría la obra.

Por lo anterior deslindo a la BECENE de cualquier responsabilidad concerniente a lo establecido en
la presente autorización.

Para que así conste por mi libre voluntad firmo el presente.

En la Ciudad de San Luis Potosí. S.L.P. a los 11 días del mes de Julio de 2025.

ATENTAMENTE.

Ingrid Vanessa Urruzquieta Zavala

Nombre y Firma

AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES

San Luis Potosí, S.L.P.; a 07 de Julio del 2025

Los que suscriben, tienen a bien

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): C. URRUZQUIETA ZAVALA INGRID VANESSA
De la Generación: 2021 - 2025

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de: Tesis de investigación.

Titulado:

LA ETNOMATEMÁTICA COMO HERRAMIENTA PARA LA CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS APRENDIZAJES DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Por lo anterior, se determina que reúne los requisitos para proceder a sustentar el Examen Profesional que establecen las normas correspondientes, con el propósito de obtener el Título de Licenciado(a) en EDUCACIÓN PRIMARIA

ATENTAMENTE COMISIÓN DE TITULACIÓN

DIRECTORA ACADÉMICA

MTRA. MARCELA DE LA CONCEPCIÓN MEDINA



DIRECTORA DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

DRA. ELIDA GODINA BELMARES
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
BENEMÉRITA Y CENTENARIA
ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

RESPONSABLE DE TITULACIÓN

MTRO. GERARDO JAVIER GUEL CABRERA

ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

DRA. MA. DEL SOCORRO RAMÍREZ VALLEJO



AGRADECIMIENTOS

A mi madre y a mi padre, por ser mis guías y mi mayor apoyo para lograr esta meta, por apoyarme y nunca dudar de mí, aunque a veces yo misma lo he hecho, por cuidarme, por enseñarme a trabajar con gran esfuerzo por aquello que quiero, y por ser unos grandes padres, porque sin ustedes, no podría lograrlo; por quererme incondicionalmente. Porque ambos representan la luz que guía mi sendero, ya que nunca me han dejado sola.

A mi hermano, por confiar en mí y siempre darme fuerzas y valor para alcanzar mis metas, por escucharme y abrazarme cuando lo necesité, por quererme y cuidarme, por ser un ejemplo para mí, y por nunca permitirme dudar de mis capacidades, por ser la perfecta definición de hermano, un gran confidente y un abrazo protector.

A Jeanette y Andrés, que fueron las personas que más me apoyaron y escucharon en el transcurso de este documento, gracias por siempre darme un consejo y a la lejanía enviarme su incondicional apoyo, por demostrarme lo que representa la amistad y el cariño, y por siempre enseñarme el valor que tengo como persona y el orgullo que sienten por mí.

A Lucy, Romina, Arely, Anita, Vale y Saúl que me apoyaron y acompañaron durante todo el proceso, y me motivaron a seguir adelante para no dejar este proceso, queriéndome y apoyándome de forma incondicional con palabras de aliento, recordándome con constancia de lo que soy capaz, y sacándome una sonrisa para recordarme que estamos yendo por el buen camino, orgullosas del que deseamos emprender, y agradezco a Dios por permitirnos hacerlo juntos.

A mi asesora la Dra. Ma. del Socorro Ramírez Vallejo, que fue mi principal guía en esta travesía tan desconocida, pero que con sus consejos y recomendaciones pude sacar adelante, por confiar en mí y en mis habilidades.

A Daniel, por ser un gran compañero de asesoría, y un apoyo durante el proceso, apoyándonos para lograr el mismo objetivo y aprendiendo el uno del otro.

A Dios, por darme una gran familia y un círculo de amigos que me permiten sentirme acompañada y apoyada, por darme fuerza, convicción y, sobre todo, ánimos para seguir adelante.

Índice

Introducción	8
Capítulo 1. Planteamiento del problema	12
Descripción del problema	12
Justificación del tema de investigación.....	15
Supuesto de la investigación	18
Capítulo 2. Estado del arte: los antecedentes de la investigación.....	19
Capítulo 3. Fundamentación teórica.....	26
Teoría sociocultural de Vygotsky	26
Teoría pedagógica de Freire.....	29
Etnomatemática.....	31
Enfoque interdisciplinario.....	37
Capítulo 4. Fundamentación metodológica.....	39
Paradigma de investigación.....	39
La investigación-acción como metodología.....	41
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
Fases del proceso de investigación	46
<i>Fase diagnóstica.....</i>	<i>46</i>
<i>Diseño de la intervención.....</i>	<i>53</i>
<i>Fase de implementación.....</i>	<i>60</i>
<i>Fase de reflexión y evaluación.....</i>	<i>61</i>
Capítulo 5. Descripción del contexto.....	65
Entorno de la escuela	65
Contexto interno de la institución	67
Capítulo 6. Resultados de la investigación.....	72
Resultados fase diagnóstica.....	72
Análisis de los resultados de la fase de intervención	82
Matemáticas situadas en el contexto	82
Relación de las matemáticas con la cultura.....	91
<i>El tiempo y sus antecedentes</i>	<i>96</i>
Interdisciplinariedad en acción	105

<i>Lenguaje y Matemáticas: Origami geométrico e instructivos</i>	107
<i>Ciencias Naturales y Matemáticas: La fuerza y las fracciones</i>	107
<i>La Etnomatemática como enfoque innovador en el aula</i>	112
Referencias	124
Anexos	129

Índice de figuras

Figura 1. Etimología de la etnomatemática	32
Figura 2. <i>Elementos interrelacionados del paradigma sociocrítico</i>	40
Figura 3. Espial cíclica de la metodología investigación-acción.....	43
Figura 4. Visualización aérea de la escuela primaria.....	66
Figura 5. Croquis de la escuela.....	69
Figura 6. Respuesta al reactivo 3 (reconocimiento de la hora en un reloj de manecillas) ...	73
Figura 7. Respuesta al reactivo 4. (Comparar tiempos de acuerdo con su cantidad de minutos u horas)	73
Figura 8. Repuesta al reactivo 6 (interpretación de una tabla para responder preguntas)	74
Figura 9. Respuesta al reactivo 7 (reconocer equivalencias en fracciones).....	74
Figura 10. Respuestas al reactivo 8 (reconocimiento y uso de los signos par hacer comparaciones entre dos fracciones).....	75
Figura 11. Respuesta al reactivo 30 (sucesión de números de cuatro cifras)	75
Figura 12. Respuestas de reactivo 12 (analiza figuras geométricas en retículas).....	76
Figura 13. Respuesta de reactivo 13 (resolución de multiplicaciones).....	76
Figura 14. Respuestas de reactivo 26 (resolución de multiplicaciones)	77
Figura 15. Respuestas de reactivo 27 (resolución de divisiones)	77
Figura 16. Respuesta de reactivo 16 (resolución de problemática que implique el uso del decímetro y centímetro).....	78
Figura 17. Respuesta de reactivo 17 (estimación y comparación de longitudes).....	79
Figura 18. Respuesta de reactivo 18 (sumas de números naturales de hasta tres cifras).....	79
Figura 19. Respuestas de reactivo 19 (resolución de restas de hasta tres cifras).....	80
Figura 20. Respuesta de reactivo 20 (.....)	80
Figura 21. Respuesta a la pregunta de festividades	85
Figura 22. Portada del video del alumno	89
Figura 23. Ingredientes para la receta del alumna LG.....	89
Figura 24. Ejemplo de ornamento azteca con patrones geométricos y presentando aos alumnos.....	92
Figura 25. Ejemplo de hoja de trabajo de origami geométrico.....	95
Figura 26. Desarrollo de la exposición de platillos típicos potosinos	98
Figura 27. Rúbrica 1 de evaluador sobre alumno G	100
Figura 28. Rúbrica 2 de evaluador sobre alumno G	100

Figura 29. Rúbrica 1 respuestas evaluador sobre alumno IA	101
Figura 30. Rúbrica 2 respuestas evaluador sobre alumno IA	102
Figura 31. Rúbrica respuestas evaluador sobre alumno DJ	102
Figura 32. Rúbrica respondiad por docente en formación sobre el alumno LG	104
Figura 33. Ejemplo de respuestas de un alumno ante la actividad Carrera de Imanes	108
Figura 34. Ejemplo de respuestas de una alumna ante la actividad Empujón de pelotas... ..	109
Figura 35. Rampa usada para la actividad “Deslizamiento y frenadas”	109
Figura 36. Ejemplo de la actividad asíncrona realizada en casa.....	115

Índice de tablas

Tabla 1. Preguntas y objetivos de investigación.....	14
Tabla 2. Reactivos cuestionario diagnóstico.....	47
Tabla 3. Descripción general de las sesiones proyecto ¡No pierdas el tino, mejor lee el instructivo!	54
Tabla 4. Descripción general de las sesiones proyecto Optimizando Fuerzas	55
Tabla 5. Descripción general de las sesiones del proyecto ¡Todos y todas a escena, pero con seguridad!.....	57
Tabla 6. Sintetización de las categorías deductivas.....	61

Introducción

*“La educación no es preparación para la vida;
la educación es la vida misma”*

John Dewey

Las matemáticas han sido tradicionalmente reconocidas como la disciplina que estudia los números, siendo comúnmente asociadas exclusivamente con ellos. Sin embargo, su relevancia trasciende este enfoque limitado, ya que poseen un carácter universal y una notable capacidad para facilitar la comprensión, modelación y resolución de problemas de la vida cotidiana. A pesar de ello, en el ámbito escolar, las matemáticas suelen percibirse como una materia compleja, abstracta o carente de interés, percepción que se ve influida, en gran medida, por las metodologías tradicionales y aburridas con las que frecuentemente se enseñan en las instituciones educativas.

En 2022, el sistema educativo mexicano implementó un nuevo plan de estudios conocido como la *Nueva Escuela Mexicana* (NEM), que representa un cambio significativo en la concepción de la educación, el papel del docente y el del alumnado. Este enfoque propone una educación más humanista y comunitaria, que deja atrás el individualismo, prioriza el trabajo colaborativo por proyectos y organiza el conocimiento en campos formativos, superando la fragmentación por asignaturas.

Este nuevo paradigma también trajo consigo un replanteamiento del lugar que ocupan las matemáticas en el currículo. Su tiempo de enseñanza se redujo, lo que generó inquietudes y críticas por parte de madres, padres y tutores, quienes comenzaron a cuestionar la eficacia de los nuevos libros de texto propuestos por la NEM. Estas preocupaciones giraban en torno a la aparente falta de herramientas útiles para apoyar el aprendizaje del alumnado, lo que motivó una observación más minuciosa de las prácticas docentes y del tratamiento que se le da a los contenidos matemáticos en el aula. La duda central era si el tiempo y el espacio asignados a las matemáticas eran realmente suficientes para atender las necesidades educativas del estudiantado.

En este contexto, surge la presente investigación, motivada por los cambios en los planes y programas de estudio, la implementación de la NEM y las manifestaciones de inconformidad de las familias. Se plantea como una propuesta para otorgar un tratamiento equitativo a los diferentes campos formativos, destacando la importancia de reconocer el carácter interdisciplinario de las matemáticas y su utilidad en la vida cotidiana. Se busca que el alumnado perciba las matemáticas como una herramienta útil para comprender y transformar su entorno, logrando contextualizar y aplicar sus conocimientos más allá del aula.

La propuesta se fundamenta en el enfoque de la *etnomatemática* como una herramienta para la enseñanza y el aprendizaje, al considerar al estudiante como un sujeto inmerso en una realidad cultural concreta. El enfoque etnomatemático permite una aproximación más significativa a los contenidos matemáticos, al vincularlos con las vivencias, creencias, conocimientos previos e ideales del alumnado. Así, se favorece una construcción activa del conocimiento, en lugar de una simple transmisión. El objetivo es que el estudiante pueda reconstruir conceptos a partir de sus experiencias y reorganizarlos en nuevas estructuras mentales que le permitan resolver problemas reales (Zubiría, 2006, citado en Roa, 2021).

El propósito principal de esta investigación es promover un aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de cuarto grado de primaria, aplicando el enfoque de la etnomatemática y vinculando los contenidos matemáticos con prácticas y tradiciones de su comunidad. Para ello, fue necesario establecer una conexión entre el alumno, sus experiencias, su cultura y su contexto. Esta propuesta se implementó con el grupo de cuarto grado “B”, conformado por 27 estudiantes de entre 9 y 11 años de edad.

Además de sus aportes al aprendizaje escolar, la etnomatemática permite valorar y fortalecer los patrimonios socioculturales de los pueblos y comunidades, promoviendo una educación basada en el respeto y la equidad, en un contexto de diversidad cultural. (Peña et al., 2015)

La investigación se estructura en seis capítulos. El primero presenta la descripción y planteamiento del problema, donde se formula el objetivo general y los objetivos específicos, así como las preguntas orientadoras. También se incluye una justificación que explica la relevancia del estudio y su impacto en el nivel de educación primaria.

El segundo capítulo, titulado “Fundamentación Teórica”, expone los marcos teóricos y conceptuales que sustentan la investigación. Se definen conceptos clave como *etnomatemática* y *enfoque interdisciplinario*, y se abordan teorías pedagógicas fundamentales como la teoría sociocultural de Vygotsky y la pedagogía crítica de Paulo Freire. También se incluye un “Estado del arte”, en el que se analizan antecedentes relevantes sobre el uso de la etnomatemática en contextos escolares, lo cual permitió identificar vacíos y oportunidades para enriquecer esta propuesta.

En el tercer capítulo se describe el contexto de la investigación, abarcando tanto el entorno interno como externo de la institución educativa: su ubicación geográfica, infraestructura, servicios, organización escolar y las características específicas del grupo participante.

El cuarto capítulo corresponde a la “Fundamentación Metodológica”, donde se describe el enfoque sociocrítico de la investigación, y se caracteriza la metodología de investigación-acción, explicando sus fases, referentes teóricos, y las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados, tales como cuestionarios, observaciones, fotografías y grabaciones en video y audio.

El quinto capítulo presenta los resultados de la investigación, organizados en dos fases: diagnóstico e intervención. Se analizan los datos obtenidos a partir de cuestionarios aplicados, y posteriormente, se reflexiona sobre los resultados de la implementación del diseño didáctico, considerando la información recolectada mediante las técnicas mencionadas.

Finalmente, se exponen las conclusiones, donde se sintetizan los hallazgos obtenidos, se señalan los aportes tanto al campo de la enseñanza de las matemáticas como al de la etnomatemática, y se proponen líneas de investigación futuras derivadas de los resultados alcanzados.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

En este apartado se aborda el origen y la motivación de esta investigación. La identificación del problema se realizó a partir de la observación en el grupo de cuarto grado, sección B, de la Escuela Primaria Matutina “Profesor Rafael Ramírez”, ubicada en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, en el estado de San Luis Potosí.

Descripción del problema

En 2023, nuestro país implementó una reforma educativa denominada “Nueva Escuela Mexicana”, la cual coloca en el centro de la educación la formación integral de niñas, niños, adolescentes y jóvenes. Este enfoque se caracteriza por una estructura abierta que prioriza el trabajo en comunidad, fundamentado en principios humanistas. Así, el objetivo no es solo que el alumno adquiera y desarrolle conocimientos y habilidades cognitivas, sino que también se reconozca y actúe como una persona autónoma, con conciencia moral, ética y capacidad de pensamiento crítico.

En este nuevo modelo educativo, se destacan los campos formativos, que sustituyen la fragmentación de los conocimientos. Estos campos permiten integrar saberes de diversas disciplinas, contextualizados a la vida y comunidad de los estudiantes. Los cuatro campos formativos son: Lenguajes, Saberes y Pensamiento Científico, De lo Humano y lo Comunitario, y Ética, Naturaleza y Sociedades. A través de estos campos, se abordan de manera integrada las asignaturas que normalmente se trabajaban de forma separada.

En el caso particular de las matemáticas, la Reforma Educativa bajo el modelo de la Nueva Escuela Mexicana, ha propuesto una reestructuración significativa en la forma en que se enseña esta disciplina en las escuelas primarias, que es a través de los proyectos. En este sentido, se abordan diversas temáticas que abarcan varias disciplinas como biología, español, física, historia, geografía, junto con las matemáticas. Sin embargo, uno de los principales desafíos que enfrenta este enfoque es la falta de tiempo para integrar las matemáticas en proyectos interdisciplinarios. Tradicionalmente, las matemáticas se han enseñado de manera

aislada, con un enfoque en la resolución de problemas específicos dentro de la asignatura. Sin embargo, este nuevo modelo educativo promueve un aprendizaje más integral y contextualizado, lo que implica que los estudiantes deben abordar problemas que involucran diversas áreas del conocimiento.

La integralidad de los contenidos genera un doble reto para los docentes: por un lado, deben hacer que las matemáticas se integren en los diferentes proyectos, y por otro, deben asegurarse de que los contenidos fundamentales sean comprendidos adecuadamente por los estudiantes. Otro problema que se ha identificado es el tiempo limitado para abordar estos temas en profundidad y la falta de materiales específicos que permitan trabajar las matemáticas de manera contextualizada, lo cual dificulta el éxito de este enfoque.

Desde el planteamiento de la Nueva Escuela Mexicana, la integración de las matemáticas en proyectos comunitarios permite a los estudiantes ver la relevancia de los contenidos matemáticos en su propia vida y entorno. Sin embargo, esta perspectiva enfrenta desafíos prácticos. A menudo, los docentes carecen de la formación adecuada para aplicar las matemáticas no solo de manera abstracta, sino como una herramienta que está vinculada a la vida cotidiana de los estudiantes, para que realmente sea efectiva. Aunado a esto, la falta de recursos que permitan contextualizar los problemas matemáticos dificulta la implementación del enfoque. Por otro lado, la resistencia de los estudiantes a las matemáticas, especialmente cuando se les presenta de manera abstracta, agrava aún más el problema.

Una de las claves para mejorar la enseñanza de las matemáticas dentro del nuevo paradigma educativo es la formación continua de los docentes. La Nueva Escuela Mexicana exige que los maestros se adapten a nuevas formas de enseñanza que prioricen el trabajo en equipo, la resolución de problemas reales y la interdisciplinariedad. Sin embargo, muchos docentes no cuentan con la capacitación necesaria para integrar las matemáticas de manera efectiva en proyectos que involucran otras asignaturas.

En el grupo de cuarto grado, sección B, se analizó que durante el tercer año no se realizaron proyectos que incluyan las matemáticas, a partir del nuevo plan 2022, la NEM. Durante un tiempo se trabajó con un cuadernillo de matemáticas de manera continua, este fue abandonado después de cinco meses y las matemáticas no se integraron en ningún proyecto. Esta situación generó una discrepancia entre los padres de familia y el docente, ya que no percibían el uso de las matemáticas en el trabajo de sus hijos. Como resultado, los estudiantes mostraron un rechazo hacia la disciplina y la resolución de problemas matemáticos.

Frente a esta situación, se plantea la necesidad de trabajar los proyectos desde una perspectiva comunitaria, respondiendo a problemáticas locales y vinculando el aprendizaje con la vida cotidiana de los estudiantes. Este enfoque debe integrar las costumbres, tradiciones y culturas locales para desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje que se articule con las dimensiones de la etnomatemática. Es responsabilidad del docente guiar este proceso, ya que será el encargado de lograr que este enfoque se lleve a cabo de manera efectiva. A partir de la problemática descrita surgen las siguientes preguntas y objetivos de investigación que guiarán este estudio dentro de un enfoque de investigación acción:

Tabla 1

Preguntas y objetivos de investigación

Pregunta principal	Objetivo general
¿De qué manera se puede promover el aprendizaje de las matemáticas para que sea significativo mediante proyectos comunitarios propuestos por la Nueva Escuela Mexicana, aplicando el enfoque de la etnomatemática en un grupo de cuarto grado de educación primaria?	Promover el aprendizaje significativo de las matemáticas en los alumnos de cuarto grado, aplicando el enfoque de la etnomatemática vinculando los conocimientos matemáticos con las prácticas y tradiciones comunitarias.

Etapa de investigación diagnóstica

¿Qué conocimientos previos tienen los estudiantes de cuarto grado sobre las matemáticas relacionadas con su entorno y cultura?	Identificar los conocimientos previos de los estudiantes sobre las matemáticas en su contexto cultural y comunitario.
¿Cómo perciben los estudiantes la conexión entre las matemáticas que aprenden en clase y las prácticas matemáticas que se realizan en su comunidad?	Evaluar la percepción de los estudiantes sobre la relación entre las matemáticas escolares y las prácticas matemáticas de su entorno.

Etapa de intervención

¿Cómo integrar de manera efectiva las prácticas matemáticas de la comunidad en los proyectos educativos, para que los estudiantes puedan aplicar conceptos matemáticos en contextos reales y cercanos a su vida cotidiana?	Fomentar un aprendizaje más contextualizado y significativo para los estudiantes mediante el diseño y aplicación de actividades que integren las prácticas matemáticas de la comunidad en los proyectos educativos.
¿De qué manera los problemas matemáticos relacionados con la cultura local mejora la comprensión y el interés de los estudiantes por las matemáticas?	Promover el interés y la comprensión de los estudiantes sobre las matemáticas en su entorno cotidiano mediante la incorporación ejemplos y problemas matemáticos vinculados a la cultura local en los proyectos de clase.

Justificación del tema de investigación

Cuando hablamos de matemáticas, lo primero que suele venir a la mente son números, operaciones, ecuaciones y, en general, muchos estudiantes las asocian con dos palabras: dificultad y aburrimiento. Sin embargo, las matemáticas tienen una tarea mucho más compleja que simplemente resolver problemas abstractos. Están estrechamente relacionados con el desarrollo del pensamiento lógico, crítico y creativo. Las actividades y contenidos

presentados en esta disciplina dentro de las instituciones escolares tienen como objetivo principal formar ciudadanos reflexivos y responsables. En otras palabras, se busca que los estudiantes no solo resuelvan problemas matemáticos, sino que también sean capaces de tomar decisiones informadas, razonadas y fundamentadas, cuestionando los ideales y patrones sociales que no comprenden plenamente.

A partir de la entrega de los primeros libros de la Nueva Escuela Mexicana (NEM) en agosto de 2023, surgieron diversas opiniones sobre su contenido, especialmente en lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas. Según el periódico “El Economista”, muchos consideran que las matemáticas no quedaron adecuadamente reflejadas en los nuevos libros de texto. El doctor David Block Sevilla, del Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav, señaló que, aunque el enfoque de la NEM busca reducir la fragmentación del conocimiento y hacerlo más significativo, esta idea no se concretó de manera efectiva en los materiales.

Desde mi perspectiva, en el proceso de transposición didáctica (el proceso mediante el cual un saber se adapta para ser enseñado), considero que las primeras etapas de aprendizaje deben permitir que los estudiantes trabajen de manera individual antes de pasar a la construcción colectiva del conocimiento. Este proceso debe basarse en los saberes previos de los estudiantes y en los conocimientos que pueden compartir con sus compañeros. Sin embargo, la falta de un tiempo y un libro específico para las matemáticas en el plan de estudios representa una limitante significativa que puede afectar este proceso de aprendizaje.

Tuve la oportunidad de observar las percepciones de los padres de familia sobre los nuevos libros y programas durante el ciclo escolar 2023-2024. Entre abril y junio de 2024, muchos padres expresaron su preocupación por la escasez de contenido matemático en los materiales. Al revisar los libros y libretas de sus hijos, notaban la ausencia de las operaciones más básicas, lo que generaba gran inconformidad y frustración.

Esta situación me llevó a reflexionar sobre el papel del maestro. Aunque las autoridades educativas y los directivos reciben directrices claras sobre el uso de los libros de

texto, no significa que no se puedan realizar ajustes en la enseñanza para beneficiario al alumnado. Los docentes tienen la responsabilidad de adaptar los contenidos y encontrar maneras de integrar las matemáticas en su contexto real, de manera que no solo se limiten a conceptos abstractos, sino que se conecten con la vida cotidiana y la cultura local.

En este contexto, cobra especial relevancia el enfoque de la etnomatemática, que propone aprender las matemáticas desde la vida cotidiana, las tradiciones y la cultura de los estudiantes. La etnomatemática no solo facilita la comprensión de conceptos matemáticos, sino que también fomenta un sentido de identidad cultural y pertenencia en los estudiantes, al vincular los conocimientos matemáticos con prácticas que les son familiares y significativas. Este enfoque permite que los estudiantes vean las matemáticas no como una disciplina distante o ajena, sino como una herramienta útil para comprender y transformar su propio entorno.

Durante mi recopilación de investigaciones para el capítulo sobre el estado del arte, noté que el término "etnomatemática" no es ampliamente conocido en México. De hecho, encontré solo un documento de un autor mexicano que aborda este tema. Esta investigación representa una importante aportación, especialmente en el contexto de la reforma educativa y el enfoque de la NEM, que se espera permanezca vigente por al menos seis años más debido a cuestiones políticas. La etnomatemática puede ser clave para ayudar a los estudiantes a conectar las matemáticas escolares con las realidades de su vida cotidiana, brindando un aprendizaje más contextualizado, relevante y accesible.

Al revisar el plan de estudios, específicamente el programa sintético, observé que las matemáticas están implícitas dentro del campo formativo "Saberes y Pensamiento Científico". En la fase 4, correspondiente a los grupos de tercero y cuarto grado, no se menciona explícitamente el término matemáticas en la descripción del campo. Tampoco aparece en las finalidades de este campo formativo. Es solo en las "Especificidades del Campo Formativo para la Fase 4" donde se menciona, aunque de manera indirecta, la relevancia de las matemáticas como una herramienta para apoyar el desarrollo de otros

conocimientos, especialmente en ciencias naturales, sin hacer énfasis en su rol. fundamental en el desarrollo del pensamiento crítico.

La tabla que detalla los contenidos y procesos de desarrollo de aprendizaje (PDA) del Campo Formativo muestra que, de un total de 19 contenidos, solo 9 están relacionados con las matemáticas. Estos representan menos del 10% de los PDA en cuarto grado, mientras que el campo de Lenguajes se destaca por tener la mayor cantidad de PDA. Esto refleja una tendencia a dar más protagonismo a otras áreas del conocimiento en detrimento de las matemáticas.

No obstante, el programa analítico ofrece flexibilidad a los docentes, permitiéndoles hacer ajustes según las necesidades del grupo y su contexto. Esta flexibilidad es crucial para aplicar un enfoque etnomatemático en el aula, ya que permite a los maestros diseñar actividades que conecten las matemáticas con las realidades locales de los estudiantes. La etnomatemática no solo se trata de enseñar matemáticas desde un enfoque cultural, sino también de incorporar la diversidad de saberes y perspectivas que existen en las comunidades, lo que enriquece el aprendizaje y lo hace más significativo.

En este sentido, los docentes tienen la oportunidad de adaptar sus planeaciones y realizar ajustes que permitan integrar las matemáticas de manera contextualizada, evitando que se desplace por completo del plan de estudios, una preocupación creciente entre los padres desde la implementación de la reforma educativa y la entrega de los nuevos libros de texto gratuitos.

Supuesto de la investigación

Al hacer uso de estrategias y actividades planteadas desde un enfoque etnomatemático, contextualizando su aprendizaje con las vivencias propias del alumnado y su cultura, se espera que el alumno se muestre interesado y motivado a aprender matemáticas, así como obtenga aprendizajes significativos, valorando su cultura y vida cotidiana como parte de ellos y reconociendo el uso externo de las matemáticas.

Capítulo 2. Estado del arte: los antecedentes de la investigación

"La matemática no se trata solo de resolver ecuaciones,
sino también de descubrir patrones y relaciones."

- Willia

En este apartado describiré algunas de las investigaciones que anteceden a este tema, ya que existen variedad de autores que ya realizaron indagaciones sobre la misma línea temática de las matemáticas interdisciplinarias en los proyectos comunitarios.

La búsqueda de estas investigaciones se realizó en páginas web Google, principalmente Google Académico, así como otras bases de datos como lo es Scielo, Redalyc, Dialnet. El idioma que predomina en los artículos es el español, y se seleccionaron producciones del año 2017 hasta la actualidad.

Para que la búsqueda fuera más exacta y que los documentos aquí presentados tomaran relevancia, se usaron ciertas palabras clave para su recabación, como: matemáticas, proyectos comunitarios, pensamiento matemático, etnomatemática, interdisciplinariedad, primaria, y la combinación de estas palabras para poder obtener distintos resultados de documentos.

Se lograron recabar ocho investigaciones, de las cuales, dos son del ámbito nacional, y el resto son del ámbito internacional, principalmente latinoamericanas, de países como Venezuela, Colombia y Perú; y una de España. Con estos documentos se construyó una tabla, la cual cuenta con seis columnas, referidas a los siguientes aspectos a indagar: tipo de documento, título del documento, autor(es), país, año, objetivos, metodología y resultados obtenidos, lo que rápidamente nos permite tener un panorama de los documentos como tesis o artículos científicos pueden tener significancia en la investigación. (Véase Anexo A).

El artículo titulado "Evaluación de una clase de matemáticas diseñada desde la etnomatemática", publicada en 2017 por Hilbert Blanco, Alicia Fernández y María Luis Oliveras, presentan los resultados de una investigación en la que evaluaron el diseño y la

aplicación de una clase para la enseñanza de los patrones de medida no convencionales, dirigida a estudiantes de tercer grado de la educación primaria. La metodología utilizada fue cualitativa de carácter interpretativo en la que valoraron la idoneidad didáctica compuesta por seis facetas: ecológica, epistemológica, interaccional, mediacional y afectiva cognitiva (Galidno, 2013); sin embargo, se le agregaron nuevos indicadores a los quince componentes, los cuales se basaron, principalmente, en la cultura y los elementos del conocimiento didáctico-matemático del docente de matemáticas.

Para recabar los datos se utilizaron grabaciones de video que se dividieron en cinco episodios y posteriormente, estos, en unidades de análisis significativas. Entre sus resultados encontraron elementos importantes para la formación de docentes: el primero, lograr identificar las facetas e indicadores de la idoneidad didáctica; el segundo, procesos de evaluación usando un instrumento de evaluación; y el tercero, mejoramiento de observación y evaluación de la metodología de estudio de la clase.

En Colombia, en el año 2018, Albeiro Enrique López Cervantes, publicó un artículo científico que lleva por título “Experiencia de Transformación Curricular: Proyecto Formativo para el área de Matemáticas”. En él se plantea un estudio cuya meta era elaborar un plan de aula mediante los proyectos formativos, considerando los referentes de calidad del Ministerio de Educación Nacional, como es el caso de los derechos básicos de aprendizaje en matemáticas.

El tipo de metodología que utilizó fue cualitativa, basada en la investigación educativa. Los pasos que siguió para su realización fueron los siguientes: se analizó el concepto de proyecto formativo y sus posibilidades de aplicación, se identificaron los pasos para diseñar un proyecto formativo, se estudió un formato previo del CIFE, se hizo la planeación de un proyecto formativo, se construyó una planeación de forma colaborativa entre varios docentes, y se propuso una evaluación continua. Con base en esto se consideró que la metodología de proyectos formativos es pertinente para que los estudiantes logren las metas de aprendizaje en el área o asignatura.

Entre los hallazgos de la investigación encontraron que a través de los proyectos formativos, los estudiantes aprenden de manera activa, analizando y resolviendo un problema del contexto, y esto genera mayor motivación, y con ellos se forma para el emprendimiento porque los estudiantes son capaces de identificar los problemas del entorno, buscarles una solución, además, posibilitan el desarrollo de competencias básica para el mundo de la vida, como la lectura comprensiva, la redacción, la resolución de problemas con el cálculo y las ciencias, el pensamiento complejo y el proyecto ético de vida.

Por otro lado, Jorge Eduardo Suárez Lira, José Luis Canto Ramírez y Felipe Antonio Fernández Canul, en 2023 publicaron el artículo “La enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje basado en proyectos. hacia una didáctica inclusiva”. La investigación se realizó en México y consistió en presentar los resultados de la aplicación de una propuesta didáctica de estrategias inclusivas mediante el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para fortalecer el aprendizaje de las fracciones en los alumnos de quinto grado de educación primaria.

Los autores utilizaron una metodología de enfoque mixto, es decir, emplearon recursos cualitativos y cuantitativos para la recolección y análisis de datos. Uno de los instrumentos empleados para la recolección de información fue la entrevista semiestructurada integrada por 12 ítems; cada uno de ellos orientó la identificación del desarrollo de las estrategias inclusivas, con la finalidad de conocer cómo se fortaleció el aprendizaje de las fracciones en los estudiantes.

Con este estudio se llegó a la conclusión de que las estrategias inclusivas permitieron el fortalecimiento del aprendizaje sobre el contenido pragmático de las fracciones, así como a la tarea compleja de enseñar ante la diversidad de individuos que existe en un aula. Esto se debió a que la mayoría de los alumnos reconocieron la importancia de la inclusión dentro de los procesos de enseñanza.

Por otro lado, los estudiantes realizaron situaciones problema, las resolvieron y esto permitió el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, creativo y matemático. Se reconoce que la metodología ABP permite que el estudiante piense e interprete para poder

comunicar matemáticamente situaciones en diversos entornos socioculturales; además, la propuesta creó un ambiente de seguridad y confianza.

Otro de los estudios que se identificaron es el de Miguel Carbajal y Gade Cecilia Pozo Estrada realizado en el año 2019 en Perú. Estos autores construyeron en conjunto una tesis, titulada “La etnomatemática y el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los alumnos de 5° grado de educación”. El objetivo general de este estudio fue determinar la influencia de la etnomatemática en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los alumnos de 5° grado de educación primaria en la IE N°34116 Yanacocha - Yanahuanca Pasco -2017.

Se trató de una investigación aplicada, mediante el diseño cuasi experimental pretest y postest en dos momentos con un solo grupo. La población estuvo conformada por los 14 alumnos del 5° grado de educación primaria de la I.E. 34116 Yanacocha-Yanahuanca Pasco 2018, aunque la muestra fue no aleatorio intencional. En la investigación se utilizaron técnicas de observación, fichas y la prueba de conocimiento.

Los autores concluyeron que la aplicación de la Etnomatemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ayudó a que los alumnos mejoraran sustancialmente en el desarrollo de su pensamiento lógico-matemático, numérico, y métrico. Se puede considerar que la etnomatemática “coadyuva en la mejora de los aprendizajes de esta área de manera amena y divertida en su propia lengua, toda vez que la Etnomatemática forme parte de los conocimientos propios de la comunidad, mismos que deberán estar explícitos e implícitos en toda actividad social productiva. Si se parte de que los niños conocen y que eso sea el fundamento del aprendizaje, creará la posibilidad de que se convierta en un aprendizaje significativo y duradero.

En nuestro país, México, en el año 2024, Luis René Medrano Bernal y Diana Denisse Merchant Ley, publicaron la investigación titulada “Propuesta de intervención interdisciplinaria para fortalecer el pensamiento matemático en alumnos de tercer grado de primaria”. El objetivo general que se plantearon fue: “Diseñar una propuesta de intervención

en donde la educación física provea un fortalecimiento del pensamiento matemático de los estudiantes de tercer grado de primaria de la escuela Ángel Ruiz Ojeda”. Para ello se realizó un diagnóstico bajo el enfoque metodológico mixto, es decir, fue un estudio tanto cualitativo como cuantitativo.

Se hizo uso de la observación directa, se emplearon instrumentos como encuestas y entrevistas semiestructuradas; El uso de estas técnicas e instrumentos posibilitó analizar los datos obtenidos para identificar los factores que intervienen en la problemática. Para el análisis de los datos cualitativos se utilizó el programa “ATLAS Ti”, y para los datos cuantitativos, el software “SPSS”.

La aplicación de esta propuesta permitió demostrar que hubo una optimización en el tiempo del docente y que resulta alentador trabajar de la mano con profesores de Educación Física para el beneficio del alumnado. Inclusive se les ofrece a los alumnos una oportunidad de comprometerse con su aprendizaje de forma activa, y que seleccionen y usen aquellas estrategias didácticas que les causen más interés.

Durante la pandemia, en 2020, Ane Izaguirre, Lidia Caño, Andoni Arguiñano, publicaron los resultados de su investigación en el artículo titulado: “La competencia matemática en Educación Primaria mediante el aprendizaje basado en proyectos”. Este estudio tenía como meta principal demostrar que mediante el PBL (por sus siglas en inglés), Aprendizaje basado en proyectos, se puede desarrollar adecuadamente la competencia matemática, así como responder a los contenidos curriculares. Se presentó un proyecto donde se analiza una tarea para la comprensión del concepto de área e introducción del cálculo del área de superficies planas considerándolo útil para la práctica del profesorado de Educación Primaria.

La investigación tiene un enfoque cualitativo y se utilizó la metodología Estudio de caso. Para la recogida de información se usaron dos técnicas: la observación participante que permite conocer cuál es el problema real que deriva en la necesidad de resolver un problema matemático y los pasos que siguieron los estudiantes: y la segunda permite conocer el análisis

de las producciones matemáticas del alumnado. Para ello se hizo uso de fotografías de las distintas resoluciones que le dieron los alumnos a los problemas, y notando las diferencias que cada individuo planteaba.

Mediante este estudio se demostró que, mediante el aprendizaje basado en proyectos, se pueden formar ciudadanos competentes. El trabajar mediante esta metodología fomenta la creatividad, el alumnado tiene la libertad de elegir la estrategia de resolución que quiere seguir, sin la imposición de una instrucción. Esta metodología acerca a los estudiantes a un contexto laboral ya que demanda trabajadores más autónomos capaces de dar respuesta a los problemas que se generan en el día a día (Hidalgo y León, 2006, citados en Izaguirre, Caño, Arguiñano, 2020).

En el año 2017, en Venezuela, Kenibel Munevar publicó un artículo que llevaba por título: “Matemática escolar a favor de la comunidad: contextualización de la estadística descriptiva en el aula de un sector popular”. El estudio tenía como meta: caracterizar una experiencia circunstancial de contextualización matemática en el contenido de Estadística Descriptiva en un ambiente popular.

El enfoque de la investigación fue cualitativo, orientado a la etnografía educativa. Las técnicas de recolección que se usaron fueron la observación participante, la entrevista, recogida de archivos y registros de experiencias a través de fotografías y videos.

En esta investigación, el hecho de que se incluyeran temas de la vida cotidiana, generó interés y motivó a los alumnos a participar en las actividades; asimismo, el que sean temas de situación nacional, abrió las puertas para la expresión de puntos de vista y argumentos y sintiéndose parte de su país. Entre las dificultades que se encontraron fue que no concebían cómo transformar la información en gráficas, realizaban constantes cuestionamientos de la dificultad de procedimientos o de que no se entendió la indicación, pero después de una reestructuración de la instrucción, mejoraba por completo.

Con cada una de las investigaciones recabadas se pudo dar evidencia de la poca cantidad que existe de investigaciones aplicadas en un contexto escolar en relación con la etnomatemática, sobre todo dentro del país, sin embargo, se pudo observar también que la educación contextualizada, la interdisciplinariedad y la aplicación de la etnomatemática pueden favorecer positivamente el aprendizaje de las matemáticas.

Capítulo 3. Fundamentación teórica

“Enseñar exige conciencia de ser sujetos inacabados,
por lo que siempre se deberá estar atento para continuar
construyéndose como sujeto histórico”
(Freire, Paulo).

En este capítulo recuperaré algunos autores de diversas teorías que sustentan esta investigación como Vygotsky y Freire, teorías las cuales poseen una gran relación con el tema central de la investigación, considerando otros para lograr definir las palabras más relevantes para la comprensión del presente documento.

Con el nuevo programa de estudios propuesto en 2022 que se está abordando en el país, la Nueva Escuela Mexicana, propone siete ejes articuladores, los cuales se busca que contribuyan: “...al desarrollo de un conjunto de capacidades para vivir y convivir como agentes sociales que reconozcan y valoren los principios de libertad, igualdad, respeto, justicia, equidad y, desde ahí, construir comunidad” (SEP, 2024, p. 4), y podemos rescatar principalmente dos: apreciación de las culturas a través de la lectura y la escritura e Interculturalidad crítica, el primero tiene como propósito: “buscar el reconocimiento y apropiación de las culturas y las lenguas como vehículo de ideas, prácticas y saberes que fortalecen las identidades individuales y colectivas” (SEP, 2024, p. 5); mientras que el segundo: “...invita a la reflexión crítica de nuestra realidad, y las relaciones asimétricas que se producen en nuestros marcos de interacción, lo que posibilita y amplía las oportunidades de cambio y transformación” (SEP, 2024, p. 5).

Este programa es el que invita a analizar la adaptabilidad considerando que el magisterio y las instituciones educativas para poder adecuar la educación al contexto sociocultural de los alumnos.

Teoría sociocultural de Vygotsky

Una de las teorías que sustentan este estudio es la teoría sociocultural de Lev Vygotsky, él señalaba que para comprender la psiquis y conciencia se debe analizar la vida de las personas

y el contexto de las condiciones en las que existe y vive. Vygotsky también aseguraba que el estudio genético de los fenómenos psicológicos implica entenderlos desde su origen y examinar su desarrollo y evolución. Es así que se puede promover una educación integral la cual comprende el saber “intelectual (el saber), psicomotriz (el hacer), la educación de la emoción, de los sentimientos (el ser) y de la atención (el decidir voluntariamente la construcción personal)” (Vygotsky, 2005 citado en Ágreda, 2022, p. 18), valorando que ninguno de estos saberes funciona de forma ordinaria sin el otro.

Considerando que las sociedades se construyen basadas en la cultura, que según la Real Academia Española (RAE) define como: “conjunto de costumbres, modos de vida, conocimientos y nivel de desarrollo artístico, científico, industrial, de un grupo social o época”, podemos resaltar que para Vygotsky la interacción social es la base del aprendizaje, no obstante, estas interacciones sociales o el trabajo colaborativo, no pueden incluirse antes de la internalización, puesto que puede orillar a que no exista un desarrollo en el proceso de aprendizaje.

Vygotsky (2005, citado en Sánchez, 2019) enuncia que “cualquier función mental superior fue externa y social antes de que fuese interna” (p. 2), considerando que “...en el desarrollo cultural del niño aparece dos veces o en dos planos”, primero en un plano intermental, y posteriormente intramental, es decir, primero requiere del pensamiento conjunto de un grupo de personas, que serán aquellos que se encuentran alrededor de él, y posteriormente interioriza todo de forma individual, logrando así apropiarse de ello. Ya que se reconoce que el individuo o como se le conoce dentro de una institución educativa: el estudiante, no sólo es ese individuo que vive para aprender y tomar clases, sino, que justamente es antes y después de ellas, que se puede encontrar en un ambiente de aprendizaje o en su defecto, por el contrario, en un entorno donde deja de aprender o este aprendizaje se limita, repercutiendo en su desarrollo cognitivo.

No obstante, el docente debe tomar en consideración que la cultura y el entorno son una parte fundamental para la enseñanza, pero, se debe contemplar que el alumno también

representa un ente individual, por lo tanto, no se puede esperar que todos conozcan y hayan vivido lo mismo.

Los individuos pertenecen a una misma cultura cuando estos comparten conocimientos, como el lenguaje, sistemas de explicaciones, los mitos, sus cultos, la gastronomía y sus costumbres. Sin embargo, es importante mencionar que cualquier cultura no es estática o se encuentra “acabada”, estas se encuentran en constante transformación, debido a esto es que el docente con constancia se enfrenta a la adaptabilidad, y debe estar dispuesto al cambio, porque el entorno del alumno se va a modificando y con él, la forma en cómo aprende.

Desde un enfoque histórico-cultural se puede reconocer que éste influye directamente en el desarrollo del alumno, ya que de acuerdo con Rodríguez el enfoque histórico-cultural, “ofrece herramientas conceptuales y metodológicas para un replanteamiento del problema de la relación aprendizaje-desarrollo y, en consecuencia, alternativas distintas para enfrentarlos” (2009, p. 8), esto propone que la historia de la comunidad, del individuo en sí y del entorno que lo rodea representa una forma de adquirir aprendizajes y alternativas para poder determinar de qué manera responder a un problema o reto que se pueda presentar.

Walqui (2006, citado en Shabani, 2016) mencionó algunos supuestos como principios básicos sustentados en esta teoría:

- El aprendizaje precede al desarrollo.
- El lenguaje es el principal vehículo (herramienta) del pensamiento.
- La mediación es fundamental para el aprendizaje.
- La interacción social es la base del aprendizaje y el desarrollo. El aprendizaje es un proceso de aprendizaje e interiorización en el que las habilidades y conocimientos se transforman desde el plano social al cognitivo.
- La zona de desarrollo próximo (ZPD) es el espacio de actividad principal en la que se produce el aprendizaje. (p. 160)

Vygotsky describió tres zonas de desarrollo en el proceso de aprendizaje: desarrollo real, próximo y potencial. Según Sornoza y Rebollar (2018) la zona de nivel de desarrollo corresponde a aquellos conocimientos que el individuo ya posee y puede resolver mediante lo que él ya conoce; la zona de desarrollo próximo es la distancia que existe entre el conocimiento existente y el que aún no maneja y necesita de un guía externo, que puede ser el docente o algún par, como sus compañeros, que ya domina el tema; y la zona de desarrollo potencial que son los conocimientos que adquiere el alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que se espera en un futuro efectúe de forma autónoma.

La zona de desarrollo próximo representa la cantidad que se espera que el alumno logre en las condiciones de enseñanza apropiadas, es por ello que para esta teoría el docente debe trabajar de la mano y a la par del alumno, ya que se reta al mismo a realizar tareas más complejas, inclusive, según menciona Trujillo (2017) “cuando el profesor y el aprendiz comparten herramientas culturales ocurre un cambio cognoscitivo en la ZDP; mientras que cuando el aprendiz internaliza esta interacción mediada culturalmente, se produce en él un cambio cognoscitivo”, remarcando la importancia de utilizar la cultura en al que se desenvuelve y a la que pertenece el alumno como herramienta para el aprendizaje.

Teoría pedagógica de Freire

Una segunda teoría que sustenta la investigación es la teoría de la acción dialógica de Paulo Freire. Para este autor, es necesario plantear una educación problematizadora relacionada con la cultura. Verdeja plantea que la educación problematizadora:

Requiere el desafío del mundo para realizarse y, por tanto, una educación que ayude y motive al alumnado a pensar por sí mismo, a tomar una posición activa ante la vida y circunstancias que le rodean, tomando así parte activa en la sociedad y en los problemas sociales que nos rodean analizando los mismos de forma crítica y tomando una actitud participativa en la sociedad para cambiarlos. (2015, citado en Verdeja 2019)

La educación debe ser nuestra, y debe regirse conforme a nuestras costumbres, tendencias y gustos, en consonancia con las condiciones físicas y morales, (Tamayo, 2007). Es así como se busca mejorar e innovar dentro de la educación, esperando que esta se vuelva liberadora y problematizadora, que no se base en el concepto tradicionalista de depositar o transferir conocimientos, sino que realmente responda a un acto cognoscente.

Con base en esta teoría, se espera que el alumnado reconozca lo que sucede a su alrededor, involucrarse con ello y ser un ciudadano que participa activamente en su comunidad. La relación entre la comunidad escolar, su familia, y su propia comunidad, permitirán desarrollar el conocimiento del alumnado, principalmente dentro de un aula, donde se espera que al trabajar con sus iguales y realizar trabajos colaborativos, se encuentren en constante intercambio de ideas, “el diálogo es la relación que hace posible el acto cognoscente [...] Ahora, ya nadie educa a nadie, así como tampoco nadie se educa a sí mismo, los hombres se educan entre sí mediatizados por el mundo” (Freire 1985, citado en Ágreda, 2022, p.86).

Es este mismo diálogo el que permite que se compartan las ideas educando-docente, educando-educando, permitiendo la socialización, este proceso siendo totalmente ajeno a lo que él llamaba la educación bancaria, que refiere a una educación adoctrinada e individualista. Este diálogo no puede utilizar un lenguaje intelectual en todo momento, sino que debe adaptarse un poco al lenguaje popular al que los individuos puedan estar acostumbrados, de tal manera que sea entendible y que llegue verdaderamente a las masas populares. Un lenguaje muy académico crea una barrera lingüística entre el líder y el pueblo. (Ocampo, 2008)

Si no se considera que el pueblo forma parte de una cultura y que éste por ende tiene un pasado, impedirá entender que la educación se debe llevar a cabo en un diálogo de culturas, considerando la del educador, la del alumnado, la del pueblo, sin embargo, el educador no impone su verdad, sino que plantea todo de una forma crítica, de esta manera, el alumnado se debe sentir desafiado a la crítica, lo que permite crear una creación cultural.

La educación como práctica de la dominación que hemos venido criticando, al mantener la ingenuidad de los educandos, lo que pretende, dentro de su marco ideológico, es inoctrinarlos en el sentido de su acomodación al mundo de la opresión (Freire, 2014, citado en Ágreda, 2022t). Revelarse, entonces, significa que ya no solo es el educador el que educa, sino, él educa, y es educado por el alumnado, a través del diálogo, porque el alumno también es capaz de educar.

Freire en su teoría también invita al docente a la reflexión de la práctica propia, de manera tal que se logre la transformación que él visualiza en el campo educativo. La práctica “no tiene lugar jamás en el vacío, sino en un contexto real, histórico, económico, político, y no necesariamente idéntico a ningún otro contexto” (Freire, 1994, citado en Martínez, 2015, p. 37).

Freire habla de la utopía para la educación y para las sociedades, ya que su propuesta educativa estaba más enfocada al sector “oprimido” de las sociedades, aunque revela que la realidad social en la que existimos se puede transformar, no representa algo tangible. Esta utopía no busca representar aquello que es más algo “inimaginable”; busca que sea una posibilidad de trascender sin caer en idealismos ingenuos. Para Freire esta utopía tomaba relevancia porque rechaza un régimen político y una sociedad sin ganas de ver al “oprimido”, era una forma de soñar para poder tener la esperanza de que actuando y haciendo lo necesario serían capaces de lograr que hubiese un cambio.

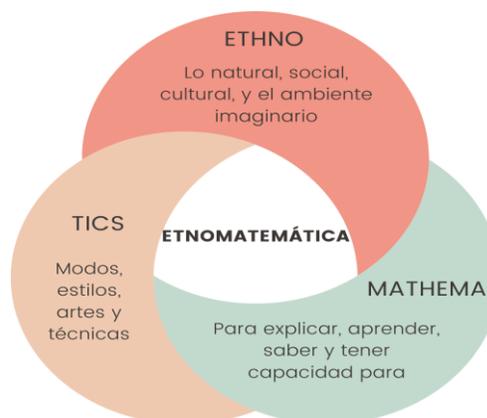
En general, Paulo Freire indagó e inquirió hasta proponer un nuevo método de aprendizaje, el cual despertará el interés del alumnado y permitirá su integración como individuo y con su cultura con base en sus vivencias personales. Considerando principalmente el lenguaje, las palabras y el vocabulario, porque estas pueden ayudar a reflejar los problemas que existen y que se viven en la sociedad en la que se radica.

Etnomatemática

En 1984, en el quinto Congreso Internacional de Educación Matemática conocido por sus siglas ICME, con la participación del profesor Ubiratán D'Ambrosio, con una plenaria titulada "Sociocultural Bases for Mathematical Education" (D'Ambrosio, 1985) se reconoce por primera vez la Etnomatemática como campo de estudio y se propone abordar la educación matemática con perspectiva sociocultural (Peña et al., 2015). Un año después, el profesor D'Ambrosio participó en la fundación del Grupo Internacional de Estudio en Etnomatemáticas (ISGEm), en la conferencia anual de la Asociación Nacional de Profesores de Matemáticas de los Estados Unidos (NCTM).

Figura 1

Etimología de la etnomatemática.



Para D'Ambrosio era complejo mencionar cada factor que él consideraba relevante para este nuevo modelo, por lo tanto, buscó y encontró una forma de centrarlo en una sola palabra: la etnomatemática, que puede ser definida desde su etimología como: "el conjunto de modos, estilos, artes y técnicas (technés o ticas) para explicar, aprender, conocer, lidiar en/con (matemá) los ambientes naturales, sociales, culturales e imaginarios (etnos) de una cultura..." (D'Ambrosio, 2014, p. 103). Este campo de estudio, no se centra específicamente en la ciencia de la disciplina matemática, sino también en lo que rodea al individuo que la aprende. Por ello podemos decir que existe la etnomatemática de alguna cultura, no una matemática de una cultura. La etnomatemática es también una observación de prácticas de distintos grupos culturales, analizando qué hacen y por qué hacen lo que hacen.

Knijnik (2000), coadyuva a la construcción del carácter político de la investigación etnomatemática, pues ella considera que las prácticas son totalmente heterogéneas, pues refieren a distintos modos de simbolizar los tiempos en los que vivimos y entender cómo la educación se vincula con un mundo menos desigual y más solidario, también menciona:

La investigación de tradiciones, prácticas y concepciones matemáticas de un grupo social subordinado (cuanto al volumen y composición de capital social, cultural y económico) y el trabajo pedagógico que se desenvuelve con el objetivo de que un grupo interprete y decodifique su conocimiento, adquiera el conocimiento producido por la matemática académica y establezca comparaciones entre éste y su conocimiento, analizando las relaciones de poder generadas en el uso de estos saberes (Knijnik, 2000 citando en Fuentes, 2014, p.36)

Entre otros autores, Gilmer (1995, de Martínez, 2013) asume la etnomatemática como el “estudio de las técnicas matemáticas utilizadas por grupos culturales identificados para entender, explicar y manejar problemas y actividades que nacen en su propio medio ambiente” (p. 188), así como señala Gerdes define la etnomatemática:

Desde una perspectiva educacional emancipadora a través de la cultura autóctona de las comunidades, más allá de un conjunto de prácticas y actividades cotidianas culturales del pasado, las cuales desarrollaron una concientización de las matemáticas históricamente excluidas por los gobernantes y políticas. (1989, citado en Aucchuallpa, 2021)

Según Fuentes (2014) las matemáticas desde el enfoque socio-político:

Han abierto una nueva perspectiva y nos obliga a reconceptualizar el papel de los contenidos, las tareas curriculares, el papel del estudiante, del maestro, de la escuela y de la misma educación matemática, hace un llamado al análisis no sólo de la calidad del aprendizaje de las matemáticas y su desarrollo a través de las interacciones

sociales en el aula, sino también de la función social de las matemáticas mismas. (p. 44)

Con un enfoque etnomatemático y sociopolítico se espera que los alumnos puedan emitir y producir sus propios juicios de lo que se vive dentro del aula, las actividades, y el curriculum, priorizado que el estudiante comprenda que no solo el contenido propuesta por un plan de estudios es relevante, sino, que a la par se debe considerar la naturaleza y ética de él, con la aplicación de las matemáticas en problemáticas situadas en la realidad; de manera tal que el aprendiz reflexione críticamente sobre la trascendencia del conocimiento matemático curricular en las actividades sociales.

Para D'Ambrosio, incorporar la Etnomatemática en los programas escolares tiene dos objetivos:

Desmitificar una forma de conocimiento matemático como definitivo, permanente, absoluto y neutral; modificando la percepción errónea de la matemática tradicional es fácilmente extrapolable a creencias raciales, políticas, ideológicas y religiosas. E ilustrar los logros intelectuales de diversas civilizaciones, culturas, pueblos, profesiones, géneros, es decir la comprensión de que las personas reales de todo el mundo y en todas las épocas de la historia han desarrollado ideas matemáticas para resolver los problemas de su diario vivir. (2002, citado en Fuentes, 2014, p. 44)

La Etnomatemática permite estudiar la producción de conocimientos en las prácticas sociales de comunidades y grupos específicos, que son heterogéneos porque aluden a la diversidad y se desarrollan a partir de la necesidad de subsistir, sobrevivir en el tiempo y espacio.

Autores como Nunes da Cunha (2010) mencionan que el conocimiento está caracterizado o condicionado por las diferentes realidades (experiencias, representaciones y descripciones), las cuales varían dependiendo de la cultura. Se puede percibir la matemática de forma abstracta estimando que el ser humano hace uso de la misma para la resolución de

problemas particulares de su entorno o contexto, por lo tanto, cada individuo usará aquellas herramienta y conocimientos adquiridos en su vida para poder lidiar con ellos.

Con la propuesta de la etnomatemática como programa de investigación, sugirieron seis dimensiones: conceptual, histórica, cognitiva, epistemológica, política y educativa; en este documento tomaremos como objeto de estudio las dimensiones siguientes:

- Histórica: hace alusión al pasado y la evolución, es decir, considera lo que se encontró en el pasado, considera la modernidad y se piensa en la transformación, evalúa al individuo actual con la realidad presente que lo rodea;
- Cognitiva: habla sobre las ideas matemáticas, como se busca que un ser humano logre llegar a tener un pensamiento matemático, mas este pensamiento no se lograría sin el fenómeno de la “comunicación”. La adaptación y la evolución que hemos tenido como seres vivos, se logró principalmente después de generar conocimientos de forma individual, ya que forma parte de la naturaleza del hombre buscar una explicación de aquello que no entiende y posteriormente, pasa a compartirlos con el resto de individuos, ya que, así como el conocimiento, el comportamiento también se modifica por la presencia de los otros.
- Epistemológica: representa una aportación puesto que realiza una conexión entre la realidad, la sociedad, el individuo, los sistemas creados por el ser humano y el poder al que estos te pueden llevar.
- Educativa: si bien la etnomatemática no rechaza la matemática académica, no obstante, sí busca buena matemática académica, esto quiere decir que se toman en cuenta las culturas de los educandos y se deja de lado aquello que pueda ser obsoleto y de poco interés para ellos.

Estas dimensiones nos llevan a analizar lo que realmente propone la etnomatemática: razonamiento cualitativo, cuestiones relacionadas con la naturaleza ambiental, vinculada a la cultura y manifestaciones culturales como el arte y la religión, la multiculturalidad enfocada, y la posición de las matemáticas con presencia dentro de todas las áreas del conocimiento.

Entre otros autores que realizaron investigaciones respecto a la Etnomatemática, ellos presentan otra forma de categorizar las matemáticas, dividiéndola y examinándola en tres grandes categorías: matemática en Etnomatemática, plantea que las matemáticas forman parte interna de la etnomatemática; matemática o etnomatemática, la cual habla sobre la disyuntiva que puede existir, puesto que se puede considerar a la etnomatemática como una alternativa para la matemática y; la Matemática y etnomatemática, que está basada principalmente en trabajos de los autores: Gerdes y Ferreira, concibiendo la matemática como el núcleo que permite una orientación para la práctica investigativa de la etnomatemática. Para fines de esta investigación se considera relevante la primera y tercera categoría, puesto que estas demuestran la relación y uso que se les puede dar dentro de un aula de clases,

Por otro lado, Barton (1996, citado en Fuentes, 2014) identificó cuatro tipos de metodologías como características de la investigación Etnomatemática: descriptiva, arqueológica, matematizadora y analítica, él define cada una como:

En la Etnomatemática descriptiva, se describe cómo miembros de una cultura usan intuitivamente matemáticas en su vida diaria, la Etnomatemática arqueológica describe cómo han sido usadas las matemáticas para la creación de un artefacto cultural, la Etnomatemática matematizadora propone la traducción del material cultural a una terminología matemática o relacionarlo con los conceptos matemáticos existentes y la Etnomatemática analítica investiga e involucra el uso de actividades matemáticas para investigar o explicar circunstancias culturales existentes.

Existen otros autores que también crean una conexión entre el alumnado, su conocimiento matemático y la relación sociopolítica, puesto que se espera que el individuo tenga una formación ciudadana crítica, la cual permita que sean personas participantes,

activas, reflexivas y críticas. Chronaki (2013, citado en Fuentes, 2014), afirma que la educación es inevitablemente política, pues reproduce las estructuras de la sociedad y crea conciencia y doctrinas en los estudiantes.

Enfoque interdisciplinario

Como ya se mencionó, la etnomatemática se encuentra implícita dentro de otras disciplinas y áreas del conocimiento, es por ello que podemos resaltar la interdisciplinariedad de las matemáticas. Esta, según la RAE (2025) es un adjetivo que se refiere a algo que se realiza con la colaboración de varias disciplinas o materias de estudio; como lo puede ser dentro del campo educativo, relacionando distintas asignaturas con las matemáticas, y más propiamente, con el nuevo plan de estudios, proponiendo proyectos que involucren las matemáticas con otras disciplinas.

En materia educativa, se encuentran los enfoques como metodologías para retomarlas y desarrollarlas dentro del aula. Según Sánchez (2003, citado de Barrios, et al., 2022) se le llama enfoque a:

Puntos de vista que sustentan la educación y operan como marco conceptual. Se fundamenta en una teoría científica. Es una propuesta singular desde una perspectiva flexible, abierta e hipotética. Un enfoque da origen a modelos y corrientes pedagógicas. El enfoque está asociado a una realidad social que permite determinar la misión y visión del proyecto educativo y orientar la conformación y organización de los proyectos pedagógicos y de convivencia. (p.5)

De esta idea también parte el enfoque didáctico interdisciplinario, ya que está encuadrado principalmente en la educación. Esta perspectiva o visión está sustentada en ideas teóricas, metodológicas y prácticas, que permite enfatizar en la preparación, diseño y dirección de un proceso de enseñanza aprendizaje que propicie la interacción, colaboración y enriquecimiento mutuo entre las disciplinas del currículo, y otras esferas de la cultura, colectivo de profesores y estudiantes para contribuir a su formación integral.

Según algunos autores, tener programas de Enseñanza Matemática Interdisciplinar puede ser significativo dentro del aprendizaje, puesto que pueden cambiar la perspectiva que los alumnos tienen de las matemáticas, ya que deben observarlas como matemáticas aplicadas, emocionantes y necesarias en la vida real y cotidiana; así como podrán crear redes en las distintas áreas de conocimiento, y reconociendo que hay contenidos matemáticos que sirven en otras disciplinas.

Capítulo 4. Fundamentación metodológica

La investigación y la intervención no existen de manera separada, son complementarias; no es posible desarrollar investigaciones educativas sin la intervención y la transformación del contexto educativo; mucho menos realizar una intervención sin antes investigar.
(Burgo, León, Cáceres, Pérez, Maya, Espinoza, 2019)

En este capítulo se describe el paradigma de investigación y la metodología empleada en el presente estudio, así como los participantes y las dos fases que conformaron el proceso investigativo: una primera etapa de diagnóstico y una segunda centrada en la intervención. Asimismo, se detallan las técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados durante el desarrollo de la investigación.

Paradigma de investigación

Este estudio se enmarca en el paradigma sociocrítico con un enfoque cualitativo, cuyo propósito es indagar en una realidad social para promover su transformación y mejora. El paradigma sociocrítico se basa en la idea de que la investigación debe contribuir al cambio social mediante una mirada crítica, reflexiva y contextualizada de la realidad.

Según Alvarado y García (2008, citados en Orozco, 2016), este paradigma se orienta a generar transformaciones en las estructuras sociales a partir de la participación activa de los miembros de las comunidades, respondiendo a problemáticas concretas desde una perspectiva crítica

El paradigma socio-crítico tiene como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuestas a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros. Se fundamenta en la crítica social con un severo sentido auto reflexivo, considera que el conocimiento se construye siempre por intereses de los grupos (Alvarado y García, 2008, p.190 citado en Orozco, 2016)

Una de las características principales del paradigma sociocrítico es su integración de criterios históricos, contextuales y valorativos en la construcción del conocimiento. Este enfoque reconoce a las instituciones educativas y a la educación como elementos fundamentales para la configuración y desarrollo de la sociedad, y plantea que su labor debe orientarse hacia una transformación crítica de la misma.

En este sentido, Gálvez y López (2016, citados en Loza et al., 2020) subrayan que, en el campo pedagógico, el docente debe ser capaz de articular la teoría con la práctica y comprender que el saber pedagógico se construye también a partir de la experiencia y del contexto educativo en el que se actúa.

El paradigma sociocrítico concibe tanto al objeto de estudio como a la realidad del individuo, y al propio individuo, como elementos interrelacionados. El objeto de estudio refleja la realidad social, y el investigador debe involucrarse activamente en esa realidad, aunque esta le resulte externa o ajena. Por ello, es necesario que indague no solo en la realidad observable, sino también en los símbolos y signos culturales que actúan como medios de representación para el grupo social al que pertenecen los sujetos estudiados. Este paradigma establece una conexión inseparable entre el individuo y la sociedad: aunque se reconoce la individualidad del sujeto, en ningún momento se le considera de forma aislada, sino como parte de un colectivo con el que comparte costumbres, tradiciones y otros elementos culturales.

Figura 2

Elementos interrelacionados del paradigma sociocrítico.



En el paradigma sociocrítico, la reflexión constante sobre la acción es un componente central. No se concibe la posibilidad de actuar nuevamente sin haber realizado un análisis previo que permita orientar la intervención hacia una propuesta pertinente para la mejora. Este paradigma surge como una respuesta a las necesidades de una educación problematizadora y liberadora; esta última, en tanto busca que los sujetos puedan emanciparse de las opresiones e injusticias a través del pensamiento crítico, asumiéndose como agentes activos de transformación en su contexto social.

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo, el cual, según Navarro et al. (2017), “trata de describir en profundidad un fenómeno para llegar a lograr su comprensión y también transformar la realidad educativa desde la acción práctica” (p. 23). Esto implica centrar la atención en el contexto específico donde se desarrolla la problemática, con el objetivo de comprenderlo a partir de las percepciones y significados construidos por los propios actores involucrados. A diferencia del enfoque cuantitativo, no se pretende la generalización de resultados ni la medición de variables numéricas, sino una comprensión profunda de la realidad vivida por los individuos en determinadas comunidades.

La investigación-acción como metodología

La elección de la investigación-acción como metodología se considera pertinente, dado que, como señala Latorre (2005, citado en Pascual y López, 2024), constituye un componente esencial en el desarrollo profesional docente. Esta perspectiva responde a la necesidad constante de adaptación frente a los cambios sociales y educativos, permitiendo que los docentes adquieran nuevos saberes que contribuyan a mejorar su práctica, fortaleciendo así su desarrollo profesional y personal. La investigación-acción impulsa la reflexión crítica sobre la identidad profesional, promoviendo la autocrítica y el análisis de las propias prácticas.

Los orígenes de la investigación-acción se remontan a mediados del siglo XX con los aportes de Lewin, Corey y Taba, quienes introdujeron este enfoque en el ámbito educativo. Desde entonces, ha sido considerada una forma de investigación práctica, crítica y moral. En este sentido, Kemmis (1984, citado en Latorre, 2005) la define como:

[...] una forma de indagación autorreflexiva realizada por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección, por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo). (p. 24)

Aunque la investigación-acción parte de la reflexión de los profesionales sobre su práctica y su contexto, esta reflexión no es espontánea, sino que se caracteriza por ser intencional, sistemática y sustentada en evidencia, tal como advierten Anderson et al. (2007, citados en Fernández y Johnson, 2015).

Latorre (2005) distingue varias modalidades de investigación-acción, siendo la investigación-acción crítica la más adecuada para este estudio. Esta modalidad se enfoca en la praxis educativa, con el propósito de profundizar en la autonomía del docente, sus finalidades educativas, prácticas cotidianas y creencias, vinculando dichas acciones con el contexto social y cultural en el que se desenvuelven.

Navarro et al. (2017) identifican una serie de características fundamentales en la metodología de la investigación-acción, entre las cuales destacan:

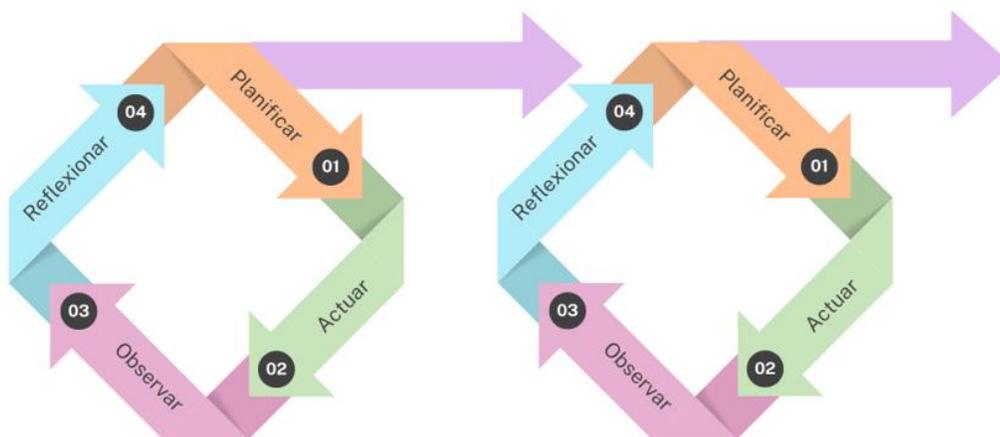
- Tiene una orientación eminentemente práctica, enfocada en el estudio y análisis de los procesos de cambio en el ámbito educativo.
- Integra elementos de los enfoques cuantitativo y cualitativo, lo que permite tanto la consideración de variables susceptibles de medición como la interpretación de significados construidos por los actores involucrados en el proceso.
- Implica la participación activa y directa de los sujetos desde la planificación de la investigación hasta la evaluación de los resultados, promoviendo un enfoque colaborativo.
- Favorece la reflexión crítica de los participantes sobre su propia práctica educativa.
- Se desarrolla a través de un proceso cíclico, en el cual no solo se revisa la intervención realizada, sino también se evalúa y ajusta el propio proceso metodológico con el que se llevó a cabo el estudio (p. 25).

Por su parte, Kemmis (1989, citado en Latorre 2005), basándose en el modelo propuesto por Lewin, diseñó su propia propuesta de investigación-acción orientada a la enseñanza. Este modelo se estructura a partir de dos ejes fundamentales: el eje estratégico, que abarca la acción y la reflexión, y el eje organizativo, que comprende la planificación y la organización. A partir de estos ejes, se configuran cuatro fases esenciales del proceso: planificación, acción, observación y reflexión. (ver figura 3)

El proceso metodológico de esta investigación puede representarse como una espiral autorreflexiva, en el que se inicia con la identificación de una situación problemática en la práctica docente. En este punto, el docente se plantea la pregunta: *¿Qué aspecto de mi práctica educativa me gustaría mejorar?* Una vez detectado el problema, es necesario describirlo y explicarlo, apoyándose, cuando sea pertinente, en la recopilación de evidencias que sirvan como punto de partida para el análisis.

Figura 3.

Espiral cíclica de la metodología investigación-acción.



Adaptado de Latorre (2005)

La planificación o diseño del plan de acción se construye a partir de los datos obtenidos en la fase diagnóstica. Estos datos permiten comprender el contexto y sustentar una propuesta de intervención estratégica. Dicha propuesta es analizada y revisada con el propósito de generar alternativas orientadas a la mejora de la situación detectada. A

continuación, se planifica la intervención, se implementa, y simultáneamente se lleva a cabo la observación, reflexión, análisis y evaluación del proceso, lo que permite considerar ajustes y una eventual replanificación.

El diseño del plan de intervención se basó en los lineamientos propuestos por Latorre (2005). En este marco, los proyectos sugeridos en los libros de texto conforme al plan y programas de la Nueva Escuela Mexicana fueron adaptados y enriquecidos con actividades de enfoque etnomatemático. Estas actividades se implementaron dos o tres veces por semana, permitiendo recopilar múltiples evidencias, como actividades realizadas, videos, fotografías y grabaciones, que fueron analizadas al finalizar el proyecto. Este análisis permitió identificar deficiencias, imprevistos y aspectos a mejorar, los cuales fueron tomados en cuenta para la planificación del siguiente ciclo de intervención.

En palabras de Spallanzani (2002, citado en Burgo et al., 2019), la intervención educativa se entiende como el “conjunto de acciones con finalidad, planteadas con miras a conseguir en un contexto institucional específico, los objetivos educativos socialmente determinados” (p. 326). No obstante, es fundamental señalar que dicha intervención solo puede realizarse de manera efectiva si se encuentra sustentada en una planificación sólida, que guíe las acciones hacia los objetivos propuestos.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos en esta investigación se dividió en dos fases. La primera tuvo lugar al inicio del ciclo escolar y consistió en un diagnóstico que empleó dos técnicas principales: la observación y una actividad didáctica, además de un cuestionario. La segunda fase se llevó a cabo durante la intervención educativa mediante la aplicación de dos proyectos, cada uno compuesto por diversas actividades, estrategias y productos finales. Durante esta etapa también se utilizó la observación sistemática y se realizaron registros mediante notas de campo. La estructura de redacción de estas notas enfatizaba los aspectos clave para comprender qué ocurrió, en qué circunstancias, y cómo estos hechos se relacionan con el problema investigado.

Cada uno de los instrumentos y técnicas empleados en esta investigación fue seleccionado por su relevancia y adecuación al enfoque cualitativo, conforme a lo señalado por Latorre (2005), quien describe su definición, uso, ventajas y aplicaciones en el ámbito educativo:

- Observación. Esta técnica permite al investigador integrarse activamente en el entorno, interactuar con los participantes y participar en las dinámicas del contexto para lograr una comprensión profunda del fenómeno estudiado. La observación se convierte en una herramienta clave para reflexionar sobre las acciones observadas. Aunque el relato parte de la perspectiva del investigador —presente en la situación—, también se pueden incluir las percepciones de otros actores, sean o no parte directa del estudio.
- Notas de campo. Son uno de los registros más utilizados en el enfoque cualitativo. Su principal característica es la flexibilidad, ya que no exigen una estructura rígida, permitiendo al investigador registrar incluso eventos imprevistos o espontáneos. Estas notas se elaboran en el momento mismo de la observación, lo cual garantiza un registro más preciso y completo. En este estudio, las notas de campo se enfocaron en descripciones detalladas de lo observado, incluyendo comentarios de los participantes, narraciones, percepciones y acontecimientos significativos, posponiendo el análisis reflexivo para una etapa posterior.
- Cuestionario. Consiste en un conjunto de preguntas orientadas a obtener información sobre un tema, campo disciplinar o formativo específico. En esta investigación se utilizaron preguntas abiertas y de opción múltiple. Aunque las preguntas abiertas presentan mayor dificultad para su codificación, permiten explorar con mayor profundidad las opiniones y conocimientos del alumnado.
- Fotografía. Considerada como un artefacto que documenta conductas y acciones humanas, la fotografía tiene un doble propósito: registrar visualmente la intervención y servir como evidencia para la evaluación del proceso.

- Grabación en video. Utilizada para registrar clases o intervenciones, ya sea de forma fragmentada o completa. Esta técnica permite capturar información visual y auditiva de situaciones educativas que luego pueden ser analizadas e interpretadas. Se emplearon cámaras, teléfonos móviles u otros dispositivos para registrar las actividades tanto del alumnado como del docente.
- Grabación en audio. Esta técnica permite captar con precisión los intercambios verbales entre los participantes. Si bien su transcripción puede requerir tiempo, resulta ideal para analizar aspectos narrativos o discursivos de una clase o situación específica, y es particularmente útil para identificar patrones en la comunicación verbal.

Fases del proceso de investigación

Esta investigación se estructuró en cuatro fases principales: diagnóstico, diseño de la intervención, implementación de la intervención, y evaluación y reflexión. A continuación, se detalla el trabajo desarrollado en cada una de estas etapas.

Fase diagnóstica

Esta fase se inició durante las últimas jornadas de práctica del sexto semestre, cuando se identificaron comentarios recurrentes de padres y alumnos hacia el docente titular sobre la escasa presencia de contenidos de matemáticas, lo cual generaba una interrupción en el desarrollo de esta área del conocimiento. Asimismo, se observó que algunos alumnos manifestaban rechazo hacia las matemáticas por percibir las como difíciles. Otros, aunque las consideraban complejas, mostraban interés y motivación, mientras que una minoría expresaba un gusto genuino por la materia, solicitando ejercicios y tareas de manera constante.

En la primera semana de septiembre de 2024 se aplicaron dos cuestionarios. El primero fue proporcionado por la supervisión de zona y consistía en un cuadernillo con

preguntas relacionadas con los cuatro campos formativos. Para los fines de esta investigación, se consideraron únicamente las páginas siete a doce, que contenían información relevante al enfoque del estudio, así como los siguientes reactivos del campo formativo Saberes y pensamiento científico. Estos reactivos responden a lo establecido en el plan de la NEM, para la fase 4.

Tabla 2

Reactivos cuestionario diagnóstico

No. de reactivo	Contenido	Proceso de Desarrollo de Aprendizaje (PDA)	Pregunta
3	Medición del tiempo		<p>¿Cuál es la hora aproximada que marca el siguiente reloj?</p> <p>a) 8:55</p> <p>b) 9:55</p> <p>c) 11:45</p>
4	Medición del tiempo	Resuelve situaciones problemáticas que implican el uso de equivalencias entre diferentes escalas de tiempo: día, hora, minuto y segundo; reconoce al segundo como unidad básica de tiempo.	<p>Lee la duración de las siguientes actividades y ordena de mayor a menor.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Juan salió a correr por 30 minutos. 2. Paola horneó unas galletas por 45 minutos. 3. Raquel acudió a la escuela por 3 horas. 4. Uriel terminó su tarea en 15 minutos. <p>a) 1, 2, 3, 4</p> <p>b) 3, 2, 1, 4</p>

			c) 4, 1, 2, 3										
6	Organización e interpretación de datos	Interpreta tablas de frecuencias y gráficas de barras, y reconoce la moda de un conjunto de datos para responder preguntas.	<p>Rodrigo registró durante un mes en la siguiente tabla el estado del clima.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIEMPO</th> <th>NÚMERO DE DÍAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Soleado</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Nubes y sol</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Nublado</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Lluvioso</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p>¿Cuál es el estado del tiempo más frecuente?</p> <p>a) Soleado b) Lluvioso c) Nublado</p>	TIEMPO	NÚMERO DE DÍAS	Soleado	12	Nubes y sol	9	Nublado	5	Lluvioso	4
TIEMPO	NÚMERO DE DÍAS												
Soleado	12												
Nubes y sol	9												
Nublado	5												
Lluvioso	4												
7	Estudio de los números	Propone expresiones aditivas equivalentes de tercios, quintos, sextos, novenos y décimos; también compara fracciones (con igual numerador o igual denominador) utilizando los signos > (mayor que),	<p>¿Cuál es la opción equivalente a $\frac{4}{8}$?</p> <p>a) $\frac{2}{6}$ b) $\frac{2}{4}$ c) $\frac{2}{5}$</p>										

		< (menor que) o = (igual).	
8	Estudio de los números	Propone expresiones aditivas equivalentes de tercios, quintos, sextos, novenos y décimos; también compara fracciones (con igual numerador o igual denominador) utilizando los signos > (mayor que), < (menor que) o = (igual).	¿Qué comparación es la correcta? a) $4/6 > 5/6$ b) $1/2 = 8/16$ c) $4/6 < 2/4$
12	Figuras geométricas y sus características		¿Qué figura geométrica es la que más se repite? a) triángulo b) hexágono c) cuadrado
13	Multiplicación y división, su relación como operaciónes inversas	Resuelve situaciones problemáticas vinculadas a su contexto que implican multiplicaciones de números naturales de hasta tres por dos cifras, a partir de diversas descomposiciones	Patricia compró 10 regalos para su familia, el costo de cada regalo fue de \$154. ¿Cuánto pagó en total por su compra? a) 1340 pesos b) 1540 pesos c) 1640 pesos

		aditivas y el algoritmo convencional.	
16	Medición de la longitud, masa y capacidad		<p>Las madres de familia de una escuela compraron diferentes cantidades de tela para hacer unas cortinas. ¿Quién compró más?</p> <p>a) Perla compró 60 decímetros b) Yuridia pidió 7 metros c) Susana solicitó 300 centímetros</p>
17	Medición de la longitud, masa y capacidad		<p>Los padres de familia midieron la estatura de sus hijos y presentaron la medida de la siguiente manera. ¿Quién de los alumnos mide 12 decímetros?</p> <p>a) Jorge 1.5 m b) Rogelio 120 centímetros c) Tomás 1.1 m</p>
18	Suma y resta, su relación como operación inversas	Resuelve situaciones problemáticas vinculadas a su contexto que implican sumas o restas de números naturales de hasta cuatro cifras utilizando los algoritmos convencionales.	<p>Observa los resultados de los conos y selecciona el que corresponde a la suma de los números del helado.</p> <p>a) 912 b) 802 c) 812</p>
19	Suma y resta, su relación	Resuelve situaciones problemáticas vinculadas a su contexto	<p>Irma compró un juguete de 345 pesos, en caja pagó con un billete de 500 pesos. ¿Cuánto dinero le sobró?</p>

	como operacion es inversas	que implican sumas o restas de números naturales de hasta cuatro cifras utilizando los algoritmos convencionales.	<ul style="list-style-type: none"> a) 845 pesos b) 545 pesos c) 155 pesos
20	Suma y resta, su relación como operacion es inversas	Resuelve situaciones problemáticas vinculadas a su contexto que implican sumas o restas de números naturales de hasta cuatro cifras utilizando los algoritmos convencionales.	<p>Selecciona el resultado correcto para la siguiente resta.</p> $789-59=$ <ul style="list-style-type: none"> a) 195 b) 283 c) 275
26	Multiplicación y división, su relación como operacion es inversas	Resuelve situaciones problemáticas vinculadas a su contexto que implican multiplicaciones de números naturales de hasta tres por dos cifras, a partir de diversas descomposiciones aditivas y el algoritmo convencional.	<p>En la tienda de Yazmin vendieron 18 refrescos el lunes y 15 refrescos el martes, si cada refresco tiene un costo de 20 pesos, ¿cuánto dinero se reunió en total por los dos días de venta?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 180 pesos b) 360 pesos c) 660 pesos

27	Multiplicación y división, su relación como operaciones inversas	Resuelve situaciones problemáticas vinculadas a su contexto que implican multiplicaciones de números naturales de hasta tres por dos cifras, a partir de diversas descomposiciones aditivas y el algoritmo convencional.	Sara pagó 1500 pesos por 50 cuadernos, ¿cuál es el costo unitario de cada cuaderno? a) 30 pesos b) 20 pesos c) 15 pesos
30	Estudio de los números		Selecciona la serie donde los números están ordenados de mayor a menor. a) 4341, 5672, 7893, 2304 b) 1231, 2345, 4567, 5432 c) 5678, 4567, 3456, 2321

Para la aplicación del segundo cuestionario, se utilizó el instrumento propuesto por la Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (MEJOREDUC), organismo gubernamental responsable de promover la mejora continua del Sistema Educativo Nacional (SEN). Esta entidad tiene como misión principal fortalecer la educación básica, media superior, inclusiva y de adultos, con el propósito de contribuir al desarrollo integral de los estudiantes en diversos contextos.

De las seis páginas que conformaban el cuestionario, solo una estaba dedicada al campo formativo de *Saberes y Pensamiento Científico*. En ella se incluyó un único reactivo, dividido en tres incisos, centrado en el contenido “Organización e interpretación de datos”, vinculado al Propósito Disciplinar de Aprendizaje (PDA): *Recolecta, organiza, representa e interpreta datos en tablas o pictogramas para responder preguntas de su interés*. La evaluación se llevó a cabo utilizando la siguiente escala: (1) requiere apoyo, (2) en proceso

de desarrollo y (3) aprendizaje desarrollado. Para considerar como logrado el nivel tres, se esperaban los siguientes desempeños:

- a) Organizar los datos en la tabla de manera clara, ordenada y precisa, utilizando la información del planteamiento. Se recurre al conteo, la equivalencia y procedimientos adecuados para obtener el total de datos.
- b) Interpretar correctamente los datos en la tabla y responder adecuadamente a las preguntas planteadas:
 - b1)** Leer y comparar los datos de la columna “Total de agua en litros” para identificar la menor cantidad, justificando la elección mediante la comparación de cantidades.
 - b2)** Leer y comparar los datos correspondientes a Teresa y Luis, seleccionando ambos registros y justificando su elección mediante la equivalencia de capacidades o cantidades en litros.

Diseño de la intervención

Tras el análisis de la problemática diagnosticada, se procedió a planear el plan de acción, guiado por las preguntas clave: ¿qué debe hacerse?, ¿sobre qué?, ¿quién lo hará?, ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿cómo? Estas interrogantes, junto con las características y necesidades del grupo, sirvieron como base para el diseño de la intervención.

Cabe destacar que esta investigación se desarrolló en el marco de las jornadas de práctica del plan de estudios de la Licenciatura en Educación Primaria. Además, se consideraron los contenidos propuestos por la docente titular, quienes aseguraron la coherencia con el Plan Sintético de la Nueva Escuela Mexicana (NEM, 2022), promoviendo así una propuesta interdisciplinaria y contextualizada, no un proyecto aislado.

Se decidió implementar tres proyectos pedagógicos, de acuerdo con la metodología investigación-acción. El primero se diseñó para ser aplicado, evaluado y reflexionado, con el fin de desarrollar una segunda y tercera intervención ajustada y mejorada en función de los aprendizajes obtenidos. Los elementos considerados para el diseño incluyeron: contenido,

PDA, campo formativo, ejes articuladores, producto final, cronograma, tiempo estimado, espacios y materiales.

Tabla 3

Descripción general de las sesiones proyecto ¡No pierdas el tino, mejor lee el instructivo!

Actividades / Lecciones Síncronas			
Proyecto: ¡No pierdas el tino, mejor lee el instructivo!			
Sesiones de clase	Tiempo de clase	Organización	Descripción de la sesión
Sesión 4 Origami geométrico	90 minutos	Trabajo individual	<p>Mostrar a los alumnos tres imágenes de ornamento indígena donde se podían observar distintas figuras geométricas, recopilando datos históricos de los mismos, y usándolas para que los alumnos reconocieran que en ellas se podían observar figuras y patrones geométricos.</p> <p>Entregar a los alumnos hojas de trabajo “Origami geométrico”, en él se puede observar con ilustraciones el proceso para crear un animal de origami, pero no viene ningún tipo de descripción en texto, por lo que los alumnos deberán reconocer que existen distintos tipos de instructivos, en los cuales pueden variar los elementos que se estuvieron observando en sesiones anteriores.</p>
Sesión 6 Cultura potosina	40 minutos	Trabajo individual	<p>Retomar una tarea que se les solicitó la sesión anterior, en la cual debían indagar sobre la cultura potosina: bailables, celebraciones, platillos típicos. Los alumnos compartieron lo que encontraron, siendo los platillos el tópico que más llamó su atención.</p> <p>Realizar una conexión entre todos estos elementos y la cultura, qué es y si todos formamos parte de una cultura.</p> <p>Cuestionar a los alumnos sobre su gusto por la cocina, y la</p>

			<p>regularidad con la que ayudaban a sus familiares al cocinar.</p> <p>Explicar a los alumnos el producto que se deberá realizar para poder concluir el proyecto, “Un día siendo chef y youtuber”. Los alumnos deben escoger un platillo típico potosino, prepararlo, grabar un video y realizar una exposición a sus compañeros de sexto grado.</p> <p>Resolver y compartir dudas respecto al producto final.</p>
<p>Sesión 7</p> <p>Exposición platillos</p>	55 minutos	Trabajo individual	<p>Sacar y emplatar sus platillos para la presentación.</p> <p>Leer la rúbrica de coevaluación que sus compañeros de sexto grado usarían.</p> <p>Exponer su platillo, mencionando: nombre del platillo, preparación, razón por la cual se le considera platillo típico potosino y cómo usaron las matemáticas en su platillo.</p> <p>Degustación de los platillos propuesta por los alumnos.</p>

Esta planeación solo tomó como relevantes para el tema de investigación tres sesiones, sin embargo, se realizaron un total de siete sesiones donde las demás eran complementarias con temas del campo formativo de Lenguajes, (véase Anexo B) para poder observar la planificación de proyecto completa.

Tabla 4

Descripción general de las sesiones proyecto Optimizando Fuerzas.

Actividades / Lecciones Síncronas			
Proyecto: Optimizando las fuerzas			
Sesiones de clase	de	Tiempo de clase	de Organización Descripción de la sesión

Sesión 3	90 minutos	Trabajo individual	<p>Realizar actividad “tirar la cuerda”, analizando que aquel extremo en el que se aplique más fuerza, será el ganador.</p> <p>Hablar sobre el estado de reposo, relacionándolo con los juegos de patio.</p> <p>Dividir al grupo en cuatro equipos, cada equipo tendrá materiales para realizar experimentos sobre el tipo de fuerza que les tocó, las cuales pueden ser: de contacto, de roce o fricción, de gravedad o magnética.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Actividad “La carrera de objetos en caída”. Fuerza de Gravedad. Instrucciones: Dejar caer diferentes objetos desde la misma altura y solicitar a los estudiantes que observen cuál cae más rápido. Discutir cómo la gravedad afecta a todos los objetos de la misma forma independientemente del peso, y exploren cómo el aire afecta la caída (peso y forma). ● Actividad: “Carrera de imanes”. Fuerza Magnética. Instrucciones: Colocar el imán debajo de la cartulina y pedir a los estudiantes que muevan los clips a lo largo de la pista sin tocarlos directamente. Comentar sobre por qué algunos objetos se mueven con el imán y otros no. ● Actividad “Deslizamientos y frenadas”. Fuerza de fricción. Instrucciones: Colocar la rampa en varias superficies y dejar que los estudiantes deslicen un coche de juguete. Pedirles que observen qué tan rápido se deslizan los coches en cada superficie y discutir cómo el roce afecta la velocidad. ● Actividad “Empujón de pelotas”. Fuerza de contacto. Instrucciones: Marca una línea de inicio y una línea de meta. Los estudiantes deben empujar las pelotas desde la línea de inicio hacia la meta, usando una varita o con las manos. Observar qué pelotas son más fáciles de mover,
----------	------------	--------------------	--

			qué distancia logran y cómo la fuerza de contacto es necesaria para que se muevan.
Sesión 4	90 minutos	Trabajo individual	Retomar la actividad de fuerza roce. Utilizando la rampa como medio para vincular la fuerza, el desplazamiento con las fracciones. Explicación de la suma de fracciones. Con ayuda de una báscula buscar las fracciones de seis diferentes bolsas que contienen frijol pero que tienen diferente peso.
Sesión 5	60 minutos	Trabajo individual	Salir al patio con los alumnos para que realicen las carreritas en el marco que marca las fracciones. Regresar al aula y reflexionar sobre por qué unos carritos avanzaron más rápido y otros más lento, porque algunos ni siquiera se movieron o porque unos perdieron el control.

Tabla 5

Descripción general de las sesiones del proyecto ¡Todos y todas a escena, pero con seguridad!

Actividades / Lecciones Síncronas			
Proyecto: ¡Todos y todas a escena, pero con seguridad!			
Sesiones de clase	Tiempo de clase	Organización	Descripción de la sesión
Sesión 1 Bailables típicos y unidades de	1 hora 15 minutos	Trabajo individual	Proyectar un video de diferentes bailables en distintas culturas para analizar cómo se mueven y sus recorridos. Leer dos páginas del libro para comprender el proyecto y su propósito. Con material de apoyo analizar las unidades de

medida			<p>medida: milímetro, centímetro, metro, decímetro y decámetro.</p> <p>Explicar la conversión mediante el uso de la multiplicación y la división; usando una imagen como “escalera” donde se indicaba que si es una conversión -hacia arriba- se utiliza la división y si es -hacia abajo- se utilizará la multiplicación.</p>
<p>Sesión 2</p> <p>El tiempo y la rapidez</p>	<p>1 hora 30 minutos</p>	<p>Trabajo individual y en ternas</p>	<p>Cuestionar a los alumnos respecto a la medición del tiempo, con preguntas como: ¿siempre se ha podido medir el tiempo? ¿cómo lo medimos actualmente? ¿Siempre se ha medido así?</p> <p>Proyectar un video sobre el comienzo de la medición del tiempo, a través del uso de la sombra y el Sol, empezando este video con la pregunta detonadora: ¿cómo sabía qué hora era la persona que creó las horas?</p> <p>Leer el libro para reflexionar sobre qué tan rápido se puede bailar.</p> <p>Reunidos en ternas, los alumnos deben crear una coreografía corta y sencilla, para posteriormente presentarla frente al grupo.</p> <p>Realizar una coevaluación oral. Comparar los pasos de baile, la rapidez, la coordinación, los tiempos.</p>
<p>Sesión 3</p> <p>Desplazamiento y plano cartesiano</p>	<p>50 minutos</p>	<p>Trabajo individual</p>	<p>Retomar la presentación de las coreografías de los alumnos, para analizar y explicar el desplazamiento y la rapidez.</p> <p>Relacionar las coreografías con el concepto de longitud y recordar las unidades de medida de la longitud.</p> <p>Leer páginas del LTG de Nuestros Saberes, para comprender el plano cartesiano, qué es, cómo se organizan las coordenadas.</p> <p>Hacer el ejercicio del libro, en el cual se solicita que se analice su propio baile y coreografía considerando su</p>

			longitud y el desplazamiento.
Sesión 4 Geoplano y plano cartesiano	50 minutos	Trabajo individual	<p>Retomar el plano cartesiano, sus partes y las coordenadas.</p> <p>Con participación voluntaria algunos alumnos pasaron a dibujar figuras geométricas en el pizarrón.</p> <p>En su geoplano debían armar tres figuras geométricas, sin tomar como relevante si algunas son irregulares, lo más importante es que reconozcan los vértices porque será así como descubrirán la coordenada para pasarlas en un plano cartesiano a la libreta.</p>
Sesión 5 Batalla Naval	1 hora 45 minutos	Trabajo grupal	<p>Recordar con los alumnos qué es el plano cartesiano, sus ejes, cómo se escriben las coordenadas, y el uso de sus manos para recordar los ejes “x” y “y”.</p> <p>Jugar en grupo ‘Sea Wars Online’, un juego que trata sobre una batalla naval, y el único medio de comunicación serán las coordenadas, siendo este un trabajo en equipo y grupal, dándole su turno a cada alumno.</p> <p>Dar las indicaciones principales para que comprendan el juego.</p> <p>Cuestionar a los alumnos sobre el juego, la actividad, y dudas sobre el plano cartesiano y las coordenadas.</p>
Sesión 6 Uso del plano cartesiano en la vida cotidiana	60 minutos	Trabajo individual	<p>Mostrar a los alumnos un globo terráqueo, y cuestionar a los alumnos sobre qué es, para qué se usa y que pueden observar en él, para que puedan reconocer las -líneas- que lo dividen.</p> <p>Con ayuda de imágenes y una presentación, mostrar a los alumnos los usos que se le da al plano cartesiano, por ejemplo, en los mapas o en el desarrollo de videojuegos.</p> <p>Escribir en su libreta en qué otros aspectos, ámbitos o contextos se imaginan o piensan que pueden hacer uso del</p>

			plano cartesiano.
Sesión 7 Juego “El sapo saltarín”	45 minutos	Trabajo individual	<p>Organizar las sillas del salón, y comenzar con la explicación de la actividad, con ayuda de la participación activa de los alumnos, acomodar los números en el suelo del salón, para que reconozcan los ejes “x” y “y”.</p> <p>Dar las instrucciones sobre la actividad “el sapo saltarín”, para poder comenzar.</p> <p>Jugar el juego “el sapo saltarín”: cuando escuchen la música los alumnos deberán saltar al ritmo de esta sobre el plano cartesiano, cuando la música pare, deberán estar ubicados en una esquina para que puedan escribir sus coordenadas, la docente en formación cuenta hasta el número quince, y posteriormente dicta un ejercicio de conversión de las unidades de medida de la longitud. Después de dos rondas, aquel alumno que escriba incorrectamente su coordenada o su ejercicio de conversión, deberá tomar asiento. Al final, solo tendremos un ganador.</p> <p>Los alumnos comparten comentarios respecto a la actividad, las dificultades que enfrentaron en esta y sus dudas respecto a los temas revisados a lo largo del proyecto.</p>

Fase de implementación

La primera intervención se aplicó durante la jornada de prácticas del octavo semestre. Sin embargo, surgieron ajustes antes y durante su desarrollo, motivados por situaciones inesperadas, como días festivos o actividades escolares extraordinarias. Otras adaptaciones se realizaron según las reacciones de los estudiantes o el tiempo real disponible, que fue menor al planeado (30 a 40 minutos en lugar de 60 a 90 minutos por sesión).

Durante la implementación use un dispositivo móvil de teléfono y una computadora para poder recopilar mediante fotos, grabaciones de video y audio, Posteriormente se almacenaban en una carpeta en Google Drive, en la cual se realizaba un acomodo por fecha,

tipo de archivo y de ser que los archivos se dividieran en distintas partes, se acomodaban en orden de partes.

Los trabajos de los alumnos se reunieron por medio de fotografías que se tomaban al momento en que concluían las actividades, o al final de la semana para recuperarlas todas juntas.

La organización de la información desde su recuperación facilitó el proceso de reducción y síntesis de la información en el proceso de análisis, en el caso de los audios y videos, se realizó la transcripción de los mismos para poder recuperar diálogos, participaciones y preguntas de parte de los alumnos. En productos finales, como la exposición, se hizo uso del video, la fotografía y la evaluación mediante rúbricas.

Fase de reflexión y evaluación

La evaluación del aprendizaje fue central para esta investigación, en consonancia con lo establecido por la NEM (2022), que concibe la evaluación como un proceso formativo destinado a retroalimentar y mejorar el proceso educativo. No se trata de otorgar calificaciones numéricas, sino de evidenciar los avances y áreas por fortalecer.

Latorre (2005) sugiere que una evaluación significativa requiere la recolección de información, la definición de criterios de mejora y la selección de datos que sirvan como evidencia del cambio. Se optó por una evaluación formativa, centrada en el desempeño del estudiante, entendiendo que el aprendizaje emerge de la motivación y la construcción de significados contextualizados. Dentro de esta perspectiva, se incorporó la coevaluación, que aporta las siguientes ventajas (Fernández, 2017):

- Se enfoca en los procesos de aprendizaje y ofrece herramientas para el mismo.
- Fomenta la autorregulación y la responsabilidad del estudiante.
- Desarrolla la metacognición, necesaria para el aprendizaje autónomo y permanente.
- Facilita el trabajo del docente, al compartir la responsabilidad de la evaluación con los alumnos, haciendo del juicio una experiencia compartida. (p. 10)

Latorre (2005) habla sobre la reflexión como el cierre de la investigación-acción, es el cierre del ciclo y permite la elaboración del informe que contendrá los resultados, si existen dos espirales o más, se espera que este momento funcione para replantear el problema y modificar el diseño de ser necesario. Se entiende como reflexión o análisis al “conjunto de tareas -recopilación, reducción, representación, validación e interpretación- con el fin de extraer datos relevantes, evidencias o pruebas en relación con los efectos o consecuencias del plan de acción” (Latorre, 2005, p, 83), es aquí donde el investigador les da un significado a los datos.

Al ser esta una investigación de tipo cualitativa, no existe un diseño estandarizado para su análisis, sin embargo, Latorre (2005) realiza una propuesta para este, primeramente, comenzando con la recopilación de la información, aquí el investigador recoge abundante información sobre los efectos de la acción. Posteriormente, se reduce la información, es decir, se sintetiza, se codifica y categoriza, las categorías hacen referencia a situaciones, contextos, actividades, comportamientos, opiniones, perspectivas, entre otros, y nos permiten organizar los conceptos y redundancias presentes en la información que se tiene. En el caso de este estudio se identificaron cuatro categorías de tipo deductivo, las cuales están predeterminadas, por los objetivos de la misma y el marco teórico. En la tabla 6 se presenta una síntesis de estas categorías.

Tabla 6

Sintetización de las categorías deductivas.

De dónde surge	Nombre de la categoría	Especificidades de la categoría
Objetivo general: Fomentar un aprendizaje más contextualizado y significativo para los estudiantes mediante el diseño y aplicación de actividades que integren las prácticas matemáticas de la comunidad en los proyectos educativos.	Matemáticas situadas en el contexto	Dentro del objetivo se plantea que el aprendizaje sea contextualizado para que este pueda convertirse en aprendizaje significativo, por lo tanto, en esta se rescatan actividades y diálogos donde los alumnos relacionen la cotidianidad en la que viven con las matemáticas, que se encuentre una relación específica con ellas.

<p>Objetivo general: Promover el interés y la comprensión de los estudiantes sobre las matemáticas en su entorno cotidiano mediante la incorporación ejemplos y problemas matemáticos vinculados a la cultura local en los proyectos de clase.</p>	<p>Relación de las matemáticas con la cultura</p>	<p>La cultura, tiene una estrecha relación con el lugar donde el individuo se desenvuelve, por ello, es que se toma en cuenta lo que los alumnos con constancia celebran y conocen como sus tradiciones, vestimenta, lugares que los representan, dentro de su enseñanza de las matemáticas, además de reconocer que de culturas pasadas surge el uso de las matemáticas actuales, se destacan actividades y conversaciones que muestren que el alumno es capaz de reconocer aquello que lo representa y sus festividades de la mano de las matemáticas.</p>
<p>Objetivo general: Fomentar un aprendizaje más contextualizado y significativo para los estudiantes mediante el diseño y aplicación de actividades que integren las prácticas matemáticas de la comunidad en los proyectos educativos.</p>	<p>Interdisciplinariedad</p>	<p>Las matemáticas son una disciplina que es utilizada a la par de otras disciplinas, aquí se espera que el alumno cree una conexión entre las matemáticas, con otras disciplinas como la Geografía, su lengua materna, las Ciencias Naturales, y vea la funcionalidad de las matemáticas en diferentes ámbitos, se recuperan estrategias y diálogos donde se demuestre el vínculo de las matemáticas con otras disciplinas.</p>
<p>Objetivo general: Promover el interés y la comprensión de los estudiantes sobre las matemáticas en su entorno cotidiano mediante la incorporación ejemplos y problemas matemáticos vinculados a la cultura local en los proyectos de clase.</p>	<p>La Etnomatemática como enfoque innovador en el aula</p>	<p>Para promover el interés del alumnado, se debe trabajar fuera de lo tradicional, es por ello que en esta categoría se rescatan estrategias y actividades que demuestran que al ser distintas a lo que los alumnos están acostumbrados a realizar en el plano de las matemáticas, pueden provocar mayor impacto en su aprendizaje y sea más atractivo para ellos.</p>

La última fase del proceso de reflexión es la interpretación de la información, es “el momento de dar sentido a las categorías realizar una explicación que le permita crear un marco referencial que dé significado a la investigación” (Latorre, 2005, p. 96). Este proceso permite teorizar la práctica y producir conocimiento pedagógico.

Ética de la investigación

Esta investigación se llevó a cabo dentro de un marco ético, ya que, se hizo de conocimiento de los alumnos el desarrollo de la misma, y se les proporcionó un formato de asentimiento informado. En este se indicó que, de ser aceptado por ellos, sus trabajos, fotos, videos y audios se integraría como información y datos de estudio. En este sentido se priorizó la confidencialidad de los datos de los alumnos, como sus nombres, y en las fotografías y videos, se difuminaron con herramientas digitales sus rostros. En total se obtuvieron 24 asentimientos firmados por los estudiantes (ver anexo C),

Capítulo 5. Descripción del contexto

A continuación, describiré el contexto y la ubicación en la que se localiza la escuela, tomando en cuenta, que este representa un factor primordial para el desarrollo de este documento, ya que éste forma parte de la cultura y vida cotidiana que rodea al alumno, lo cual delimita sus prácticas y su cultura.

Entorno de la escuela

La Esc. Prim. Mat. Prof. Rafael Ramírez se encuentra ubicada en la calle Plutarco Elías Calles, número 12, en colonia San Antonio perteneciente al municipio de Soledad de Graciano Sánchez, de San Luis Potosí. Perteneciente al sistema de la Secretaría de Educación del Gobierno del Estado (SEGE), sector 05, zona escolar 90, con un turno matutino, en un horario de 08:00 a 13:00 horas. La clave del centro de trabajo es 24DPR1032F.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, por sus siglas, INEGI, en la colonia San Antonio habitan 3, 674 personas, en un total de 1,055 viviendas, siendo una de las colonias menos pobladas del estado. Se contabilizan 1,925 mujeres y 1,749 hombres, de los cuales 975 son menores de 14 años, 876 tienen entre 15 y 29 años de edad, y 395 personas que tienen 60 años o más. Respecto a la educación en un rango de edades de 3 a 14 años, hay 887 personas en el censo, sólo un 6.8% de ellos, no están asistiendo a la escuela actualmente, lo que demuestra un cambio entre los registros de analfabetismo de hace unos años.

Cuenta con servicios públicos como alcantarillado, pavimentación, alumbrado, centros de salud y agua potable; en los servicios privados transportes, agua, luz, teléfono, internet y televisión por cable.

El nivel socioeconómico de la población es medio y medio bajo, las ocupaciones más frecuentes de las personas que viven ahí son empleados de empresas privadas, taxistas, carpinteros, zapateros, músicos, camioneros, mecánicos, comerciantes, entre otros.

Las viviendas tienden a ser condominios y casas habitación, construidas de ladrillo o bloque, las paredes están cubiertas con revoques, piso, cemento, mosaico y/o vitropiso.

La escuela colinda con las calles Lázaro Cárdenas, Venustiano Carranza, Gustavo Díaz Ordaz, Adolfo Ruiz Cortinez, Manuel Ávila Camacho, José María Bocanegra, Dos de Abril, y con la Avenida Ponciano Arriaga, en dichas calles también encontramos algunas escuelas como el Jardín de Niños Jesús R. Alderete, Instituto Municipal de la Juventud Soledad, Instituto Valle de Pozos. Además, cerca de la escuela se encuentran negocios de comida, como la frutería “Acosta”, Hamburguesas “Emas”, panadería “Antillana”; Pollos Asados “El Sheriff”, una cocina económica “El Sabor”, tortillería “La Nacional” y una marisquería, teniendo un aproximado de 23 restaurantes con cercanía a la escuela.

Contiguamente también se encuentran algunos negocios y locales de venta, como tiendas de abarrotes, de las cuales se pueden observar aproximadamente 4, una tienda casual de ropa de moda, una vulcanizadora, suplementos alimenticios “Herbalife”, un salón de belleza, un negocio de Auto cristales, una papelería, un depósito, un local de venta de materiales para construcción “Sarcia”, así como el Hospital General de Soledad de Graciano Sánchez y la Unidad Deportiva 21 de marzo.

Figura 4

Visualización aérea de la escuela primaria.



Es un territorio conflictivo debido a que persiste la ausencia de valores, y poco apoyo por un porcentaje de padres de familia que no quieren apoyar la educación de sus hijos y prefieren que se vean involucrados en actos delictivos. Con constancia a los alrededores de la escuela se pueden presenciar robos, asaltos y balaceras; estas últimas debido principalmente a que existen dos grupos delictivos que con constancia tienen enfrentamientos. Se presentan graves problemas de pandillerismo y drogadicción.

La religión que más se profesa es la católica. Respecto a la religión, 3, 15 ese territorio profesa la religión católica, mientras que 257 son parte de grupos religiosos protestantes o cristiano evangélicos, así como 256 expresaron no poseer alguna adscripción religiosa.

Contexto interno de la institución

La escuela primaria Prof. Rafael Ramírez, es una institución de organización completa turno matutino, donde se atiende a una matrícula aproximada de cuatrocientos setenta y ocho alumnos. Al interior de la escuela podemos encontrar 18 salones, dos conjuntos de baños (uno para mujeres y otro para hombres), una biblioteca, un patio recreativo, un “teatro”, un salón para las sesiones con la psicóloga, una dirección, un estacionamiento, una sala audiovisual, 3 canchas de baloncesto, un campo de fútbol, una dirección y un aula que es específicamente de uso para el turno vespertino. Cabe mencionar que dentro de las instalaciones de la escuela también se encuentra una capilla que en la actualidad no está en funcionamiento, pero, la mayor parte de su arquitectura se encuentra dentro de la escuela, sin embargo, la entrada a la misma se encuentra ubicada en la calle Lázaro Cárdenas.

Al ingresar a la institución por la puerta principal, se camina por un pequeño pasillo que al final de él, existe un mural donde se encuentra el rostro del profesor Rafael Ramírez; enfrente se encuentra la cancha de baloncesto de cemento más grande, es aquí donde se realizan algunos eventos cívicos, como los son los honores a la bandera o eventos culturales como festivales, de igual manera, las clases de educación física de 3º, 4º, 5º y 6º; al costado de la cancha, se encuentran los salones de 5ºA, 5ºB, 5ºC, 4ºA y una bodega donde se guardan

los materiales para las clases de educación física; al costado izquierdo de estos salones, se encuentran los salones de sexto grado y hay otra cancha pequeña de baloncesto.

Detrás del mural se encuentran los salones de 4ºB, 4ºC, y los baños para niños, que se encuentran divididos en dos secciones, una es para los alumnos de 1º a 3º y otra para los alumnos de 4º a 6º, cada sección con aproximadamente 4 retretes divididos por paredes de concreto; delante de ellos se encuentran los salones de 3ºB y 3ºC; detrás de ellos están los baños para niñas, siguiendo la división de dos secciones, una para las de niñas de 1º a 3º y otra para las niñas de 4º a 6º; la dirección y el salón de 3ºA; paralelamente podemos ver los salones de 1ºA y 1ºB, al costado izquierdo de ellos se encuentran los salones de segundo grado y frente a estos el campo de fútbol, al lado izquierdo del campo se puede observar el estacionamiento, el cual es solamente para uso del personal docente y administrativo.

La escuela cuenta con una biblioteca con una gran variedad de libros de todos los tipos; el salón de psicología en el cual, la psicóloga, a la que los alumnos llaman “Paty”, les da clase a los alumnos cada 15 días; un teatro y un patio recreativo, este cuenta con techado.

Los salones son amplios, y en el caso de los grupos de 3ºB y 3ºC cuentan con grandes ventanales, que permiten la entrada de luz solar durante la mañana. Las instalaciones en general, se encuentran en buen estado y la directora, constantemente se comunica con los docentes titulares para conocer si existe algún recurso en mal estado.

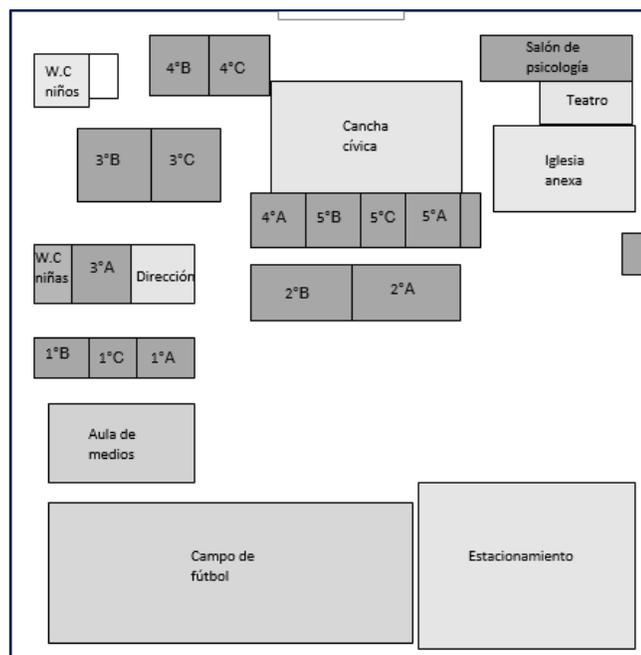
El terreno de la escuela es muy grande, sin embargo, sus paredes están muy deterioradas, puesto que la primaria tiene aproximadamente 45 años que se construyó, poco a poco se han ido remodelando los salones con vitropiso. En este ciclo escolar se les dio mantenimiento algunos salones donde, para el bienestar del personal docente y de la comunidad estudiantil, colocaron lámparas led y ventiladores, y la institución cuenta con servicios básicos como luz eléctrica, drenaje, agua, la cual muchas veces no es suficiente por la demanda de alumnado que existe.

La institución está conformada por una directora, una psicóloga, dos administrativos, quienes son los que normalmente están encargados de apoyar a la directora con la gestión de la escuela, dos maestros de educación física, dos personas de intendencia, y 20 docentes.

Los docentes se dividen algunas tareas, para mantener el orden y limpieza de la institución, como el maestro Víctor Israel (2ºB) quien es el encargado de desarrollar los códigos QR y el escaneo de los mismos en las credenciales de los alumnos y practicantes; la maestra Lucero (6ºC) quien es la encargada del proyecto de ecología, el cual propone que se reduzca el uso de ciertos materiales desechables (papel y plástico). Es por ello, que constantemente recomienda no forrar los mesabancos con papel lustre y plástico, no forrar las puertas, a menos que se realice con materiales que sean reusables, como una lona. La maestra de 3ºA, está a cargo de la cooperativa, el aseo e higiene, es por ello que pasa a los salones 2 días a la semana para realizar una revisión del estado del salón y la higiene personal de los alumnos.

Figura 5

Croquis de la escuela.



El grupo en el que realizo la investigación es el de 4o. B, que corresponde a la tercera fase, de acuerdo con las que se proponen en el plan y programas de estudio del año 2022, con el nombre de la Nueva Escuela Mexicana. Considero que el aula tiene una gran ventaja, que es que cuenta con ventanales, estos, permiten que, entre la luz solar, y por la ubicación del salón, pocas veces el sol logra incomodar a los alumnos, por lo que las sesiones no se ven interrumpidas. No obstante, el salón es pequeño para la cantidad de alumnos que son, agregando el escritorio de la maestra y botes para depositar los residuos, no permite que la docente se pueda desplazar de forma correcta entre los alumnos.

El aula cuenta con un escritorio, una silla acolchonada, un ventilador, tres lockers, dos pizarrones blancos para marcador, una caja de madera que cumple con la función de la biblioteca del aula, 8 lámparas led y 27 mesabancos. En los lockers, se resguarda material proporcionado por los padres de familia, como lo son hojas de papel blancas e iris, marcadores, gises, pliegos de foami de distintos colores, diamantado y sencillo, cinta Diurex, papel craft, pegamento, libros, revistas, así como material para mantener la higiene personal de los alumnos, como lo es el jabón líquido para manos, papel de baño y gel antibacterial; para el aseo del aula, como fabuloso, cloro y Sanitas.

Al inicio del ciclo escolar se realiza una junta para que los padres de familia puedan conocer la forma de trabajo del docente que estará a cargo del grupo, inclusive para compartir resultados de las evaluaciones diagnósticas, pruebas de estilos de aprendizaje, y de lectura de comprensión con palabras por minuto, entre otros materiales. Se realiza una organización para designar a un o una vocal, que será el o la encargada de la gestión de eventos y cooperaciones para poder atender las necesidades del grupo.

Se puede observar que, durante el transcurso del ciclo escolar, los docentes comienzan a tener problemas con algunos padres de familia, y esto se nota principalmente en el poco apoyo y atención que demuestran para el trabajo del titular y para el de sus hijos, puesto que llegan a ignorar los llamados de atención que reciben los alumnos o pueden permitir a sus hijos que le falten al respeto a sus maestros.

Los padres de familia de esta colonia, por su contexto, en momentos llegan a recurrir a la violencia si existe algo que no les parezca dentro de la práctica del maestro o maestra, sobre todo se puede notar en grupos de primer o segundo grado, donde se les permite el ingreso a los tutores para poder recoger a los alumnos dentro de su aula, y tener tiempo de conversar con el docente para tratar temas o situaciones importantes que se involucran con los procesos de aprendizaje de los alumnos.

El total de alumnos del grupo es de 27, quedando un total de 17 niños y 10 niñas, los cuales tienen una edad física en un rango de 8 a 9 años. Según señala Piaget en su teoría psicogenética, existen 4 etapas del desarrollo cognitivo del ser humano: sensoriomotriz, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales; con base en esto, los alumnos del cuarto grado, grupo B, deberían estar en la tercera etapa “operaciones concretas”, ya que se considera que ésta se extiende desde los siete hasta los once años de edad aproximadamente.

Capítulo 6. Resultados de la investigación

En este capítulo presentaré los resultados obtenidos, en primera instancia, de la fase diagnóstica, la cual sirvió como punto de partida para el diseño de la etapa posterior, la fase de intervención, que tuvo un total de tres intervenciones en distintos momentos, que respondían a las necesidades encontradas en la primera etapa.

Resultados fase diagnóstica

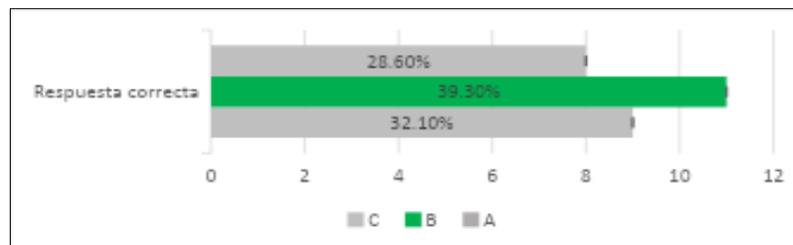
Para el diagnóstico se aplicaron dos cuestionarios. El primero, proporcionado por el área de supervisión, consistió en un compendio de 70 preguntas distribuidas en los cuatro campos formativos: Lenguajes (1), con 20 preguntas; Saberes y pensamiento científico (2), con 30 preguntas; De lo humano y comunitario (3), con 10 preguntas; y Ética, naturaleza y sociedades (4), también con 10 preguntas. Los resultados indicaron que el 28.6% de las respuestas correspondieron al campo formativo 1, el 42.8% al campo 2, y el 14.3% tanto al campo 3 como al campo 4. Este cuestionario incluyó 27 respuestas disponibles, ya que uno de los alumnos no estaba inscrito en la escuela primaria al momento de su aplicación.

Del campo formativo Saberes y pensamiento científico, que incluyeron contenidos de matemáticas, se seleccionaron 15 preguntas basadas en los programas de Desarrollo Académico (PDA) de tercer grado. Estas preguntas abarcaron nueve contenidos y una vez PDA, ya que algunos se repitieron en las preguntas.

Uno de los contenidos seleccionados fue “medición del tiempo”, cuyo PDA establecía: *"Leía relojes de manecillas y digitales; comparaba y ordenaba la duración de diferentes actividades cotidianas o acontecimientos de la comunidad, usando la hora, media hora, cuarto de hora y los minutos"*. En el reactivo número 3 se presentó una imagen de un reloj donde la manecilla corta apuntaba al número 9 y la manecilla larga al número 11. La pregunta pedía identificar la hora aproximada que mostraba el reloj, pero solo el 39.3% de los alumnos respondió correctamente. (Ver figura 6)

Figura 6

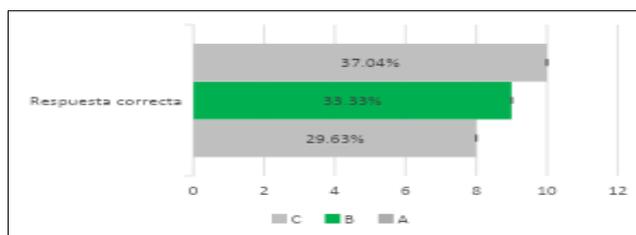
Respuesta al reactivo 3 (reconocimiento de la hora en un reloj de manecillas)



En el mismo PDA se incluyó el reactivo número 4 con cuatro actividades diferenciadas por los números del 1 al 4, éstas tenían duraciones distintas. La tarea que se esperaba del alumno era ordenar de mayor a menor de acuerdo con la duración de cada actividad; sin embargo, solo 33.33% de los alumnos pudo realizar un reconocimiento del tiempo, lo cual puede representarse como extraño, ya que con constancia se les comenta a los alumnos sobre los tiempos en los que realizarán actividades dentro del aula o de su vida cotidiana en cada. (Ver figura 7)

Figura 7

Respuesta al reactivo 4. (Comparar tiempos de acuerdo con su cantidad de minutos u horas)

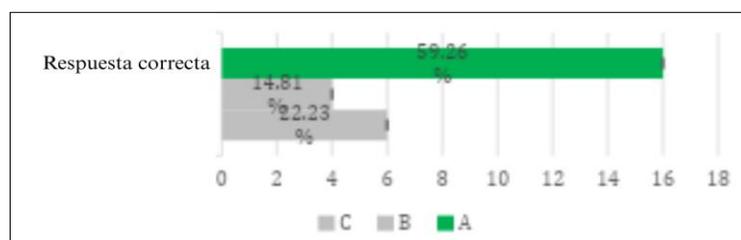


“Organización e interpretación de datos” es el siguiente contenido correspondiente al reactivo número 6, del PDA “Recolecta, organiza, representa e interpreta datos en tablas de frecuencias o pictogramas para responder preguntas de su interés”. Esta pregunta solicitaba que los alumnos observarían a una tabla de doble entrada donde se tenía en una columna el tiempo y en otra, el número de días que se tuvo ese clima. Debían seleccionar entre las respuestas el clima con mayor frecuencia, es decir, tenían que ver cuál tiempo tenía el número más grande en la segunda columna. Este es una pregunta que más de la mitad del grupo pudo

responder, teniendo como resultado 59.26% del total de 27 alumnos, como se muestra en la figura 8.

Figura 8

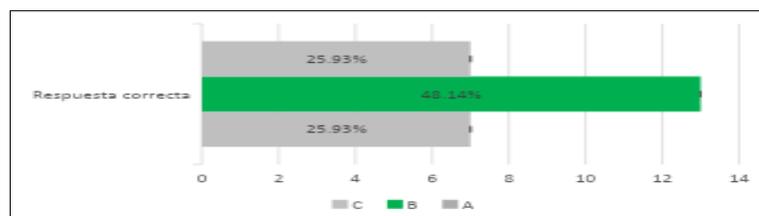
Respuesta al reactivo 6 (interpretación de una tabla para responder preguntas)



Otro de los contenidos fue “Estudio de los números” que se abordó en tres preguntas, el primero el número 7, que tenía como fundamento el PDA: “Propone expresiones aditivas equivalentes de medios, cuartos, octavos y dieciseisavos; también compara fracciones (con igual numerador o igual denominador) utilizando los signos $>$ (mayor que), $<$ (menor que) $=$ (igual), este reactivo solicitaba que el alumno encontrara una fracción equivalente a cuatros octavos, entre la opciones había sextos, cuartos y quintos, este ejercicio también se podría relacionarse con la multiplicación o con la división, ya que podían haber pensado en dividir entre dos o en su defecto, multiplicar por dos; este reactivo menos de la mitad del grupo lo respondió correctamente, pero solamente se llegó al porcentaje de 48.14%.

Figura 9

Respuesta al reactivo 7 (reconocer equivalencias en fracciones)

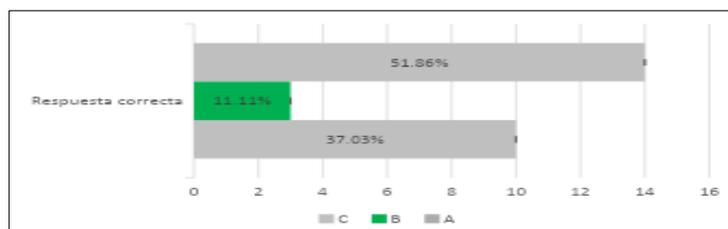


Continuando con el mismo contenido y PDA, el reactivo número 8, el ejercicio se planteaba para la comparación con los símbolos $>$ (mayor que), $<$ (menor que), $=$ (igual), venían tres comparaciones una con cada símbolo, pero distintas fracciones, la mayoría del grupo no fue capaz de completar este ejercicio asertivamente, siendo esta la pregunta con el

menor porcentaje de respuesta correcta. Los alumnos no pudieron recordar para qué servían los signos, qué significan o cómo se forman las equivalencias. (Ver figura 10)

Figura 10

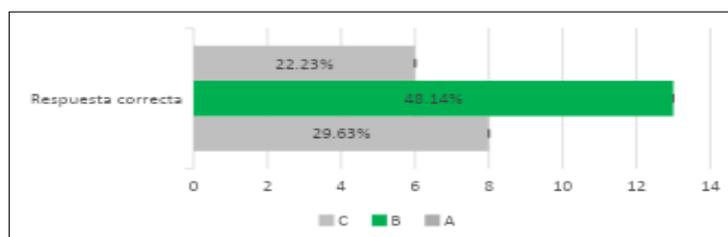
Respuesta al reactivo 8 (reconocimiento y uso de los signos para hacer comparaciones entre dos fracciones)



Siguiendo con el contenido, ahora con el PDA: “Expresa oralmente la sucesión numérica hasta cuatro cifras”, en español y hasta donde sea posible, en su lengua materna, de manera ascendente y descendente a partir de un número natural dado. Incluía el reactivo número 30, donde se esperaba que los alumnos pudieran reconocer entre las tres opciones, dadas aquella que mostrara números de cuatro cifras ordenados de mayor a menor. Sin embargo, solo el 39.3% logró obtener una respuesta correcta, mientras el resto no pudo notar que, ya que todos los números tenían 4 cifras, la diferencia se encontraba en la ubicación de las unidades de millar.

Figura 11

Respuesta al reactivo 30 (sucesión de números de cuatro cifras)

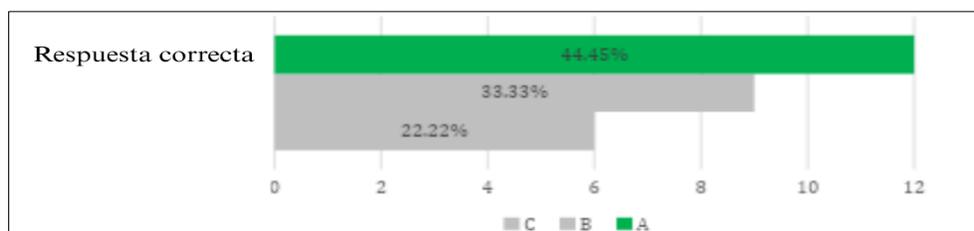


En el reactivo No. 12 correspondiente al contenido “Figuras geométricas y sus características”, y el PDA: “A partir de retículas de triángulos, cuadrados o puntos, construye, analiza y clasifica figuras geométricas a partir de sus lados y su simetría, en

particular a los triángulos; explica los criterios utilizados para la clasificación”, se mostraba una imagen con muchas figuras geométricas, como rombos, triángulos, hexágonos, cuadrados, rectángulos, después de observarla detenidamente, y utilizando el método de su preferencia debían seleccionar cuál era la figura que más se repetía.

Figura 12

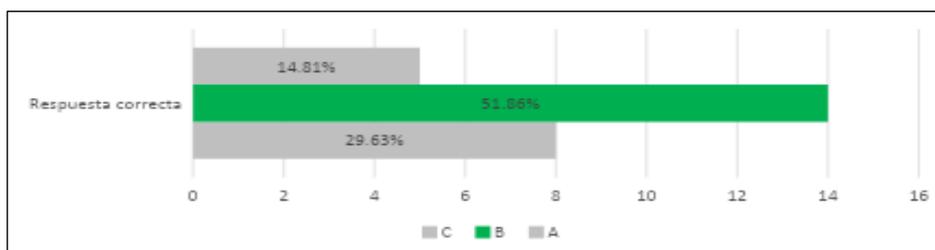
Respuestas de reactivo 12 (analiza figuras geométricas en retículas)



El siguiente contenido que se agregó a la evaluación fue “Multiplicación y división, su relación como operaciones inversas”, con un total de 3 preguntas, comenzando con el reactivo número 13. El PDA que se abordó fue: “Resuelve multiplicaciones cuyo producto es un número natural de tres cifras, mediante diversos procedimientos (suma de multiplicaciones parciales, multiplicaciones por 10, 20, 30, entre otros)” Aquí se presentaba un problema matemático en el que se explicaba que una persona compró 10 regalos para su familia y el costo de cada regalo fue de \$154, ¿cuánto pagó en total por los regalos? Para su resolución debían realizar una multiplicación, donde hubieran estado acostumbrados a resolverlas, podrían hacerlo mediante el método de solo agregarle el 0. En este ejercicio un 51.86% de los alumnos del grupo logró tenerlo correctamente.

Figura 13

Respuesta de reactivo 13 (resolución de multiplicaciones)



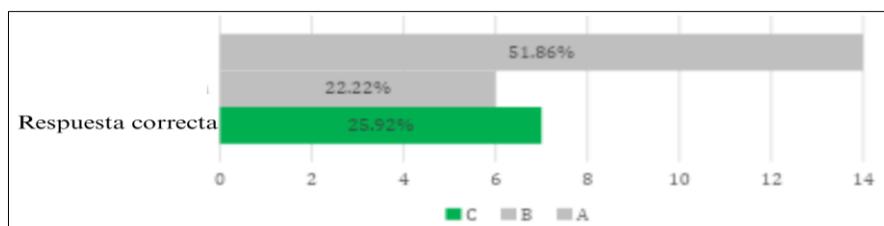
Otro reactivo relacionado con el mismo contenido y PDA fue el número 26, que planteaba el siguiente problema: en una tienda, los refrescos vendidos los días lunes y martes

fueron 18 y 15, respectivamente. Si cada refresco cuesta 20 pesos, ¿cuánto dinero se reúne con la venta? En este caso, el porcentaje de respuestas correctas disminuyó en comparación con el reactivo anterior. Esto podría deberse a que el problema requería no solo multiplicar dos números, sino también sumar y multiplicar, o realizar las multiplicaciones por separado para luego sumar. Solo el 25.92% de los alumnos logró resolver este ejercicio

En estos dos ejercicios se observó una comparación importante: 12 alumnos no pudieron resolver ninguno de los dos problemas, 8 alumnos lograron resolver el reactivo 13, 1 alumno resolvió únicamente el reactivo 26, y solo 6 alumnos resolvieron ambos ejercicios.

Figura 14

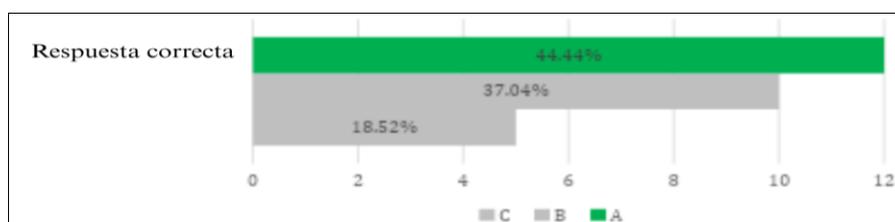
Respuestas de reactivo 26 (resolución de multiplicaciones)



El reactivo 27 mantuvo el mismo contenido, pero cambió de PDA. Este nuevo PDA indicaba: "Resuelve situaciones problemáticas vinculadas a su contexto que implican divisiones (reparto y agrupamiento), mediante diversos procedimientos, en particular con la multiplicación; representa la división como: $a \div b = c$ ". El planteamiento del problema consistía en calcular el precio unitario de cada cuaderno, considerando que una persona pagó 1,500 pesos por 50 cuadernos. Para resolverlo, los alumnos debían realizar una división sin números decimales. Este ejercicio fue respondido correctamente por el 44.44% de los estudiantes.

Figura 15

Respuestas de reactivo 27 (resolución de divisiones)

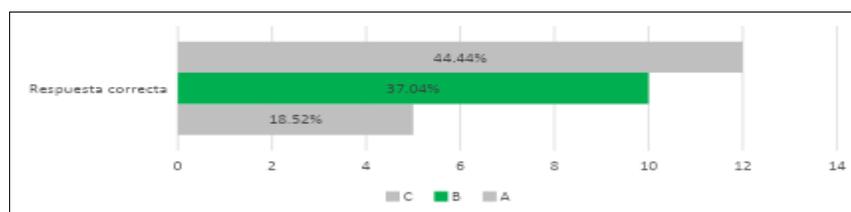


Otro contenido evaluado fue “medición de longitud, masa y capacidad”, abordado en dos preguntas con el siguiente PDA: *"Resuelve situaciones problemáticas vinculadas a su contexto que impliquen medición, estimación y comparación de longitudes, masas y capacidades, utilizando el metro, kilogramo, litro, medios y cuartos de estas unidades y, en el caso de la longitud, el decímetro y el centímetro."*

En el reactivo número 16, el planteamiento no requería fórmulas ni operaciones matemáticas, sino recordar el tamaño del decímetro, el metro y los centímetros. El problema describía que tres personas compraron tela, indicando en los incisos cuánto tela adquirió cada una, y pedía seleccionar a la persona que compró la mayor cantidad. Según los resultados, solo el 37.04% de los alumnos respondió correctamente esta pregunta.

Figura 16.

Respuesta de reactivo 16 (resolución de problemática que implique el uso del decímetro y centímetro)



El reactivo 17 también se enfocó en el mismo contenido y PDA, pero su planteamiento requería realizar una conversión sencilla además de tener conocimientos básicos sobre las unidades de medida de longitud. El problema mencionaba que unos padres midieron a sus hijos y preguntaba específicamente quién medía 12 decímetros. Esta pregunta pudo resultar más sencilla, ya que la única respuesta que incluía el número 2 era la opción **b**. Sin embargo, para responder correctamente, era necesario comprender el valor de las unidades de longitud.

Figura 17

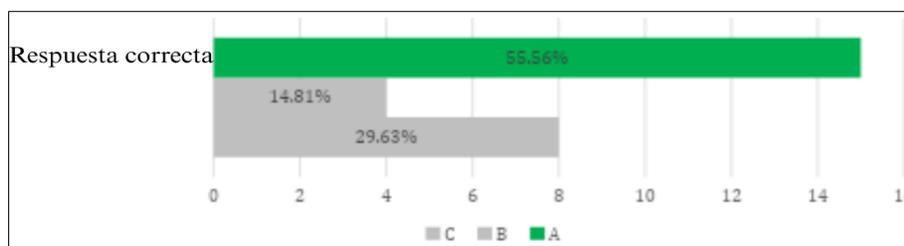
Respuesta de reactivo 17 (estimación y comparación de longitudes)



El siguiente contenido, titulado “Suma y resta, su relación como operaciones inversas”, incluyó un total de tres preguntas. El reactivo 18 se enfocó en el PDA: "Resuelve situaciones problemáticas vinculadas a su contexto que implican sumas de números naturales de hasta tres cifras utilizando el algoritmo convencional". Este ejercicio presentaba una imagen llamativa de un cono de helado con dos bolas de nieve. En el centro de cada bola había un número de tres cifras, que los alumnos debían sumar para identificar cuál era el cono correcto. Como se observa en la figura 18 un poco más de la mitad del grupo logró resolver este ejercicio correctamente

Figura 18

Respuesta de reactivo 18 (sumas de números naturales de hasta tres cifras)

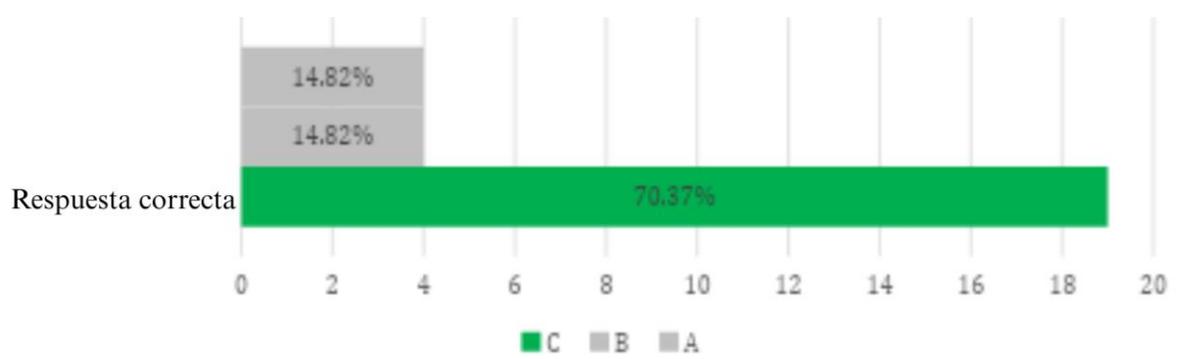


El reactivo 19 mantuvo el mismo contenido, pero modificó el PDA, el cual establecía: "Resuelve situaciones problemáticas vinculadas a su contexto que implican restas de números naturales de hasta tres cifras utilizando agrupamientos y el algoritmo convencional". Este ejercicio buscaba evaluar la capacidad de observación y razonamiento de los alumnos. El planteamiento presentaba a una persona que compró un artículo por 345 pesos y pagó con un billete de 500 pesos, preguntando cuánto dinero le sobra. Este reactivo se destacó por ser uno de los que tuvo mayor porcentaje de respuestas correctas, con un total del 70.37%.

Considero que fue la lógica del problema lo que facilitó que los alumnos comprendieran la situación y dieran la respuesta correcta. El enunciado especificaba que, si usábamos un billete de 500 pesos, pero de las tres opciones de respuesta, dos presentaban valores significativamente mayores al billete inicial, lo que permitía descartarlas con razonamiento lógico.

Figura 19

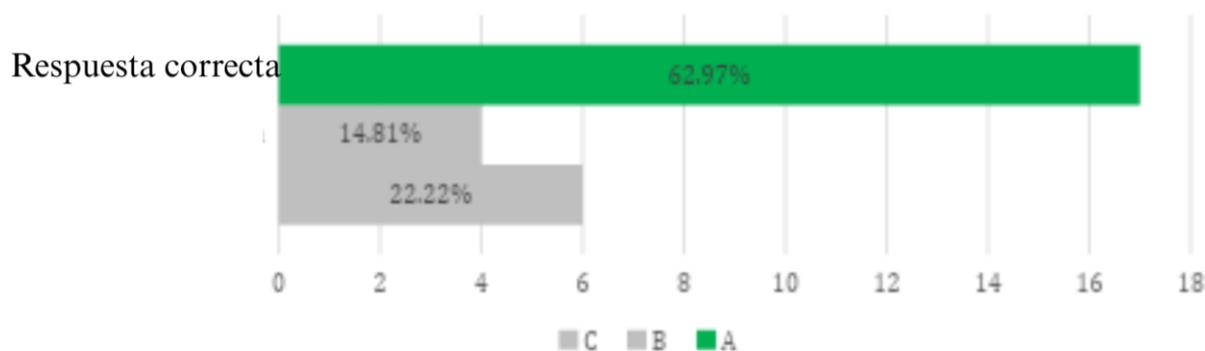
Respuestas de reactivo 19 (resolución de restas de hasta tres cifras)



El reactivo número 20 mantiene el contenido y PDA del número 19, en este solo nos presenta una resta a realizar, sin otra situación. En esta también se tiene un incremento considerable en el porcentaje de aciertos de los alumnos, y en este se mantiene más el rango de respuesta aprobatoria para ambos reactivos, lo que significa que este es un conocimiento que realmente poseen, pero que hace falta revisarlo de nuevo, para cerrar por completo este concepto.

Figura 20.

Respuestas de reactivo 20 (resolución de resta)



En este cuestionario hubo algunas preguntas que no siempre requerían de un

pensamiento matemático, muchas veces con ser observador y analizarlo críticamente en su mente, era lo justo para que pudieran lograr responder correctamente algunos de los problemas que se les presentaban.

El segundo instrumento que utilicé para el diagnóstico del problema fue la prueba de MEJOREDU diseñada por la Secretaría de Educación Pública (SEP), y por la Comisión para la Mejora Continua de la Educación (MEJOREDU). Esta tiene el propósito de favorecer los procesos de la enseñanza aprendizaje y lograr una formación integral de las niñas, niños y adolescentes con un enfoque humanista y comunitario. En este caso solo se registró una pregunta de las dos versiones de evaluación diagnóstica relacionada con el tema de la investigación. Este examen tuvo 27 respuestas lo que significa que no faltó ningún alumno de responderlo.

El ejercicio planteaba observar una primera imagen que mostraba la equivalencia de capacidades entre botellas, cubetas y tambos: una botella equivale a 1 litro, una cubeta equivale a 10 botellas (10 litros) y un tambo equivale a 10 cubetas (100 litros). Posteriormente, presentaba cuatro personas: Luis, Dana, Felipe y Teresa, cada uno con diferentes cantidades de recipientes. A partir de esta información, los alumnos debían completar una tabla que serviría como base para responder las dos preguntas finales.

Solo cuatro de los 27 alumnos lograron resolver y responder correctamente este ejercicio. Sin embargo, uno de ellos no organizó bien los datos en la tabla, aunque obtuvo los resultados correctos. En general, los alumnos que no completaron correctamente la tabla tendieron a fallar en el resto del ejercicio. Muchos añadieron datos que no estaban en el enunciado, lo que los llevó a obtener resultados incorrectos. Otros organizaron bien la tabla, pero no supieron sumar correctamente los valores.

Además, se observaron dificultades en la comparación de números. Por ejemplo, algunos alumnos consideraron que 120 es menor que 112, lo que evidencia un desconocimiento en esta área. También hubo casos en los que los alumnos añadieron

explicaciones creativas pero irrelevantes, como: “*le robó una botella*” o “*no juntó agua toda la semana*”, datos que no tenían relación con el ejercicio.

Otra fue dificultad que algunos se guiaron más por las imágenes que por los valores de los recipientes. Por ejemplo, llegaban a la conclusión de que Teresa tenía más agua que Luis porque ella tenía más recipientes, aunque ambos poseían la misma cantidad de litros. Por último, algunos alumnos tuvieron datos incorrectos en la tabla, pero aun así lograron responder correctamente la primera pregunta.

De acuerdo a los resultados arrojados a partir del diagnóstico, se pudo reconocer que los alumnos presentaban dificultades para resolver ejercicios y problemas de pensamiento matemático, principalmente relacionado con fracciones, tablas de datos, divisiones y multiplicaciones.

También se pudo concluir que los alumnos aún mantenían un pensamiento principalmente basado en el reconocimiento visual, como se pudo ver en la resolución del segundo cuestionario cuando muchos determinaban que aquellos que tenían más botellas poseían más agua.

Con base en esto se diseña y plantea el plan de acción, considerando que las matemáticas representan una dificultad en el alumnado, misma que provoca el rechazo a la disciplina.

Análisis de los resultados de la fase de intervención

Matemáticas situadas en el contexto

Tradicionalmente, muchos estudiantes asocian las matemáticas únicamente con el contexto escolar, limitando su aplicación al entorno del aula. Sin embargo, las matemáticas forman parte de la vida cotidiana, aunque no siempre se reconozca de manera explícita. Este reconocimiento fue uno de los propósitos centrales del diseño de intervención, que buscó

conectar el contenido matemático con la experiencia diaria de los alumnos, puesto que desde que nacen los niños, se acercan a su entorno y aprenden de él.

Blanco (s.f. citado en Gallego et al., 2020) expone que “las relaciones que tienen los niños con el conocimiento lógico-matemático son en un primer momento sensomotoras, luego intuitivas y finalmente lógicas, según su nivel de desarrollo y se expresarán mediante la acción, el lenguaje oral y finalmente el matemático” (p. 5). Según este autor, el primer acercamiento de los alumnos es más empírico, es cotidiano. Conforme crecen ahora éste se vuelve parte de la intuición, pero posteriormente se espera que empiecen con el desarrollo del pensamiento lógico-matemático dentro de un aula en una institución escolar, sin olvidar lo que en un primer momento aprendieron primero.

El contexto de referencia para el aprendizaje debía ser el entorno inmediato del estudiante: su familia, su comunidad, sus prácticas culturales. Estos elementos jugaron un papel clave en el desarrollo de las sesiones, permitiendo que los aprendizajes fueran más significativos al estar anclados en la realidad concreta de cada niño. Acentuando a la familia, ya que es el primer contexto de aprendizaje de los niños y la manera de vivir la participación en familia, esto se verá reflejado en el compromiso de implicación en la educación propia del alumno (Brezinka, 1990, citado en Sánchez, 2012).

Durante las actividades, se promovió la incorporación de elementos culturales cotidianos. Muchas de las preguntas planteadas se vinculaban directamente con tradiciones locales y prácticas familiares, y esto responde a una necesidad aseverada por Rodríguez (2022, citado en Sánchez, 2023) “engranar las operaciones propias del área con la cultura de la región para dar entrada a los procesos de la enseñanza de las prácticas matemáticas emergentes relacionándolas con el contexto de la educación [...] a través de la etnomatemática”.

Un ejemplo destacado fue una sesión en la que los alumnos compartieron el resultado de una investigación previa sobre festividades mexicanas y potosinas, expresando lo siguiente:

VM: Fiesta de la Virgen de los Remedios en Xalapintas

NY: La Procesión del Silencio

DJ: El Xantolo

IA: La Feria Nacional Potosina, la FENAPO

Estas respuestas reflejan cómo los estudiantes lograron vincular el contenido escolar con sus vivencias culturales. Al ser una comunidad ubicada en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, varias de estas festividades forman parte de su entorno habitual. Además, se observó que el conocimiento de estas celebraciones no solo era teórico, sino vivencial, como lo demuestra este intercambio en el aula:

G: La Feria Nacional de la Enchilada La Fena Que se celebra aquí en Soledad de Graciano Sánchez

SA: El carnaval de Soledad

Este tipo de comentarios demuestra que los alumnos no solo identifican manifestaciones culturales, sino que también las reconocen como parte de su experiencia personal y comunitaria. Sin embargo, también se abordó que la cultura no se limita únicamente a las festividades. Durante las sesiones, se explicó que existen múltiples dimensiones culturales (materiales, simbólicas, lingüísticas, etc.), lo cual permitió incluir a estudiantes que no comparten tradiciones festivas. Un ejemplo fue el caso de un alumno que expresó no celebrar ninguna festividad, lo que abrió la posibilidad de discutir otras formas de vivir y construir cultura.

Facilitadora: La otra vez aquí tenían una fiesta ¿De qué era, chicos?

SA: Ah, de San Antonio La fiesta de San Antonio

SA: Es el 5 de junio

Facilitadora: ¿Quién puso la fiesta de San Antonio?

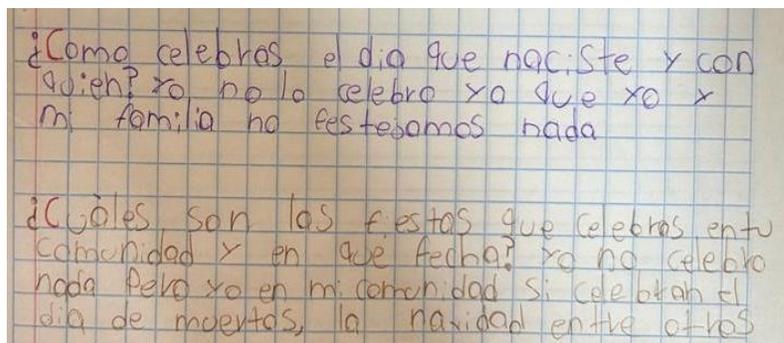
Jl: La fiesta se pone enfrente de donde yo vivo

Los alumnos reconocen sus propias festividades, y muchos hacen mención de ellas, a través de lo mismo que ellos viven y celebran, sin embargo, durante las sesiones se hacía hincapié que la cultura está conformada por diferentes elementos, uno de ellos puede ser las

festividades, ya que, hay un alumno en el salón que no celebra nada, como lo podemos observar en sus respuestas:

Figura 21

Respuesta a la pregunta de festividades



Aunque el alumno manifestó no celebrar festividades, reconoció que en su comunidad sí se llevan a cabo, por lo que fue capaz de identificar y mencionar algunas de ellas basándose en lo que observa a su alrededor. Esta respuesta evidencia que, incluso sin una participación activa, el estudiante mantiene un vínculo cultural mediante la observación de su entorno, lo que también representa una forma de aprendizaje social y contextualizado.

Es de suma importancia que el alumno se reconozca a sí mismo como parte de una cultura, aunque en general se relaciona con la religión y las festividades, existen otros factores que forman parte de la cultura como el lenguaje, la vestimenta, y los antepasados de los que provenimos, que nos hablan de lo que nosotros somos, de cómo nos hemos construido y nos comportamos de acuerdo a un pasado que poseemos, por ello, Tarango (s.f.) et al., subrayan que:

El conocer las tradiciones y costumbres, define una visión de identidad propia y de cierta manera, del contexto en el que se vive. De ellas se basan la mayor parte de los comportamientos del día a día y están ligadas a las formas de pensar y actuar. (p. 3)

Durante la misma sesión, se abordaron expresiones culturales propias del estado de San Luis Potosí, específicamente los bailables típicos. Si bien los alumnos ya tenían

identificado el huapango como una danza representativa, al profundizar en el tema descubrieron una diversidad mayor de expresiones culturales. Entre las mencionadas por ellos se encuentran:

Sa: Danza de los xochitines.

IA: Danza de los huehues

Fm: La balona

EG: La alfarda

F: Los sones

VM: El son de la Huasteca

Este ejercicio les permitió ampliar su conocimiento cultural y reconocer la diversidad de manifestaciones tradicionales más allá de las que ya conocían. A partir de este punto, se vinculó la temática cultural con contenidos matemáticos, como el desplazamiento, la longitud y las unidades de medida.

Se propuso entonces una actividad práctica dentro del aula, en la cual los estudiantes debían simular movimientos de baile y analizar su desplazamiento. Trabajaron en pequeños grupos, lo que favoreció el trabajo colaborativo. El piso del aula, cubierto con cuadros de vitropiso, sirvió como una herramienta visual y concreta para que los estudiantes estimaran distancias. Algunos comentarios durante la actividad fueron:

LA: Yo creo que el cuadrado va a medir como 45

DJ: Vamos a sacarnos de la duda (saca su flexómetro)

DJ: 60, Mide 60 centímetros un cuadrado

A partir de estos comentarios aproveché este momento para introducir de forma significativa el concepto de medición y precisión:

Facilitadora: *“Qué bueno que J, nos apoyó midiendo los cuadrados. Si alguna de sus compañeras se movió de aquí a aquí, ¿cuánto se movió?”*

AS: *“120.”*

DJ: *“60 centímetros.”*

Este tipo de intercambios muestra cómo el aprendizaje se volvió significativo al estar contextualizado en una actividad concreta y cercana a los intereses de los alumnos, esto se vuelve importante tomando en cuenta lo planteado por Ausubel (1968), que habla sobre que los conocimientos nuevos se producen cuando existe una conexión de forma objetiva con los conocimientos previos que ya posee el alumno, considerando también que si el alumno puede relacionar sus experiencias y vivencias personales con su cultura, resultará fundamental para un mejor desarrollo. El reconocimiento de formas geométricas (cuadrados) y la asociación con el movimiento permitió inferencias matemáticas precisas, como calcular que desplazarse dos cuadrados equivale a 120 cm. Se logró así una conexión efectiva entre contenidos matemáticos y elementos culturales del contexto.

Durante una de las actividades realizadas en el aula, un alumno propuso una estimación sobre la medida de uno de los cuadrados del vitropiso del salón, lo que dio pie a una exploración práctica del concepto de unidades de medida. A partir del reconocimiento de las figuras geométricas presentes en el entorno —en este caso, los cuadros del piso— los alumnos comenzaron a utilizar esta referencia espacial para calcular desplazamientos.

Por ejemplo, al observar que un compañero se había movido dos cuadros, dedujeron que la distancia recorrida equivalía a la suma de los lados de ambos cuadros. Tras utilizar un flexómetro para comprobar su hipótesis, descubrieron que cada cuadrado medía 60 centímetros. Por lo tanto, un desplazamiento de dos cuadros representaba 120 centímetros. Esta actividad permitió vincular de forma significativa varios contenidos trabajados en clase: el baile como forma de desplazamiento corporal, el uso de unidades de medida, y el reconocimiento de figuras geométricas. A través de este ejercicio se consolidó el aprendizaje en un contexto práctico y comprensible para los alumnos.

Además del componente cultural, se aprovechó el contexto tecnológico actual de los estudiantes. Se identificó que muchos de ellos cuentan con teléfono celular personal y están familiarizados con plataformas como WhatsApp, YouTube y TikTok. Este conocimiento cotidiano fue clave para diseñar una actividad de cierre atractiva y significativa: “¡No pierdas el tino, mejor lee el instructivo!”

La propuesta consistió en que los alumnos se convirtieran en creadores de contenido tipo *youtubers*, grabando un video donde explicarían la preparación de un platillo típico potosino. McLoughlin y Lee (2007 citado en Alvarado et al., 2019) expresan que ahora que nos encontramos en entornos sociales y digitales, con alta conectividad, no se puede limitar la educación y la pedagogía “a lo de siempre”, por lo tanto hablan de la ampliación de la visión, para que los alumnos pasen a tomar partes como participantes activos, productores o coproductores, en vez de consumidores pasivos de contenido, estos autores consideran que el uso de redes sociales impacta positivamente en las relaciones interpersonales del alumno con otros alumnos y del docente con el alumno. Se puede acercar a un aprendizaje más informal pero que permite que el alumno tenga el control del producto.

Aunque los videos no se subieron a redes sociales públicas, sí fueron almacenados en una carpeta compartida por Google Drive. En casos donde las familias no pudieron subirlos, la maestra titular fungió como canal intermediario para recopilar los archivos.

Se dio una consigna clara sobre los elementos que debía contener el video: nombre del platillo, ingredientes y cantidades, modo de preparación y presentación final. Sin embargo, se incentivó la creatividad y la expresión personal, permitiendo que los alumnos diseñaran y editaran sus videos libremente. Esto resultó en una amplia diversidad de presentaciones: algunos videos duraron solo un minuto, mientras que otros se extendieron hasta seis o siete minutos. Hubo quienes incluyeron efectos especiales, subtítulos, y videos divididos por etapas.

Un ejemplo notable fue el del alumno **LG**, quien entregó su video en tiempo y forma, cumpliendo con todos los criterios solicitados. Además, le imprimió un sello personal: grabó en formato vertical (1080x1920 píxeles), similar al estilo de TikTok o YouTube Shorts, y presentó una portada destacada para su vídeo. Este tipo de propuestas integran lo cultural, lo tecnológico y lo académico en una experiencia de aprendizaje significativa y alineada con el entorno real de los estudiantes.

Figura 22.

Portada del video de un alumno



Dado que he trabajado con este grupo durante varios meses, puedo reconocer que la portada del video refleja el gusto del alumno por los cómics, lo cual evidencia su sello personal y creativo. En dicha portada se menciona el nombre del platillo que preparará. Posteriormente, al inicio del video, el alumno vuelve a presentar el nombre del platillo y aclara que la receta está pensada para tres personas. A continuación, enumera los ingredientes necesarios para preparar enchiladas potosinas, como se muestra en la figura 22.

Figura 23.

Ingredientes para la receta del alumno LG.



El alumno demostró en todo momento soltura y claridad al expresarse frente a la cámara, lo que indica que comprendió adecuadamente las indicaciones de la actividad y que estuvo plenamente involucrado en su desarrollo. Además, es evidente que recibió el apoyo de un familiar o tutor, lo cual contribuyó significativamente a la calidad del producto final. Respecto al apoyo y acompañamiento familiar. Rueda (2020 citado en Sánchez et al., 2022, p. 10) señala que:

El apoyo moral o emocional de los padres es el deber de asistir a los hijos y ayudarlos a crecer sanos, a madurar, desarrollarse y formar su personalidad. Ese apoyo es inevitable en la edad escolar, ya que los niños y adolescentes necesitan saber que sus padres son aliados para guiarlos en el complejo proceso de su aprendizaje.

Si bien la resolución del video no fue alta, este aspecto está relacionado con las limitaciones tecnológicas disponibles en casa, y no con el desempeño del alumno.

En el marco cultural mexicano, los *tianguis* o mercados forman parte de las tradiciones comunitarias. Según el INEGI (s.f.), un tianguis es un “conjunto de puestos móviles que se instalan en una calle, lote o estacionamiento para el comercio de productos como frutas, legumbres, granos, carne, pescado, ropa, calzado, flores, entre otros”. Es común que estos mercados se establezcan un día a la semana en los alrededores de las colonias donde viven los estudiantes.

A partir de esta referencia cultural cotidiana, se diseñó la actividad final del proyecto “*Optimizando las fuerzas*”, cuyo objetivo era que los alumnos reconocieran las fracciones y pudieran relacionarlas con el concepto de fuerza. Para ello, se propuso una dinámica denominada “*Pesando frijoles*”, la cual simulaba la experiencia de comprar en un mercado. Durante la actividad, se presentaron seis bolsas con frijol, cada una con un peso distinto. Los alumnos debían observarlas, hacer estimaciones sobre su peso y luego verificar los resultados con la ayuda de una báscula.

Facilitadora: Y volvemos a los mil gramos. ¿Ok? Entonces, aquí me indica un octavo es igual a ciento veinticinco gramos. Vamos con otra. A ver esta. Diez segundos para que me lo escriban. Listo. Cinco personas que me digan cuánto creen que pesa.

DY: Seiscientos gramos.

EG: Doscientos cincuenta.

LA: Dos kilos y medio

JM: Cinco gramos.

AS: Quinientos gramos.

Después de esta fase, se estableció colectivamente que un kilogramo equivaldría a la unidad entera, a partir de la cual los alumnos debían identificar las fracciones representadas por las demás bolsas.

Facilitadora: “¿Cuánto equivale quinientos gramos como fracción?”

IA: “Mmmm... Un medio.”

Una parte importante del aprendizaje fue la familiarización con una báscula poco convencional, ya que algunos alumnos mencionaron que nunca habían visto una antes, aunque intuían su uso. Esta experiencia concreta les permitió vincular directamente el concepto de fracción con una situación de la vida diaria, distinta a las que normalmente se presentan en los libros de texto. A lo largo del ciclo escolar, las fracciones se habían trabajado principalmente mediante figuras geométricas; sin embargo, esta actividad les ofreció una nueva forma de comprenderlas a través de un contexto real y significativo.

Jurado et al. (2013 citado en Sánchez, 2023) sostienen que “un conocimiento es propio de las matemáticas o etnomatemáticas si sirve para solventar problemas recurrentes y relacionados con el manejo del tiempo, espacio o cantidades dentro de una determinada cultura”, en esta actividad el uso de la báscula y el acercamiento como si estuvieran en un tianguis o frutería, representan esa realidad a resolver, donde se espera que el alumno reconozca su propio entorno como un medio de uso de las matemáticas, dándoles así un significado y valor a las mismas.

Relación de las matemáticas con la cultura

Cuando se habla de México, su cultura y sus raíces ancestrales, es inevitable hacer referencia a una de las zonas arqueológicas más emblemáticas del país: Teotihuacan, conocida como “la ciudad donde los hombres se convierten en dioses”. En este lugar se encuentran dos estructuras monumentales que han trascendido históricamente: la Pirámide del Sol y la Pirámide de la Luna. Con el propósito de explorar los conocimientos previos del grupo, se preguntó a los alumnos si habían escuchado hablar de esta ciudad, la habían visitado o conocían algo sobre su historia. Sorprendentemente, todos manifestaron que nunca habían oído hablar de Teotihuacan, ni habían visto imágenes ni tenido contacto con su historia.

Este desconocimiento evidenció la importancia de contextualizar y enriquecer la experiencia educativa, por lo que se consideró necesario explicar a los alumnos qué es Teotihuacan, quiénes la habitaron, quiénes construyeron sus edificaciones y qué significado tenían estas para los pueblos originarios. La intención fue que comprendieran que su cultura actual tiene raíces profundas en civilizaciones como la azteca, y que estas civilizaciones sentaron las bases culturales, sociales y simbólicas de lo que hoy conocemos como la República Mexicana.

Además del valor histórico y cultural, las construcciones de Teotihuacan tienen un interés matemático y estético importante, ya que su diseño se basa en patrones, simetría y figuras geométricas. Este mismo principio puede observarse también en los ornamentos de las vestimentas típicas de diversas regiones del país. Para fortalecer esta relación entre cultura y matemáticas, se presentaron a los alumnos distintos ejemplos visuales de estos ornamentos (ver figura 23), destacando cómo la geometría está presente tanto en las antiguas edificaciones como en la indumentaria tradicional, haciendo evidente la conexión entre el conocimiento ancestral y los contenidos curriculares actuales.

Figura 24

Ejemplo de ornamento azteca con patrones geométricos presentado a los alumnos.



A través de la observación, los alumnos fueron capaces de identificar patrones y figuras geométricas en los ornamentos inspirados en la cultura azteca (ver figura X). Hablar sobre su cultura adquiere relevancia a la luz de lo planteado por Bishop (1988, citado en Goizueta,

2004), quien identifica seis actividades matemáticas universales: contar, localizar, medir, diseñar, jugar y explicar. Aunque estas actividades se consideran comunes a todas las culturas, lo más significativo es entender las matemáticas como un fenómeno cultural. Bishop sostiene que, si bien las matemáticas son percibidas como exactas y objetivas, su descripción, aplicación y conexión con otros saberes varía según el contexto cultural.

Además, las matemáticas no surgieron de manera aislada, sino como resultado de siglos de intercambios entre diversos pueblos. Por ello, dentro de las actividades desarrolladas en clase, se considera fundamental el reconocimiento de las culturas de origen de los alumnos, ya que, al hacerlo, se promueve la valoración de sus raíces, sus ancestros y sus contribuciones al conocimiento matemático.

Este ejercicio visual despertó el interés de varios estudiantes, quienes relacionaron los diseños con experiencias personales o elementos cotidianos. Una alumna, por ejemplo, comentó que los patrones le recordaban los que ha visto en telas, mientras que otro alumno los asoció con una vivencia familiar:

VM: Parece una tela.

Facilitadora: ¿Alguna vez habían visto alguna de estas dos sobre todo?

GN: ¡Sí!

Facilitadora: ¿Sí? ¿dónde la habías visto?

GN: Cuando voy a festivales

GN: Cuando fui a Cancún fuimos a un lugar que, no me acuerdo como se llamaba, pero, creo que era en el pueblo de los mayas, no me acuerdo.

Además del reconocimiento visual, los estudiantes fueron capaces de identificar la repetición de formas y su estructura, observando cómo diferentes figuras se integraban en los diseños:

Facilitadora: ¿Qué observan en las imágenes?

IA: Figuras.

Facilitadora: ¿Figuras de qué tipo?

IA: Triángulos. ¿Cuadrados?

Facilitadora: Ok, vemos cuadrados, vemos triángulos, muy bien. ¿Cómo se les llama eso, chicos? ¿Figuras qué?

Grupo: Geométricas.

F: Hay rombos.

Los alumnos también lograron establecer conexiones entre las figuras geométricas y su entorno cultural cercano, identificándolas en decoraciones típicas de fiestas familiares o patronales:

SA: Haz de cuenta que llevan colgando como un hilo, y ahí se le ve como triángulos, cuadrados, rombos.

Facilitadora: ¿Ese hilo qué es o por qué se pone?

SA: Como decoración.

JM: En los platos.

VM: Hay unos cafecitos que tienen como flores, triángulos yo tengo de esos.

IA: En los tarros.

Incluso, cuando las preguntas eran simples o abiertas, algunos alumnos lograban ir más allá de lo evidente, realizando observaciones más profundas. Un ejemplo de ello se dio durante una conversación sobre los instructivos y recetas:

Facilitadora: ¿Qué ves en las recetas o en los instructivos?

CJ: Círculo.

Df: ¿En dónde?

CJ: Pastel

SA: En los platos.

DY: En los hielos

JM: En los... ¿En las monedas y en los vasos?

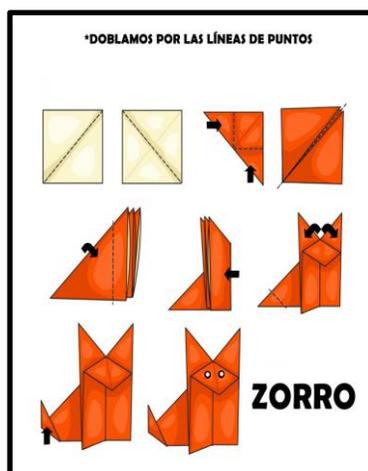
Es importante destacar la participación del alumno **CJ**, quien, a pesar de no haber concluido su proceso de alfabetización —aún no sabe leer ni escribir—, mostró una notable

capacidad para inferir a partir de imágenes. Su participación activa nunca se vio limitada, ya que pudo involucrarse plenamente a través de la observación, especialmente en actividades visuales.

Esta sesión sirvió como introducción para reforzar el conocimiento de las figuras geométricas, mediante el uso de un *instructivo sin palabras*. Este recurso contenía únicamente una breve instrucción escrita en la parte superior central; el resto del contenido consistía en una secuencia de imágenes que guiaban el proceso, permitiendo que todos los estudiantes, independientemente de su nivel de lectoescritura, pudieran seguir y comprender los pasos.

Figura 25

Ejemplo de hoja de trabajo de origami geométrico.



Sin embargo, se pudo reconocer que para muchos estudiantes fue una tarea bastante complicada, puesto que algunos no entendían el dibujo o figura, mientras que otros se saltaban pasos porque no comprendían la secuencia, razón por la cual, varios alumnos mencionaron que un instructivo es más fácil de entender cuándo se encuentra redactado, es decir, utiliza letras y oraciones para expresar el proceso y los pasos, algunos otros incluso concluyeron que: “por algo los instructivos dice que deben llevar instrucciones”, haciendo alusión a las instrucciones escritas.

El tiempo y sus antecedentes

La reflexión comenzó con una pregunta provocadora: *¿Cómo sabemos qué hora es? y ¿Quién inventó el reloj y cómo supo qué hora era?* Estas preguntas invitaron a los alumnos a pensar sobre un elemento fundamental en su vida cotidiana: el tiempo. A partir de esta conversación, se abordó la importancia de comprender que el tiempo regula muchos aspectos de la vida humana, como la duración de nuestras actividades, el descanso y los ciclos vitales. Por ello, era relevante que los alumnos entendieran que la medición del tiempo —incluyendo la organización de días, meses y años— tiene su origen en culturas que antecedieron a la nuestra. Durante la sesión, se planteó una nueva pregunta: “Entonces, ¿cómo le hacemos para medir el tiempo?”

Las respuestas de los alumnos reflejaron sus conocimientos previos y la manera en que perciben y utilizan el tiempo en su vida diaria:

DJ: Con un reloj

G: Por los años

SA: Por el celular

VM: Por el sol

LG: Iba a decir los girasoles, que es lo que dicen las personas

PA: Con una línea del tiempo

La mayoría de estas respuestas hacen referencia a herramientas tecnológicas o convencionales que los alumnos usan regularmente. No obstante, las intervenciones de VM y LG destacaron por su profundidad cultural y científica. VM hizo alusión al uso del Sol como herramienta ancestral para medir el tiempo, y LG mencionó la relación de los girasoles con el movimiento solar.

Estos aportes son relevantes ya que como expresa Ausubel (1983, citado en Lazo, 2009) “si tuviera que reducir toda la psicología de la educación a un solo principio, diría esto: el factor más importante y sencillo que influencia el aprendizaje es lo que ya sabe el que aprende. Averígüelo y enséñele en concordancia con ello” (p. 22), puesto que el alumno ya ha vivido ciertas experiencias, que los han llevado a comprender su mundo y aquello que lo

rodea, no podemos determinar que el alumno no sabe nada y que es necesario enseñarle todo, cuando él puede tener algo que compartir con el grupo y el docente que puede nutrir la clase y guiarla para comprender y desarrollar mejor el tema.

Para profundizar en estos aportes, se presentó un video que explicaba cómo, antiguamente, se podía medir el paso del tiempo con un palo clavado en el suelo, observando el movimiento de su sombra a lo largo del día. Este método, basado en la posición del Sol, fue utilizado por diversas civilizaciones. Además, el comentario de LG sobre los girasoles permitió ampliar el tema desde una perspectiva natural: los girasoles siguen el movimiento del Sol durante el día y lo repiten en sentido inverso al atardecer, comportamiento que explica el origen de su nombre.

Este tipo de respuestas, además de ser acertadas, colocan al alumno en una posición de saber, generando confianza en sí mismo y motivándolo a seguir participando. Este tipo de vínculo habla sobre una relación afectiva entre el alumno y el docente, la cual se caracteriza por el apoyo emocional en forma de seguridad, respeto, escucha o confianza, según Diaz (2024), él lo relaciona con la interacción entre el profesorado y el alumno, y este tipo de relación afectiva también se refleja cuando el alumno participa en clase activamente en clase, ya que sabe que será escuchado, e inclusive si su respuesta no es tan acertada o es algo compleja de entender, no se siente señalado. Cuando el docente reconoce públicamente la validez de sus ideas e incluso aprende junto con él, se promueve un ambiente de diálogo y aprendizaje activo. Esta dinámica incentiva la curiosidad, el interés por investigar y la disposición a explorar nuevos temas, tanto dentro como fuera del entorno escolar.

La exploración sobre el tiempo también sirvió como punto de partida para introducir el tema de los bailables típicos, los ritmos, y la noción del tiempo musical, los cuales serían retomados más adelante en el proyecto para abordar contenidos matemáticos como el desplazamiento, la longitud y las unidades de medida del tiempo.

Además, en esta etapa se invitó a los alumnos a reflexionar sobre la diferencia entre una receta y un instructivo. Aunque a simple vista pueden parecer similares, los alumnos

aprendieron a distinguir sus características: mientras que la receta detalla ingredientes y cantidades, el instructivo organiza pasos de forma secuencial para lograr un objetivo.

Como complemento a la actividad de ser “chefs y youtubers”, en la que debían preparar y grabar la elaboración de un platillo típico potosino, se organizó una **exposición presencial** en la que los alumnos presentaron su platillo frente al grupo de sexto grado “B”.

Durante esta presentación, los estudiantes debían explicar: El nombre de su platillo, por qué lo eligieron, por qué se considera un platillo típico potosino, los ingredientes y sus cantidades, en qué momento de la preparación identificaron el uso de las matemáticas. Además, se les pidió que hablaran de forma clara y con buena proyección de voz. Todos estos aspectos estaban incluidos en una rúbrica de evaluación, ya que según autores como Andrade y Du (2005, citado en Buitrago et al., 2022) “los criterios y escalas de evaluación descritos en la rúbrica le brindan claridad frente a la tarea, lo que contribuye a disminuir los niveles de ansiedad y a aumentar las percepciones positivas de autoeficacia” (p. 122), esta rúbrica fue aplicada por los propios alumnos de sexto grado “B”, quienes fungieron como público y evaluadores.

El día de la actividad, solo algunos alumnos llevaron su platillo, por lo que únicamente ellos realizaron la exposición, como se puede apreciar en la **figura 25**.

Figura 26

Desarrollo de la exposición de platillos típicos potosinos.



En la figura 25 se observa cómo los alumnos tienen en sus manos el platillo, y sus compañeros, sus rúbricas, mismas que respondieron y las entregaron posterior a la exposición

y degustación, esta última siendo una propuesta y una solicitud de los alumnos de cuarto “B”, quienes querían compartir su sazón con sus compañeros, con algunos de los alumnos hubo dos alumnos evaluándolos y con otros solamente uno.

Se priorizo que la evaluación de la exposición al realizaran los alumnos de sexto debido a que serían quienes escucharan a detalle la explicación de los alumnos, además de acuerdo con Butler y Winne (1995, citado en González et al., 2022) “la evaluación entre compañeros puede definirse como un cuerpo educativo donde el alumnado valora el desempeño de sus colegas cuantitativa y cualitativamente, estimulando de forma clave el aprendizaje autorregulado del estudiante”, es decir, los alumnos ven que hay una persona como ellos realizando una evaluación de la cual ellos ya tienen conocimiento y de forma autónoma deciden prepararse para ella y para dar un buen desempeño, con un poco de orientación por mi parte, al no estar viendo delante de ellos a la docente titular o en formación que a veces consideran que sabe todo, se siente en un ambiente más cómodo para poder expresarse, además, comprenden que el uso del lenguaje debe ser adecuado, pero ellos mismos reflexionan que puede no ser tan complejo ya que están mencionando algo que forma parte del conocimiento popular, así como lo menciona Freire, es importante saber que cada cultura tiene su propio lenguaje, y este lenguaje no se puede llevar a una modificación excesiva donde se pierda la esencia de la misma.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de estas rúbricas:

Estas rúbricas fueron respondidas respecto a la exposición del alumno G, en ellas podemos observar la diferencia de percepciones de la información, por ejemplo en la figura 26, podemos notar que el alumno percibe que no se nombró el platillo, y que no fue muy explícito respecto al uso de las matemáticas, pero que se vio un gran desempeño respecto a la historia de porque se considera un platillo típico de San Luis Potosí y los ingrediente del mismo; mientras que en la figura 27, podemos notar que en la fila de los ingredientes y de la explicación respecto a porqué es considerado un platillo típico potosino, hay dos “X”, por lo tanto, se puede ver que hubo una oscilación, pero que se observa que unas están más marcadas, tomando estas como la respuesta final. Al ser dos personas escuchan y codifican

la exposición de forma distinta, sin embargo, ya que previo a la exposición el alumno platicó conmigo sobre su platillo, pude tomar estas rúbricas como una guía y complementarlas con lo que yo escuché, tomando en cuenta que, al ser una exposición a compañeros más grandes, algunos alumnos tienden a ponerse nerviosos.

Figura 27

Rúbrica 1 de coevaluación sobre alumno G.

	Excelente	Bueno	Regular	Necesita mejorar
Nombre del platillo	Menciona claramente el nombre del platillo al inicio de la exposición.	Menciona el nombre del platillo, pero no al inicio o de forma poco clara.	Menciona el nombre del platillo, pero con dudas o poco énfasis.	No menciona el nombre del platillo.
Habla sobre los ingredientes y sus cantidades exactas	Presenta todos los ingredientes con sus cantidades exactas de manera clara y ordenada.	Menciona la mayoría de los ingredientes y cantidades, pero olvida algunos detalles.	Menciona solo algunos ingredientes y cantidades sin orden claro.	No menciona los ingredientes ni sus cantidades.
Explica las razones por las cuales escogió este platillo	Explica con claridad y detalle sus razones personales para elegir el platillo.	Menciona sus razones, pero de manera breve o poco detallada.	Menciona razones poco claras o generales.	No explica por qué eligió el platillo.
Explica por qué es un platillo típico de San Luis Potosí	Explica con claridad su importancia cultural, histórica o tradicional en San Luis Potosí.	Menciona por qué es típico, pero con información limitada.	Menciona algo sobre su origen, pero sin justificarlo bien.	No explica por qué es un platillo típico.
Explica en qué momento utilizó matemáticas en la preparación	Identifica claramente el uso de las matemáticas (medición, proporciones, tiempos, etc.) y lo explica bien.	Menciona el uso de matemáticas, pero con poca claridad o ejemplos limitados.	Hace referencia a las matemáticas, pero sin explicarlo bien.	No menciona el uso de matemáticas en la preparación del platillo.
Expresión y claridad en la exposición	Habla con voz clara, buen ritmo y sin leer. Su lenguaje es adecuado.	Habla con claridad, aunque en algunos momentos baja la voz o lee un poco.	Su exposición es poco clara, habla muy rápido o muy bajo, y depende mucho de la lectura.	Habla muy bajo o con poca claridad. Su exposición es difícil de entender.

Figura 28.

Rúbrica 2 de coevaluación sobre alumno G.

Nombre del platillo	Excelente	Bueno	Regular	Necesita mejorar
Habla sobre los ingredientes y sus cantidades exactas	Menciona claramente el nombre del platillo al inicio de la exposición.	Menciona el nombre del platillo, pero no al inicio o de forma clara.	Menciona el nombre del platillo, pero con dudas o poco énfasis.	No menciona el nombre del platillo.
Explica las razones por las cuales escogió este platillo	Presenta todos los ingredientes con sus cantidades exactas de manera clara y ordenada.	Menciona la mayoría de los ingredientes y cantidades, pero olvida algunos detalles.	Menciona solo algunos ingredientes y cantidades sin orden claro.	No menciona los ingredientes ni sus cantidades.
Explica por qué es un platillo típico de San Luis Potosí	Explica con claridad y detalle sus razones personales para elegir el platillo.	Menciona sus razones, pero de manera breve o poco detallada.	Menciona razones poco claras o generales.	No explica por qué eligió el platillo.
Explica en qué momento utilizó matemáticas en la preparación	Explica con claridad su importancia cultural, histórica o tradicional en San Luis Potosí.	Menciona por qué es típico, pero con información limitada.	Menciona algo sobre su origen, pero sin justificarlo bien.	No explica por qué es un platillo típico.
Expresión y claridad en la exposición	Identifica claramente el uso de las matemáticas (medición, proporciones, tiempos, etc.) y lo explica bien.	Menciona el uso de matemáticas, pero con poca claridad o ejemplos limitados.	Hace referencia a las matemáticas, pero sin explicarlo bien.	No menciona el uso de matemáticas en la preparación del platillo.
	Habla con voz clara, buen ritmo y sin leer. Su lenguaje es adecuado.	Habla con claridad, aunque en algunos momentos baja la voz o lee un poco.	Su exposición es poco clara, habla muy rápido o muy bajo, y depende mucho de la lectura.	Habla muy bajo o con poca claridad. Su exposición es difícil de entender.

Para el alumno IA, tuvo dos compañeros evaluadores, mismos que coincidieron en que su desempeño había sido muy bueno, ya que como podemos observar en las figuras 28 y 29, marcaron todas las casillas en la columna “Excelente”, y ambas coincidieron en ello.

Figura 29

Rúbrica 1. Coevaluación sobre alumno IA.

	Excelente	Bueno	Regular	Necesita mejorar
Nombre del platillo	Menciona claramente el nombre del platillo al inicio de la exposición.	Menciona el nombre del platillo, pero no al inicio o de forma clara.	Menciona el nombre del platillo, pero con dudas o poco énfasis.	No menciona el nombre del platillo.
Habla sobre los ingredientes y sus cantidades exactas	Presenta todos los ingredientes con sus cantidades exactas de manera clara y ordenada.	Menciona la mayoría de los ingredientes y cantidades, pero olvida algunos detalles.	Menciona solo algunos ingredientes y cantidades sin orden claro.	No menciona los ingredientes ni sus cantidades.
Explica las razones por las cuales escogió este platillo	Explica con claridad y detalle sus razones personales para elegir el platillo.	Menciona sus razones, pero de manera breve o poco detallada.	Menciona razones poco claras o generales.	No explica por qué eligió el platillo.
Explica por qué es un platillo típico de San Luis Potosí	Explica con claridad su importancia cultural, histórica o tradicional en San Luis Potosí.	Menciona por qué es típico, pero con información limitada.	Menciona algo sobre su origen, pero sin justificarlo bien.	No explica por qué es un platillo típico.
Explica en qué momento utilizó matemáticas en la preparación	Identifica claramente el uso de las matemáticas (medición, proporciones, tiempos, etc.) y lo explica bien.	Menciona el uso de matemáticas, pero con poca claridad o ejemplos limitados.	Hace referencia a las matemáticas, pero sin explicarlo bien.	No menciona el uso de matemáticas en la preparación del platillo.
Expresión y claridad en la exposición	Habla con voz clara, buen ritmo y sin leer. Su lenguaje es adecuado.	Habla con claridad, aunque en algunos momentos baja la voz o lee un poco.	Su exposición es poco clara, habla muy rápido o muy bajo, y depende mucho de la lectura.	Habla muy bajo o con poca claridad. Su exposición es difícil de entender.

Figura 30.

Rúbrica 2 de coevaluación sobre alumno IA.

	Excelente	Bueno	Regular	Necesita mejorar
Nombre del platillo	Menciona claramente el nombre del platillo al inicio de la exposición.	Menciona el nombre del platillo, pero no al inicio o de forma poco clara.	Menciona el nombre del platillo, pero con dudas o poco énfasis.	No menciona el nombre del platillo.
Habla sobre los ingredientes y sus cantidades exactas	Presenta todos los ingredientes con sus cantidades exactas de manera clara y ordenada.	Menciona la mayoría de los ingredientes y cantidades, pero olvida algunos detalles.	Menciona solo algunos ingredientes y cantidades sin orden claro.	No menciona los ingredientes ni sus cantidades.
Explica las razones por las cuales escogió este platillo	Explica con claridad y detalle sus razones personales para elegir el platillo.	Menciona sus razones, pero de manera breve o poco detallada.	Menciona razones poco claras o generales.	No explica por qué eligió el platillo.
Explica por qué es un platillo típico de San Luis Potosí	Explica con claridad su importancia cultural, histórica o tradicional en San Luis Potosí.	Menciona por qué es típico, pero con información limitada.	Menciona algo sobre su origen, pero sin justificarlo bien.	No explica por qué es un platillo típico.
Explica en qué momento utilizó matemáticas en la preparación	Identifica claramente el uso de las matemáticas (medición, proporciones, tiempos, etc.) y lo explica bien.	Menciona el uso de matemáticas, pero con poca claridad o ejemplos limitados.	Hace referencia a las matemáticas, pero sin explicarlo bien.	No menciona el uso de matemáticas en la preparación del platillo.
Expresión y claridad en la exposición	Habla con voz clara, buen ritmo y sin leer. Su lenguaje es adecuado.	Habla con claridad, aunque en algunos momentos baja la voz o lee un poco.	Su exposición es poco clara, habla muy rápido o muy bajo, y depende mucho de la lectura.	Habla muy bajo o con poca claridad. Su exposición es difícil de entender.

Figura 31

Rúbrica de coevaluación sobre alumno DJ.

	Excelente	Bueno	Regular	Necesita mejorar
Nombre del platillo	Menciona claramente el nombre del platillo al inicio de la exposición.	Menciona el nombre del platillo, pero no al inicio o de forma poco clara.	Menciona el nombre del platillo, pero con dudas o poco énfasis.	No menciona el nombre del platillo.
Habla sobre los ingredientes y sus cantidades exactas	Presenta todos los ingredientes con sus cantidades exactas de manera clara y ordenada.	Menciona la mayoría de los ingredientes y cantidades, pero olvida algunos detalles.	Menciona solo algunos ingredientes y cantidades sin orden claro.	No menciona los ingredientes ni sus cantidades.
Explica las razones por las cuales escogió este platillo	Explica con claridad y detalle sus razones personales para elegir el platillo.	Menciona sus razones, pero de manera breve o poco detallada.	Menciona razones poco claras o generales.	No explica por qué eligió el platillo.
Explica por qué es un platillo típico de San Luis Potosí	Explica con claridad su importancia cultural, histórica o tradicional en San Luis Potosí.	Menciona por qué es típico, pero con información limitada.	Menciona algo sobre su origen, pero sin justificarlo bien.	No explica por qué es un platillo típico.
Explica en qué momento utilizó matemáticas en la preparación	Identifica claramente el uso de las matemáticas (medición, proporciones, tiempos, etc.) y lo explica bien.	Menciona el uso de matemáticas, pero con poca claridad o ejemplos limitados.	Hace referencia a las matemáticas, pero sin explicarlo bien.	No menciona el uso de matemáticas en la preparación del platillo.
Expresión y claridad en la exposición	Habla con voz clara, buen ritmo y sin leer. Su lenguaje es adecuado.	Habla con claridad, aunque en algunos momentos baja la voz o lee un poco.	Su exposición es poco clara, habla muy rápido o muy bajo, y depende mucho de la lectura.	Habla muy bajo o con poca claridad. Su exposición es difícil de entender.

Uno de los alumnos evaluados fue **DJ**, quien, a pesar de haber sido calificado únicamente por un compañero, demostró antes de su exposición un dominio sólido del tema, así como una destacada capacidad de comunicación. DJ ha mostrado de forma constante habilidades para expresarse con claridad, modular su tono de voz adecuadamente y mantener la atención del público, lo que facilitó la comprensión de su exposición.

Un aspecto digno de resaltar fue su actitud proactiva y entusiasta: desde antes de comenzar la actividad, expresó su emoción por compartir su platillo con los demás, llevando incluso un tenedor consigo para ofrecer degustaciones. Al finalizar su exposición, varios compañeros se acercaron espontáneamente a probar sus enchiladas, y muchos de ellos expresaron que sabían muy bien, llegando incluso a repetir porciones. Este detalle evidencia no solo su preparación, sino también su disposición para conectar con los demás a través de la experiencia culinaria.

Durante esta actividad, también participó una **docente en formación** que se encontraba haciendo prácticas en el grupo de sexto grado. Ella colaboró activamente en las exposiciones y aplicó una rúbrica de evaluación al alumno **LG**, cuyo desempeño se documenta en la figura X. Además de llenar la rúbrica, se le realizó una breve entrevista para profundizar en los motivos que la llevaron a calificar todos los criterios con la categoría de “excelente”.

La docente explicó que el alumno LG se expresó con seguridad, nombró correctamente su platillo y detalló con claridad los ingredientes y cantidades necesarias. También compartió la constancia con la que su familia prepara ese platillo y por qué tiene un valor especial para él. Asimismo, explicó las razones por las cuales se considera un platillo típico de San Luis Potosí. Sin embargo, lo que más llamó la atención de la docente fue la forma en que el alumno **relacionó la receta con el uso de las matemáticas**. Citando sus palabras:

“Él nos dijo que usó las matemáticas mientras preparaba las enchiladas, cuando tenía que medir la cantidad de ingredientes, porque solo de esta forma las enchiladas podrían lograr tener un sabor exquisito.”

La docente valoró especialmente la selección de palabras del alumno, ya que, además de ser adecuadas, le parecieron efectivas para captar la atención de quienes lo escuchaban. También destacó el entusiasmo con el que LG realizó su exposición: ofreció enchiladas al público y, al ver el interés, comentó que, si querían probar más, él mismo podía prepararlas en ese momento. Acto seguido, **partió un aguacate, lo añadió a las enchiladas junto con crema**, demostrando así espontaneidad, seguridad y dominio del contexto.

Figura 32

Rúbrica de evaluación docente en formación sobre el alumno LG

	Excelente	Buena	Regular	Necesita mejorar
Nombre del platillo	Menciona claramente el nombre del platillo al inicio de la exposición.	Menciona el nombre del platillo, pero no al inicio o de forma poco clara.	Menciona el nombre del platillo, pero con dudas o poco énfasis.	No menciona el nombre del platillo.
Habla sobre los ingredientes y sus cantidades exactas	Presenta todos los ingredientes con sus cantidades exactas de manera clara y ordenada.	Menciona la mayoría de los ingredientes y cantidades, pero olvida algunos detalles.	Menciona solo algunos ingredientes y cantidades sin orden claro.	No menciona los ingredientes ni sus cantidades.
Explica las razones por las cuales escogió este platillo	Explica con claridad y detalle sus razones personales para elegir el platillo.	Menciona sus razones, pero de manera breve o poco detallada.	Menciona razones poco claras o generales.	No explica por qué eligió el platillo.
Explica por qué es un platillo típico de San Luis Potosí	Explica con claridad su importancia cultural, histórica o tradicional en San Luis Potosí.	Menciona por qué es típico, pero con información limitada.	Menciona algo sobre su origen, pero sin justificarlo bien.	No explica por qué es un platillo típico.
Explica en qué momento utilizó matemáticas en la preparación	Identifica claramente el uso de las matemáticas (medición, proporciones, tiempos, etc.) y lo explica bien.	Menciona el uso de matemáticas, pero con poca claridad o ejemplos limitados.	Hace referencia a las matemáticas, pero sin explicarlo bien.	No menciona el uso de matemáticas en la preparación del platillo.
Expresión y claridad en la exposición	Habla con voz clara, buen ritmo y sin leer. Su lenguaje es adecuado.	Habla con claridad, aunque en algunos momentos baja la voz o lee un poco.	Su exposición es poco clara, habla muy rápido o muy bajo, y depende mucho de la lectura.	Habla muy bajo o con poca claridad. Su exposición es difícil de entender.

Esta actividad en general resultó bastante fructífera para diferentes aspectos en el desarrollo del aprendizaje de los alumnos: fueron capaces de indagar sobre sus propios conocimientos y más sobre nuevos elementos de su cultura, en algunos casos, se acercaron a la cocina y prepararon con ayuda el platillo de su preferencia, reconocieron el uso de las

matemáticas relacionadas con platillos que representan su cultura, y esto en específico se resaltó en una conversación de algunos de los alumnos antes de que llegaran sus compañeros:

Alumno 1: no estoy muy seguro de en qué use las matemáticas para mis enchiladas

Alumno 2: En muchas cosas, yo sí me fijé y en la ruedita está... ¿Cómo se llama maestra? la de masa, ya ve que se hace una bolita, ¿cómo se le dice?

Facilitadora: ¿Esfera?

Alumno 2: Ándele, esa, y luego ya la aplastas y te sale un círculo, ya después nomas se ve la mitad del círculo porque la doblas.

Esta conversación muestra cómo los alumnos comienzan a reconocer conceptos matemáticos presentes en su entorno, aunque en ocasiones aún no dominen el vocabulario técnico adecuado. Estos intercambios representan oportunidades valiosas para seguir introduciendo conceptos teóricos de forma contextualizada, de modo que los estudiantes puedan utilizar terminología matemática correcta sin perder el vínculo con sus experiencias cotidianas.

Interdisciplinariedad en acción

Las matemáticas, como disciplina, tienen la capacidad de vincularse con múltiples ámbitos de la vida cotidiana, desde lo más práctico y rutinario hasta lo más abstracto o inesperado. Casero y Robert (2017, citado en Sandoval y Mendoza, 2023) asumen la interdisciplinariedad como:

Nexos o vínculos de interrelación y de cooperación entre los objetivos, contenidos y métodos de varias disciplinas, asumidas por el profesor, para fusionar los saberes de los estudiantes hasta conformar habilidades integradoras que puedan ser constatadas en el proceso de evaluación con carácter productivo, de manera que logren habilidades profesionales que le permitan saber, pensar y hacer de forma integrada con independencia y creatividad. (p. 71)

Con base en esta premisa, el diseño de actividades del proyecto tomó como referencia las propuestas de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), incorporando proyectos y ejercicios que integraran de manera significativa a las matemáticas con otras áreas del conocimiento.

Geografía y Matemáticas: El globo terráqueo y el plano cartesiano

Una de las actividades interdisciplinarias partió del uso del globo terráqueo, tradicionalmente empleado para apoyar el aprendizaje de la geografía. A los alumnos se les pidió observar este instrumento y compartir lo que podían identificar en él:

Facilitadora: Ahorita que se los acerqué, ¿qué pudieron observar en el globo terráqueo?

DY: Que había muchas letras.

JM: Había muchos países.

MF: Decía océano.

IA: Está dividido

Facilitadora: ¿En qué?

IA: Por líneas.

G: Hay una rosa de los vientos.

LG: Norte, sur, este y oeste.

G: ¡Maestra! Oeste es como cuando salen los duelos cuando están en el viejo oeste.

G: Nos sirve para buscar países.

JE: O para buscar lugares

A partir del comentario “está dividido por líneas”, se introdujo el concepto de paralelos y meridianos, explicando que los paralelos miden la latitud y los meridianos, la longitud. Se habló del Meridiano de Greenwich y del Ecuador, términos que algunos alumnos asociaron correctamente con el país homónimo. Enseguida, se estableció una conexión con el plano cartesiano, tema central del proyecto, destacando las similitudes entre ambos sistemas de referencia.

Los alumnos lograron reconocer otros contextos donde se aplica el plano cartesiano, como los mapas y la ubicación de lugares. Para profundizar, se les presentó un par de coordenadas reales: 22.16173918392592, -100.94211820862567, y se les cuestionó sobre lo que se imaginaban que era:

G: Maestra, esos numeritos ya los he visto yo... yo veo, en la tele unos...

DJ y SA: Ahí va a estar la escuela maestra.

Al introducir las coordenadas en Google, los alumnos confirmaron que correspondían a la ubicación de su escuela. Además, se les mostró cómo este mismo principio se utiliza en el diseño de videojuegos, lo cual los sorprendió gratamente al descubrir que las matemáticas forman parte de muchas herramientas y actividades que utilizan cotidianamente.

Lenguaje y Matemáticas: Origami geométrico e instructivos

Otra actividad interdisciplinaria fue el origami geométrico, donde se integraron las matemáticas con el campo formativo de Lenguajes. A partir de instructivos visuales (sin palabras), los alumnos aprendieron a seguir secuencias de pasos para construir figuras, principalmente animales, utilizando figuras geométricas. A través de esta experiencia, pudieron analizar la estructura, función y propósito de los instructivos, y comparar estos con recetas, reconociendo que ambos comparten información secuencial, pero difieren en formato y contenido.

Esta comparación les permitió concluir que las recetas son un tipo de instructivo que, además de pasos, incluyen datos matemáticos clave, como cantidades, tiempos y temperaturas, lo cual facilita su comprensión y ejecución.

Ciencias Naturales y Matemáticas: La fuerza y las fracciones

Con los nombres “La carrera de objetos en caída”; “carrera de imanes”, “deslizamientos y frenadas” se abordó el tema de los distintos tipos de fuerza que existen, por lo tanto, en equipos debían desarrollar actividades que permitieran comprender este tema acercándose más a ellos. Estas actividades se contaron complementadas por una tabla donde el alumno

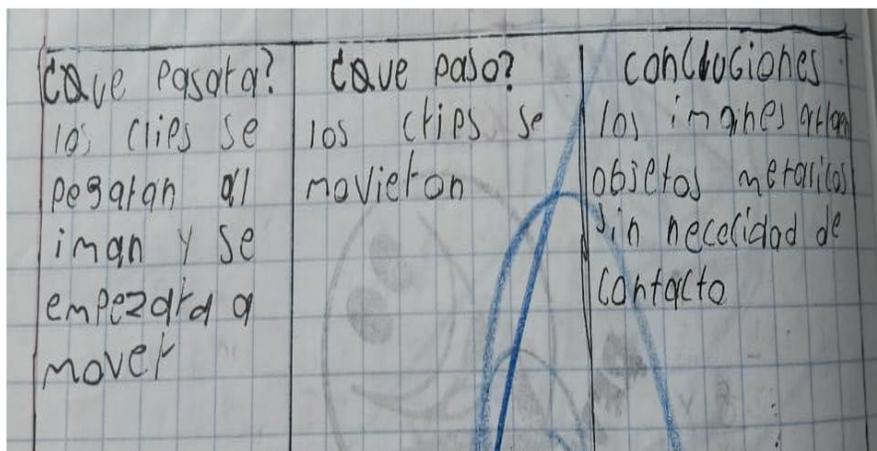
realizaba conjeturas o hipótesis sobre lo que sucedería y anotaban lo que realmente sucedió y sus conclusiones de acuerdo a lo observado.

Para la “carrera de objetos en caída”, lo alumnos subían a los mesabancos y tomaban diferentes objetos, para después soltarlos, intentando que estén a la misma altura todos, y contabilizando el tiempo que tomaba, por lo tanto, ellos podían realizar conjeturas respecto al peso, en relación con el tiempo y cómo funciona la gravedad, para complementar lo realizado, se les invitó a los alumnos a dar saltos al costado de su mesabanco, para ver cómo es que la fuerza de gravedad afecta a cualquier ente, objeto o ser vivo que se encuentra en la Tierra.

La “Carrera de imanes”, fue una de las actividades que los alumnos consideraron más fácil puesto que la actividad llevaba a movilizar otros objetos con imanes, pero debido a que había algunos como plástico o papel, podían reconocer que estos no se movían con el imán, pero los alumnos debían entonces analizar qué materiales si podían reaccionar ante la fuerza magnética. Como podemos observar en la figura 32, un alumno consideró que lo que pasaría es que materiales como los clips se moverían cuando el imán se moviera, con el experimento pudo comprobar que estaba en lo correcto y en sus conclusiones hizo alusión a que solo los materiales de tipo metálicos son los que realizaban un movimiento al estar en contacto indirecto con el imán.

Figura 33

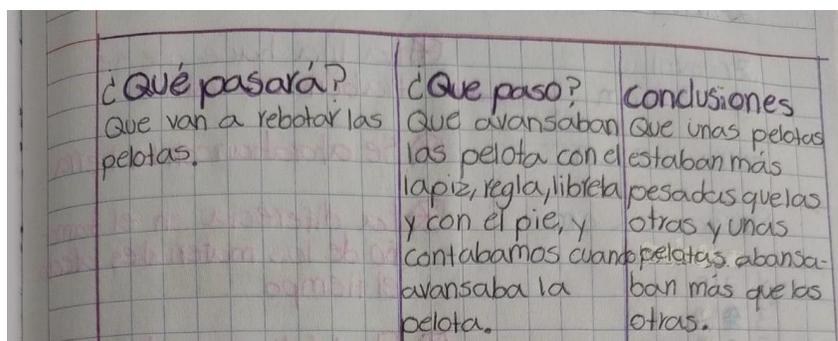
Ejemplo de respuestas de un alumno ante la actividad Carrera de Imanes.



“Empujón de pelotas” fue la actividad que no se les dificultó asimilar a los alumnos, puesto que en ella veían reflejados deportes o actividades que realizan en Educación Física, por lo tanto, esta actividad a lo que los llevaba era a pensar en la aplicación de la fuerza, es decir, qué tan fuerte o qué tan lento se les pega a las pelotas y qué relación tiene con su peso o el material del que están hechas. Tal como se observa en la figura 33, una alumna pensó que el experimento haría que las pelotas botaran, posterior para el experimento utilizaron diferentes materiales o partes de su cuerpo para poder aplicar mediante el contacto, la fuerza, deteniendo el estado de reposo. En sus conclusiones ella menciona que existe una relación entre el peso y la distancia que recorrió cada pelota.

Figura 34

Ejemplo de respuestas de una alumna ante la actividad Empujón de pelotas.



“Deslizamientos y frenadas” fue otra actividad que permitió que los alumnos se volvieran más observadores, puesto que la rampa construida de madera, tenía en cada carril otros materiales como: lija, tierra y plástico, lo que modifica el avance y rapidez del carrito de juguete, por lo tanto, ellos debían hacer vincular la relación que existía en el material, la cantidad de material y el tiempo.

Figura 35

Rampa usada para la actividad “Deslizamiento y frenadas”.



Esta última se retomó en la siguiente sesión para poder analizar las cantidades que había de cada material en cada carril, realizando la actividad con los carros de juguete de nuevo, por ejemplo, después de que el carrito se deslizará por un carril, sucedió el siguiente diálogo:

SA: 1.53 segundos

G: ¡Ay no, cada vez va bajando!

Facilitador: ¿Cada vez va bajando?

Grupo: ¡Sí!

Facilitadora: ¿A qué creen que se debe que ha ido bajando?

DY: Porque hay tierra, como en esa.

G: En esa no hay tanta.

JM: La lija hace trabar los carritos para que se tarden mucho en los tiempos.

SA: Es depende del material, entre la lija se trababa y entre los otros no.

G: Se atoraba con la tierra.

VM: Se trababa porque en los estos, son más materiales de uno o menos material.

F: Hay más tierra en carril dos y en el tres hay menos.

IR: Hay más plástico en el dos y menos en el primero.

LG: Tal vez puede ser que se tardó menos porque en el cuatro tiene primero plástico, el plástico es como pues resbaloso

NY: Hay más lija en el tercer carril y hay menos en el primero.

Y al mismo tiempo, poder hablar sobre las fracciones a las que correspondía cada uno, siendo el más fácil de reconocer a simple vista el carril número 4 de arriba para abajo de la figura 34 esto se reconoce a través de la participación de un alumno:

GN: Porque algunas están iguales.

Facilitadora: ¿Cómo?

GN: La última.

Facilitadora: ¿todas están iguales?

GN: A mí se me hizo que todas están iguales, miden igual. Yo creo que el cuarto va a estar todo 30 centímetros.

Su suposición era correcta, pero se midió con ayuda de los alumnos para comprobarla frente a ellos, tomando en cuenta que el largo de la pista eran 120 centímetros, por lo tanto, en el carril número cuatro cada material medía 30 centímetros. En este mismo carril también se tuvo la deducción más fácil sobre la fracción:

Facilitadora: Aquí vamos a hacer un análisis, ¿cuántos materiales tenemos?

Grupo: Cuatro.

Facilitadora: Cuatro materiales. ¿En cuántas está dividido este carril?

Grupo: Cuatro

Facilitadora: Entonces, a ver, ¿quién me puede decir a qué fracción equivale la tierra?

VM: 30 sobre 120.

Facilitadora: Mi total es 120 y de mi total yo estoy usando 30. Esa puede ser una fracción. Busquemos una fracción más chiquita, mucho más chiquita.

LG: La tierra está en las cuatro partes.

Facilitadora: ¿Está en las cuatro?

DJ: ¡Ahhh!, en una... Cuatro sobre uno, ¡no!, ¡uno sobre cuatro!

Facilitadora: Ok..., ¿y cómo se le llama a eso?

G: Un cuarto

Este proceso puedo mencionar que tomó su tiempo, ya que después de la primera respuesta de la alumna VM, los alumnos comenzaron a pensar en muchos números acercados a los que ella había utilizado, sin embargo, después de darles tiempo para que observarán y razonaran, con las participaciones de otros compañeros, pudieron llegar a deducciones correctas.

Para continuar la vinculación entre el contenido de la fuerza y las fracciones, se utilizó el producto final que realizaron los alumnos en casa con ayuda de sus padres que constaba de un carro construido con cartón para la simular la carroza del auto, tapas para las ruedas, palos de madera para unir las ruedas, popotes para que el palo no quede pegado al cartón y

pueda tener movimiento, que permita que rueden las llantas, y otro popote pegado uno de sus orificios al orificio de un globo, dejando el otro libre para poder soplarle.

Salimos al patio donde yo ya había realizado la tabla donde realizarían su competencia, la cual se encontraba dividida en sextos, sin embargo, es relevante mencionar que yo escribí las fracciones al revés, ya que cerca de donde era la salida, coloqué ($6/6$) y cerca de la meta ($1/6$), por lo tanto, al momento del desarrollo de la actividad los alumnos debían analizarla posición de su carrito para ver en qué fracción se encuentran.

Los alumnos participaron en distintas rondas de un total de cuatro personas, y ya que no compitieron contra todos sus compañeros, a algunos les realizaban las preguntas: “*¿hasta dónde llegaste?, ¿hasta qué fracción llegaste?*”, de esta manera, podían medir o comparar sus propios resultados con los del resto de sus compañeros.

Todas estas actividades responden al vínculo que se puede tener entre distintas disciplinas, pero en específico con las matemáticas, considerando que con las matemáticas se espera:

Valorar, sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, la vinculación de los conocimientos matemáticos con los de otras disciplinas científicas y los saberes ancestrales, para así plantear soluciones problemas de la realidad y contribuir al desarrollo del entorno social, natural y cultural” (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016, p. 231 citado en Sandoval y Mendoza, 2023).

Al realizar actividades interdisciplinarias se espera que el alumno además de vincular conocimientos, pueda ejecutar una transposición y sea capaz de notar como las matemáticas tienen un uso en diferentes ámbitos de su vida, y se supone que el alumno piense de forma más autónoma para poder desenvolverse en el ambiente próximo que lo rodea y resolver problemáticas que se le puedan presentar.

La Etnomatemática como enfoque innovador en el aula

La etnomatemática promueve la relación entre las matemáticas, la cultura, la vida cotidiana y el contexto social de los estudiantes. Este enfoque no solo reconoce el valor del conocimiento tradicional y práctico, sino que también impulsa una transformación pedagógica: romper con modelos tradicionales de enseñanza y diseñar actividades contextualizadas, dinámicas e inclusivas. A través de esta perspectiva, se busca que los aprendizajes sean significativos, arraigados en las experiencias de los estudiantes y orientados al descubrimiento.

Por ello, durante las intervenciones se propusieron acciones que integraran el uso de materiales distintos a los convencionales, como los libros de texto o los pizarrones, incorporando herramientas tecnológicas, juegos y recursos visuales que respondieran a los intereses de los alumnos. El objetivo era incrementar su motivación por aprender matemáticas y fomentar su participación activa en cada sesión.

Para fortalecer la comprensión del plano cartesiano, se solicitó a los estudiantes que llevaran un geoplano. Antes de utilizarlo, realizaron una dinámica en el pizarrón: debían dibujar, a mano alzada, todas las figuras geométricas que recordaran. Algunas como el círculo, el óvalo o el decágono presentaron dificultades al representarlas, lo cual generó una reflexión colectiva sobre su forma y características

Posteriormente, con ayuda de ligas, cada alumno construyó tres figuras geométricas en su geoplano. La única indicación fue que no debían repetir figuras, aunque podían coincidir con las de otros compañeros. Esta actividad permitió que los estudiantes reconocieran diferencias entre figuras regulares e irregulares, observando que no todos los lados eran iguales o que las formas no eran perfectamente simétricas. Así, se introdujo de manera natural el concepto de figuras irregulares, aún no abordado formalmente en clase, pero evidente en la experiencia práctica de los alumnos.

Para profundizar en la escritura de coordenadas y su ubicación en el plano, se utilizó la aplicación “Sea Wars Online”, una versión digital de la clásica batalla naval basada en un

tablero con sistema cartesiano. La actividad fue altamente efectiva: la mayoría de los alumnos asistieron ese día y todos participaron, al menos, en dos rondas del juego.

Una de las reglas más interesantes fue que no podían utilizar expresiones como "a la izquierda", "arriba" o "al lado", limitando su comunicación exclusivamente al uso de coordenadas. Esta restricción obligó a los alumnos a pensar en términos matemáticos, mejorando su precisión y comprensión del tema. Durante el desarrollo del juego surgieron preguntas y deducciones valiosas:

¿Tenemos los mismos barcos?, ¿Cuántos faltan por derribar?

Estas reflexiones mostraron pensamiento lógico y estratégico, mientras que expresiones como “¡ya casi lo logramos!” o “nos va a ganar” reflejaron espíritu de equipo, empatía y tolerancia. A su vez, cuando un compañero cometía un error, otros lo corregían respetuosamente, evidenciando un ambiente de colaboración.

Es importante mencionar el caso de CJ, un alumno que aún no sabe leer ni escribir, y que solo reconoce números. A él se le brindó apoyo personalizado para identificar correctamente las letras y ubicar las coordenadas. Sin embargo, la mayoría de los estudiantes fueron autónomos y se corrigieron entre ellos cuando cometían errores como omitir paréntesis o repetir coordenadas.

Esta actividad además de permitir seguir desarrollando la comprensión del tema en los alumnos, permitió también el reconocimiento del grupo como uno mismo, la empatía y tolerancia, ya que buscaban ganar, y en todo momento se escuchaban frases como “ya casi lo logramos”, “nos falta poco”; “nos va a ganar”, y diciéndole a sus compañeros que está bien que se hayan equivocado, que hay muchos cuadrados o que está muy difícil.

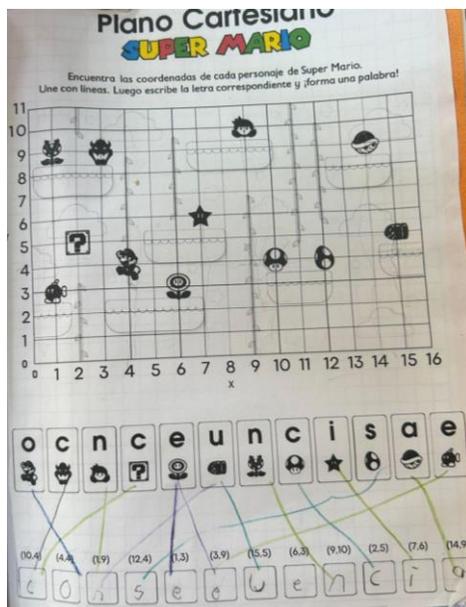
La aplicación de juegos, los cuales pueden ser virtuales o presenciales, tienen un papel como herramienta pedagógica para el aprendizaje matemático, por ello Piaget (1964) y Bruner (1986) coinciden en que el juego estimula el desarrollo cognitivo, pues permite que

se explore, experimente y manipulen ideas en un ambiente distinto al común dentro de un aula de clases.

Posteriormente, se les otorgó una tarea que realizarían de forma asíncrona en casa, donde los alumnos debían resolver un plano cartesiano y de forma simultánea descubrir una palabra secreta.

Figura 36

Ejemplo de la actividad asíncrona realizada en casa.



Como cierre del proyecto, se propuso la actividad “La rana saltarina”, realizada en el aula utilizando los cuadros del vitropiso para representar un plano cartesiano humano. Un juego que, si bien integra lo que los alumnos aprendieron, también de forma lúdica permite que sigan desarrollando su aprendizaje, tal como lo mencionan Gallardo y Gallardo (2018):

El juego es un modo de interactuar con la realidad, determinado por los factores internos de quien juega con una actividad intrínsecamente placentera, y no por los factores externos de la realidad externa; es la mejor manera que tienen los niños para aprender, desarrollar la creatividad y fomentar el desarrollo socioemocional; es una

forma de ejercitar las capacidades y habilidades que permitirán al niño desarrollarse.
(p.43)

Al ritmo de música (principalmente huapangos, elegidos por consenso del grupo) los alumnos debían saltar como ranas sobre las coordenadas. Al detenerse la música, registraban en una hoja su posición en el plano y resolvían un ejercicio de conversión por cada ronda.

Con esta actividad se esperaba que el alumno pudiera demostrar la adquisición de conocimientos, pero que no fuera de una forma convencional como lo es un cuestionario tipo examen solamente escrito, y también que demostrará su habilidad para responder con más precisión y rapidez a las consignas y problemas presentados.

Este ejercicio integró movimiento, ritmo, ubicación espacial y razonamiento matemático, permitiendo evaluar aprendizajes de forma no tradicional, más allá del clásico examen escrito. Al revisar las hojas entregadas por los alumnos, se observó que la mayoría comprendió correctamente el tema del plano cartesiano, pero mostraron mayores dificultades con las unidades de medida de longitud y su conversión. Esto fue confirmado por sus propios comentarios al finalizar la actividad:

VM: Al ejercicio 3 no le entendí.

G: No le entendía.

DJ: La primera no entendí lo de los números.

Facilitadora: ¿La conversión?

DJ: Es lo de las... ¿Es?

Facilitadora: ¿Lo de la coordenada?

DJ: Sí. Ah, en la primera sí no la entendía.

GA: Yo no le entendí casi a la coordenada.

PA: Yo no le entendí a la conversión.

Algunos alumnos identificaron con claridad qué parte no comprendieron; otros, aunque no sabían explicarlo con precisión, expresaron confusión general. Esto permitió

ajustar y reforzar contenidos en los últimos minutos de clase, aprovechando la participación de quienes sí comprendieron los temas.

Con el fin de promover la autonomía y evaluar la comprensión en un contexto distinto, se propuso una actividad en línea mediante la plataforma “Live Worksheets”, centrada en el tema de fracciones. Se les dio plazo hasta las 22:00 horas para completarla, considerando que muchos estudiantes dependen del celular de sus padres, quienes regresan de trabajar hasta la noche.

De los 27 alumnos del grupo, solo dos no entregaron la actividad. La plataforma permitió observar cuántos intentos realizaron, cuánto tiempo les tomó y qué calificación obtuvieron. Se identificó que aquellos que resolvieron el ejercicio demasiado rápido tendían a obtener calificaciones más bajas. Otros, en cambio, dedicaron entre 30 y 45 minutos, logrando mejores resultados.

No obstante, algunas madres de familia informaron a la docente titular que ciertos ejercicios, especialmente los que requerían unir o arrastrar elementos, eran difíciles de resolver desde un celular, ya que algunas partes no se visualizaban correctamente. A raíz de esta experiencia, se acordó que, en lo sucesivo, todas las actividades se entregarían en formato físico, ya sea impresas por los propios alumnos o distribuidas directamente en el aula.

Con base en los resultados presentados es necesario mencionar que la contextualización, y el vínculo que se realizó entre su cultura, y su vida cotidiana, mostró una facilidad para que los alumnos descubrieran los conceptos matemáticos en la vida diaria, y le otorgaran un significado y uso a los mismos, reconociendo que si se aprende y encuentra dentro de un libro de texto es porque puede ser útil, por ello, se pudo reconocer que los alumnos empezaron a acercarse a su entorno utilizando las matemáticas.

La innovación abrió un camino para los alumnos, en la manera en cómo pueden aprender, como pueden ser escuchados y la motivación que pueden tener ante la misma,

además, muchos alumnos reconocieron su propia cultura como un nuevo mundo por descubrir y aprender de él y con él, permitiendo encontrar lo que ellos pueden resaltar de su propia cultura.

Además, confirmaron que si algo se enseña en la escuela es porque es necesario y se le puede dar un buen uso en su vida cotidiana, facilitando su desarrollo fuera de un contexto escolar, acercándolos a la vida real. Las actividades también representaron un reto atractivo para los alumnos, pues se denotaba en la forma en como querían participar de ellas y esperaban las siguientes.

Discusión y Conclusiones

“Mientras enseñé continué buscando, indagando. Enseñé porque busco, porque indagué, porque indago y me indagó. Investigo para comprobar, comprobando intervengo, interviniendo educo y me educo. Investigo para conocer lo que aún no conozco y comunicar o anunciar la novedad.”

Paulo Freire

Con base en el objetivo principal de esta investigación que consistía en “promover el aprendizaje significativo de las matemáticas aplicando el enfoque de la etnomatemática vinculando los conocimientos matemáticos con las prácticas y tradiciones comunitarias”, se encontró que la aplicación de una matemática más contextualizada y habitual para los alumnos puede acercarlos de manera más eficaz al aprendizaje de las mismas, además, puede crear un gusto e interés por ellas, puesto que lograron reconocer su utilidad en la cotidianidad.

Los estudiantes comprendieron mejor los conceptos matemáticos al vincularlos con sus propias vivencias culturales, como festividades, bailes, recetas y prácticas comunitarias. Muchos alumnos inicialmente no asociaban las matemáticas con su entorno cotidiano. A través de actividades contextualizadas, comenzaron a identificarlas en acciones comunes como cocinar, medir espacios o participar en juegos.

El reconocimiento de su cultura y la transmisión de la misma, es una fuente válida para el conocimiento, dignifica y preserva la cultura de los estudiantes, incluso, compartirla hace que el alumno se sienta más perteneciente a ella, que se identifique con ella y valora su propia identidad en relación con la cultura, una cultura que juega un papel muy importante como parte del legado ancestral, ya que esta investigación también logró demostrar que es importante que los alumnos piensen, observen y reflexionen de dónde vienen, qué realizó el individuo antes de que ellos existieran para que él pueda vivir de la forma en que lo hace.

Se plantearon dos objetivos específicos, siendo el primero de ellos el “fomentar un aprendizaje más contextualizado y significativo para los estudiantes mediante el diseño y

aplicación de actividades que integren las prácticas matemáticas de la comunidad en los proyectos educativos”, se encontró que al relacionar lo que el alumno ya conoce, su cultura, sus gustos y la experiencia en su vida diaria puede ser el dato concreto en el que puede crear una conectividad con lo más abstracto de las matemáticas, y esto permitió que se incentivara al alumno dentro de un marco de contextualización, ya que al relacionarse o acercarse a actividades que tiende a realizar fuera de la institución educativa, y llevarlas al aula, además de un desafío representó un acercamiento elemental para un aprendizaje más significativo.

Se comprobó que los alumnos lograron crear una conectividad entre los contenidos matemáticos y sus experiencias propias y culturales; lo que viven afuera y dentro de la institución escolar dejó de estar desconectado para crear una relación intrigante y benéfica para los alumnos, ya que el análisis cultural permite una apropiación más profunda de los contenidos matemáticos, puesto que reconocen sus saberes tradicionales, festividades locales, platillos típicos y prácticas comunitarias que constituyen una fuente rica y legítima de conocimiento matemática. Esto me permite afirmar el fomento de un aprendizaje contextualizado y significativo, que los alumnos podrán emplear para la resolución de problemáticas en su entorno próximo, su realidad y su vida diaria.

La integración de matemáticas con otras áreas como el Lenguaje, las Ciencias y la Geografía a través de contextos culturales, facilitó el aprendizaje de conceptos abstractos y promovió habilidades integradoras. Además, se reforzó la idea de que las matemáticas además de interesantes y complejas, son necesarias, puesto que no se trabajaron de forma aislada, sino, se comprobó que, al trabajarlas con otras disciplinas, los conceptos crean una conexión y es más fácil abordarlos, además, muchos surgen de forma espontánea, lo que facilita la introducción de los mismos para futuros proyectos.

El segundo objetivo específico esperaba que esta investigación promoviera el interés y la comprensión de los estudiantes sobre las matemáticas en su entorno cotidiano mediante la incorporación de ejemplos y problemas matemáticos vinculados a la cultura local en los proyectos de clase, se pudo recuperar que la versatilidad y variabilidad que existió en las diferentes actividades planificadas y aplicadas, favoreció a la familiarización de los temas de

una forma corporal, visual y lúdica, de manera tal que los alumnos estaban expectantes de cuál sería la siguiente, lo que mantenía y acrecentaba su interés por las matemáticas.

El alumno se puede mostrar más motivado respecto a su propio aprendizaje, esta motivación puede darse de forma extrínseca por parte del docente, ya que él es el facilitador del conocimiento pero también el guía para la construcción del mismo, por lo tanto, con este estudio también se pudo determinar que la enseñanza concreta de las matemáticas, no se basa solamente en el uso de números y resolución de problemas basados en los PDA propuestos por el plan de la NEM (2022), asimismo debe considerar otros agentes que puedan influir en el aprendizaje, como: el contexto comunitario, el contexto familiar, la cultura, sus tradiciones y costumbres, y por supuesto, la actitud del alumno cara al aprendizaje. Los alumnos mostraron mayor disposición a participar y aprender cuando se sintieron reconocidos, valorados y escuchados dentro de actividades relacionadas con su identidad, lo que posibilitó reconocer el incremento por encontrar temáticas de cualquier otra disciplina, relacionada con las matemáticas.

Esta implementación permitió favorecer un ambiente más inclusivo ya que los alumnos se comenzaron a ver como un grupo heterogéneo de individuos, pero con respeto sobre lo que el otro cree, piensa, celebra, consume, sin la necesidad de hacer sentir a alguien excluido, además, para aquellos alumnos que aún tienen problemas con procesos de alfabetización o que aún no lo han completado, represento un reto a superar, en el cual en todo momento se les vio involucrados y animados a participar en las actividades realizadas.

El uso de herramientas tecnológicas como videos tipo TikTok o YouTube Shorts, plataformas como Live Worksheets o juegos en línea motivó a los alumnos a construir productos matemáticos vinculados a las tendencias de uso actual, sobre todo en términos de redes sociales, ellos como consumidores pasivos de este contenido, saben de qué se trata y que pueden encontrar en cada red social, sin embargo, que ellos sean capaces de reproducirlo y producirlo por sí mismos, aparte de un reto, los anima a realizarlo por la “sencillez” de la tarea, puesto que ya se imaginan cómo es que se puede hacer y qué herramientas requiere para ello.

Como se pudo observar en algunas de las referencias utilizadas para el desarrollo del documento, así como para el apartado del Estado del Arte, en general, se encuentran investigaciones realizadas sobre esta línea temática pero principalmente enfocadas en pueblos indígenas, ya que se considera que es ahí donde se puede encontrar categóricamente una cultura y sus componentes, sin embargo, en este estudio se pudo reconocer que todo individuo posee y forma parte de una cultura, y una cultura se expresa y vive de forma diferente de acuerdo con el entorno en el que se habita. Esta es la primera veta de investigación que propongo, realizar este tipo de investigaciones en contextos urbanos y semiurbanos, considerando que, si bien la cultura puede no ser tan tangible como en una comunidad indígena, sigue existiendo y es de relevancia y gran uso para el aprendizaje.

Entre otras de las líneas de investigación que puedo sugerir a partir de los resultados de esta investigación, se encuentran:

- El diseño de estrategias etnomatemáticas para fortalecer temáticas específicas, es decir, que ahora el resultado de la investigación pueda ser un compendio de actividades a realizar dentro del aula, enfocadas en ciertos temas que permitan la apropiación del contenido y que el aprendizaje se observe como significativo y contextualizado.
- Favorecimiento de la inclusión de estudiantes con un proceso incompleto de lecto-escritura a través de la etnomatemática, considerando que, el lenguaje forma parte fundamental de la obtención del conocimiento, acercándolo al lenguaje escrito a través de actividades matemáticas.
- Diseño de instrumentos y estrategias de evaluación por pares, de coevaluación, o autoevaluación, con un enfoque etnomatemático y participativo para valorar las competencias matemáticas. La etnomatemática plantea la socialización del conocimiento, por lo tanto, se pueden crear evaluaciones desarrolladas y consensuadas por los alumnos para que de forma autónoma evalúen su aprendizaje y no forme parte de un proceso aislado.
- Integración de elementos del patrimonio cultural tangible como pirámides textiles o utensilios ancestrales al currículo matemático de los planes de estudio para reforzar la enseñanza de geometría y patrones geométricos. En específico, la geometría es un

contenido de uso y visualización cotidiana, así como longevo, ya que se sigue revisando durante la educación básica y media superior, por ello, se puede plantear un enfoque más cultural para la enseñanza del mismo.

- Análisis de la relevancia de los conocimientos previos y estrategias para obtenerlos, con el fin de diseñar proyectos etnomatemáticos.
- Análisis de la influencia de la familia sobre la percepción e identidad cultural y su relevancia para el uso de la etnomatemática en el aula de clases. La cultura es determinada por el lugar donde habitamos, aquello que nos rodea y con quiénes vivimos, por lo tanto, la familia como centro nuclear, puede afectar la percepción de propuestas etnomatemáticas en el aula.

Finalmente, esta investigación tuvo un gran impacto para mi propia práctica, ya que la encuentro como una alternativa factible de aplicación para poder desarrollar mis futuras clases dentro de un salón, y ahora considero más relevante conocer a mis alumnos, así como plantear como meta principal que se comiencen a conocer a sí mismos, pues es de esta forma que verán que lo que los rodea influye en su vida y en su aprendizaje.

Referencias

- Auccahuallpa, R. (2021) *Didáctica de las matemáticas*. Universidad Nacional de Educación. <https://libros.unae.edu.ec/index.php/editorialUNAE/catalog/view/Didactica-de-las-matematicas/95/55>
- Ágreda, R. (2022) *La pedagogía de Vigotsky, Piaget, Freire y Tamayo*.
- Alvarado, E., Ochoa, M., Ronquillo, G. y Sánchez, M. (2019) Importancia y uso de las redes sociales en la educación. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/481/556>
- Barrios, F., Pedroso, F. L. y Gibert, E. (2022) *Enfoque interdisciplinario de la Didáctica de la Matemática en la formación inicial del profesor de Matemática*. <https://www.redalyc.org/journal/3606/360672204016/html/>
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. y Oliveras, M. L. (2017) *Evaluación de una clase de matemáticas diseñada desde la etnomatemática*. Disponible en, enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html
- Buitrago-Ortiz, A., Camargo-Urbe, A., Rincón-Camacho, L.J. (2022) *Impacto del uso de rúbricas de autoevaluación y coevaluación sobre el desempeño escritural de docentes en formación*. <https://doi.org/10.17227/folios.55-14163>
- Burgo, O. B., León, J. L., Cáceres, M. L., Pérez, C. J. y Espinoza, E. E. (2019) *Algunas reflexiones sobre investigación e intervención educativa*. <http://scielo.sld.cu/pdf/mil/v48s1/1561-3046-mil-48-s1-e383.pdf>
- Carbajal, M., Pozo, G. C., (2019) *La etnomatemática y el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los alumnos 5º grado de educación primaria en la I. E. 34116 de Yanacocha Yanahuanca - Pasco 2017*. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion. Facultad de Ciencias de la Educación. repositorio.undac.edu.pe
- Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación (2023). *¡Aprendamos en comunidad! Los ejes articuladores: pensar desde nuestra diversidad*. fasciculo4_aprendamos-comunidad.pdf
- D'Ambrosio, U., (2014). *Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática*. Revista Latinoamericana de Etnomatemática.
- D'Ambrosio, U. (1999) *Etnomatemáticas entre las tradiciones y la modernidad*.

- Díaz, O. (2024) *Interacción social entre el profesorado y el alumnado en educación primaria: análisis de los aspectos microsociológicos relacionados con el rendimiento educativo*. Universidad de las Palmas de Gran Canaria.
- Fernández, M. B. y Johnson, D. (2015) *Investigación-acción en formación de profesores: Desarrollo histórico, supuestos epistemológicos y diversidad metodológica*. <https://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/view/626/441>
- Fernández, S. (2017) *Evaluación y aprendizaje*. MarcoeLe. Revista de didáctica español como lengua extranjera.
- Fuentes, C. C. (2014) *Etnomatemática, escuela y aprendizaje de las matemáticas: el caso de la comunidad de Guacamayas, Boyacá, Colombia*. https://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_maestria/Tesis11_Fuentes_Ago2014.pdf
- Gallardo, J. y Gallardo, P. (2018) *Teorías sobre el juego y su importancia como recurso educativo para el desarrollo integral infantil*. Revista Educativa Hekademos.
- Gallego, A. M., Vargas, E. D., Peláez, O. A., Arroyave, L. M., Rodríguez, L. J. (2020). *El juego como estrategia pedagógica para la enseñanza de las matemáticas: retos maestros de primera infancia*. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/infancias/article/view/14133>
- Goizueta, M. (2004) *La enculturación matemática de Alan Bishop: reflexiones y propuestas en torno a la educación matemática y la cultura*. Universidad Nacional Autónoma de México. https://tesiunam.dgb.unam.mx/F?current_base=TES01&func=direct&doc_number=000327290
- González, C., Monguillot, M. y Andrés, A. (2022) *La evaluación por pares en el ámbito universitario: una experiencia en el grado de ciencias de la actividad física y el deporte*. Universidad de Valladolid.
- Izaguirre, A., Caño, L., Arguiñano, A. (2020) *La competencia matemática en Educación Primaria mediante el aprendizaje basado en proyectos*. Educación matemática, vol. 32, núm. 3, pp. 241-262 Editorial Santillana DOI: <https://doi.org/10.24844/EM3203.09>
- Latorre, A. (2005) *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*.

- Lazo, M. S. (2009) David Ausubel Y su aporte a la educación.
- López, A. E. (2018). *Experiencia de Transformación Curricular: Proyecto Formativo para el área de Matemáticas*. Normal Superior de Sincelejo, Colombia. [\(PDF\) Experiencia de Transformación Curricular: Proyecto Formativo para el área de Matemáticas \(researchgate.net\)](#)
- Loza, R. M., Mamami, J. L., Mariaca, J. S. y Yanqui, F. E. (2020) *Paradigma sociocrítico en investigación*. Psique Mag: Revista Científica Digital de Psicología. <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/psiquemag/article/view/216/206>
- Martínez, G. I. (2015) *La filosofía de la Educación de Paulo Freire*. Revista Internacional de Educación para la Justicia Social (RIEJS) https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/667640/RIEJS_4_1_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Martínez, O. (2013) *Etnomatemática: una reseña crítica de sus acepciones*. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8917324.pdf>
- Medrano, L. R., Merchant, D. D., (2024) *Propuesta de intervención interdisciplinaria para fortalecer el pensamiento matemático en alumnos de tercer grado de primaria*. Universidad Autónoma de Baja California. [d37dc4_6109efc32b4842f788bc5f863c70cff6.pdf \(uabchumanidades.com\)](https://repositorio.uabchumanidades.com/d37dc4_6109efc32b4842f788bc5f863c70cff6.pdf)
- Munevar, K., (2017) *Matemática Escolar a favor de la comunidad: contextualización de la estadística descriptiva en el aula de un sector popular*. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad de Carabobo, Estado Carabobo, Venezuela. Revista Ciencias de la Educación Vol. 27, Nro. 50, Julio- diciembre 2017. ISSN: 1316-5917. [Matemática escolar a favor de la comunidad: contextualización de la estadística descriptiva en el aula de un sector popular \(uc.edu.ve\)](https://repositorio.uc.edu.ve/matematica-escolar-a-favor-de-la-comunidad-contextualizacion-de-la-estadistica-descriptiva-en-el-aula-de-un-sector-popular)
- Navarro, E., Jiménez, E., Rappoport, S. y Thoilliez, B. (2017) *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*.
- Ocampo, J. (2008) *Paulo Freire y la pedagogía del oprimido*.
- Orozco, J. C. (2016) *La Investigación Acción como herramienta para Formación Docente. Experiencia en la Carrera Ciencias Sociales de la Facultad de Ciencias de la Educación de la UNAN-Managua, Nicaragua*. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/6266/1/272-982-1-PB.pdf>

- Pascual, C. y López, V. (2024) Competencia investigadora, investigación-acción y formación permanente del profesorado. <https://alteridad.ups.edu.ec/index.php/alteridad/article/view/8670>
- Peña, P., Tamayo, C. y Parra, A. (2015) *Una visión latinoamericana de la etnomatemática: tensiones y desafíos*. <https://doi.org/10.12802/relime.13.1820>
- Roa, J.C. (2021) *Importancia del aprendizaje significativo en la construcción de conocimientos*. Revista Científica de FAREM-Estelí. Medio ambiente, tecnología y desarrollo humano. <https://doi.org/10.5377/farem.v0i0.11608>
- Sánchez, E. (2023) *Aprendizaje de las etnomatemáticas desde el constructivismo social de Vygotsky*. Revista Nuestramérica. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/48762404>
- Sánchez, E., y Dávila, O. (2022). *Apoyo emocional de la familia y éxito escolar en los estudiantes de educación básica*. Revista Estudios Psicológicos, 7-29. <https://doi.org/10.35622/j.rep.2022.01.001>
- Sánchez, M. (2012) *El papel de la familia en la educación*. Universidad Internacional de la Rioja. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/656/Sanchez%20Marta.pdf>
- Sánchez, R. (2019) *El pensamiento de Vygotsky y su influencia en la educación*. [El pensamiento de Vygotsky y su influencia en la educación - Dialnet](#)
- Sandoval, C. y Mendoza, F. (2023) *Interdiscipliniedad del pensamiento lógico matemático: un reto para la escuela de hoy*. <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Recus/article/view/4558/6713>
- SEP (2024) *Plan de estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria*.
- Shabani, K. (2016). *Aplicaciones del enfoque sociocultural de Vygotsky para el desarrollo profesional de los docentes*. Educación Cogent. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1252177>
- Sornoza, P., E. y Rebollar, M. A. (2018) *Estrategia para el desarrollo de la lectoescritura en niños y niñas de 4 a 5 años, centrada en la unidad de análisis Zona de Desarrollo Próximo de L. S. Vygotsky*. Revista San Gregorio 2018. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8612788>
- Suárez, J. E., Canto, J. L., Fernández, F. A., (2023) *La Enseñanza De Las Matemáticas Y El Aprendizaje Basado En Proyectos: Hacia Una Didáctica Inclusiva*. Ciencia Latina

Revista Científica Multidisciplinar Mayo-Junio, 2023, Volumen 7, Número 3.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6416

Tarango, P., Rodríguez, M. y Delgado, C. (s.f.) *Tradiciones y costumbres en los procesos de enseñanza aprendizaje en una escuela indígena*. Congreso Nacional de Investigación Educativa. <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v17/doc/1595.pdf>

Trujillo, L. M. (2017) *Teorías pedagógicas contemporáneas*. Fundación Universitaria del área andina. Programa especialización en pedagogía y docencia. <https://digitk.areandina.edu.co/server/api/core/bitstreams/c1682851-0d68-44a3-b4ba-98cdc358700c/content>

Verdeja, M. (2019) *Concepto de educación en Paulo Freire y virtudes inherentes a la práctica docente: orientaciones para una escuela intercultural*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7021114>

Anexos

ANEXO A

Tabla realizada para sintetizar información del Estado del Arte.

Título/tipo de documento	Autores	País y año	Objetivos	Metodología	Resultados
Artículo Evaluación de una clase de matemáticas diseñada desde la etnomatemática	Hilbert Blanco Álvarez Alicia Fernández Oliveras María Luisa Oliveras	Colombia, 2017	Evaluar el diseño y la aplicación de una clase para la enseñanza de los patrones de medida no convencionales, dirigida a estudiantes de tercer grado de la educación primaria.	- Cualitativa de carácter interpretativo. Para recabar los datos se utilizaron grabaciones de video, se utilizó un instrumento basado en la idoneidad didáctica planteada por Godino, que hace alusión a seis facetas: ecológica, epistemológica, interaccional, mediacional, afectiva y cognitiva; sin embargo, se le agregaron nuevos indicadores a los quince componentes, estos nuevos indicadores están basados principalmente en la cultura y los elementos del conocimiento didáctico-matemático del docente de matemáticas.	La adecuación del contenido para los fines de la etnomatemática, la presencia de objetos etnomatemáticos en las situaciones problema o microproyectos y las debilidades o aspectos a mejorar tienen que ver con promover en la clase reflexiones sobre etnomatemáticas de otras culturas, buscar conexiones con otras áreas y con la comunidad, así como tomar en cuenta los juegos que los estudiantes mencionaron para construir relaciones entre sus conocimientos previos y el contenido matemático escolar. Se encontraron elementos importantes para la

					formación de docentes: el primero, lograr identificar las facetas e indicadores de la idoneidad didáctica, el segundo, procesos de evaluación usando un instrumento de evaluación y el tercero, mejoramiento de observación y evaluación de la metodología de estudio de la clase.
Artículo Experiencia de Transformación Curricular: Proyecto Formativo para el área de Matemáticas	Albeiro Enrique López Cervantes	Colombia, 2018	•	<ul style="list-style-type: none"> Estudio cualitativo basado en la investigación educativa. 1) Se analizó el concepto de proyecto formativo y sus posibilidades de aplicación. 2) Se identificaron los pasos para diseñar un proyecto formativo. 3) Se estudió un formato previo del CIFE. 4) Se hizo la planeación de un proyecto formativo. 5) Planeación 	Se considera que la metodología de proyectos formativos es pertinente para que los estudiantes logren las metas de aprendizaje en el área o asignatura. A través de los proyectos formativos, los estudiantes aprenden de manera activa, analizando y resolviendo un problema del contexto, y esto genera mayor motivación, y con ellos se forma para el
				colaborativa. 6) Evaluación continua.	emprendimiento porque los estudiantes son capaces de identificar los problemas del entorno a buscarles una solución, además, posibilitan el desarrollo de competencias básica para el mundo de la vida, como la lectura comprensiva, la redacción, la resolución de problemas con el cálculo y las ciencias, el pensamiento complejo y el proyecto ético de vida.
Artículo La enseñanza de las matemáticas y el aprendizaje basado en proyectos: hacia una didáctica inclusiva	Jorge Eduardo Suárez Lira José Luis Canto Ramírez Felipe Antonio Fernández Canul	México, 2023	• Presentar una propuesta didáctica de estrategias inclusivas que atiendan el ABP para fortalecer el aprendizaje de las fracciones en los alumnos de quinto grado de educación primaria.	Se utilizó el enfoque mixto, es decir la recolección y análisis de variables cualitativas y cuantitativas. Uno de los instrumentos empleados para la recolección de datos fue la entrevista semiestructurada integrada por 12 ítems, cada ítem orientó la identificación del desarrollo de las estrategias inclusivas con la finalidad de conocer cómo se	Las estrategias inclusivas permitirán el fortalecimiento del aprendizaje sobre el contenido pragmático de las fracciones así como a la tarea compleja de enseñar ante la diversidad de individuos que existe en un aula, esto sucedió ya que la mayoría de los alumnos reconocieron la

			<p style="text-align: center;">☰ F +</p>	<p>fortaleció el aprendizaje de las fracciones en los estudiantes.</p>	<p>importancia de la inclusión dentro de los procesos de enseñanza.</p> <p>Los estudiantes realizaron situaciones problema, las resolvieron y esto permitió el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, creativo y matemático.</p> <p>Se reconoce que la metodología ABP permite que el estudiante piense e <u>interprete</u> para poder comunicar matemáticamente situaciones en diversos entornos socioculturales.</p> <p>La propuesta creó un ambiente de seguridad y confianza.</p>
--	--	--	--	--	--

ANEXO B.

Ejemplo de un diseño de intervención.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
 ESC.PRIM. MAT. "PROF. RAFAEL RAMÍREZ"
 C.C.T.: 24DPR1032F. ZONA ESCOLAR: 90
 DOCENTE EN FORMACIÓN: INGRID VANESSA URRUZQUIETA ZAVALA



Momento	Sesión/Fecha	Actividades a desarrollar por sesión en vinculación con los LTG	Recursos didácticos
Saberes de nuestra comunidad	1 19 de noviembre de 2024	<p>Inicio (10 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir a los alumnos que abran su libro de Proyectos Escolares en la página 44, que observen las imágenes y comentarlas en plenaria. <p>Desarrollo (1 hora):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar que respondan la página 45. - Con ayuda de unas láminas exponer a los alumnos, ¿qué es un instructivo?, ¿para qué sirven?, ¿dónde se usan?, ¿qué tipos de instructivos existen?, ¿qué características poseen? y su estructura; así como ejemplos. - Pedir a los alumnos que escriban la información en su libreta. <p>Cierre (10 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entregar una hoja de trabajo a los alumnos de nombre "El instructivo". <p>Tarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responder la página 49 de su libro de Proyectos Escolares. 	<ul style="list-style-type: none"> - LTG Proyectos Escolares. - Láminas sobre el instructivo. - Hoja de trabajo "El instructivo"
	2 21 de noviembre de 2024	<p>Inicio (15 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentar a los alumnos 3 verbos conjugados en diferentes modos verbales. - Preguntarles cuál es la diferencia que podemos encontrar entre estos. <p>Desarrollo (40 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentar diapositivas al grupo donde nos hablen de qué son los modos verbales y cuáles son sus características. - Los alumnos deben construir en su libreta un cuadro comparativo para redactar las diferencias de cada uno. - Responder la página 48 de su libro de Proyectos Escolares. <p>Cierre (15 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con ayuda de un juego virtual, hacer un repaso de los tres modos verbales. <p>Tarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responder la página 52 de su libro de Proyectos Escolares. 	<ul style="list-style-type: none"> - Juego virtual. Wordwall. Modos verbales - Ordenar por grupo - Tarjetas con los verbos en distintos modos verbales. - Diapositivas de los modos verbales. - LTG Proyectos Escolares.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
 ESC.PRIM. MAT. "PROF. RAFAEL RAMÍREZ"
 C.C.T.: 24DPR1032F. ZONA ESCOLAR: 90
 DOCENTE EN FORMACIÓN: INGRID VANESSA URRUZQUIETA ZAVALA



	<p>3 22 de noviembre de 2024</p>	<p>Inicio (10 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retomar las características de un instructivo mediante una lluvia de ideas. <p>Desarrollo (45 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar a los alumnos que en su libro de Proyectos Escolares en la página escriban algún proceso que lleven a cabo que requiera de una secuencia de pasos, y deberán redactarlo, agregando todas las características y la estructura que debe poseer un instructivo, agregando dibujos de cada paso. - Realizar una coevaluación; entre los alumnos intercambian sus libretas y sus compañeros leerán lo que redactaron sus compañeros, y pensarán si comprendieron lo que escribieron, si fue claro, si le hizo falta algo de las características o estructura y eso lo escribirán en la libreta de sus compañeros. <p>Cierre (10 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos comparten en voz alta algunos de los comentarios que les realizaron sus compañeros, que los conoceremos como "áreas de oportunidad de mejora". 	<ul style="list-style-type: none"> - LTG Proyectos Escolares.
	<p>4 26 de noviembre de 2024</p>	<p>Inicio (10 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mostrar a los alumnos patrones geométricos que podemos encontrar en los ornamentos indígenas, cuestionarlos sobre lo que están observando. <p>Desarrollo (35 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entregar a los alumnos las hojas de trabajo "Origami geométrico", donde tendrán las instrucciones para poder construir una figura de origami. - Posteriormente deberán responder, ¿Qué figuras geométricas pueden encontrar en su origami? <p>Cierre (45 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - En plenaria hablar sobre las figuras geométricas que podemos encontrar en las construcciones arquitectónicas y si consideran que al construir estas edificaciones es necesario "un instructivo" para que reconozcan que en arquitectura se tiene el nombre de planos, pero que los albañiles encargados de realizar la obra, comúnmente tienen 	<ul style="list-style-type: none"> - Imágenes de patrones geométricos. - Hojas de trabajo "Origami geométrico".



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
 ESC.PRIM. MAT. "PROF. RAFAEL RAMÍREZ"
 C.C.T.: 24DPR1032F. ZONA ESCOLAR: 90
 DOCENTE EN FORMACIÓN: INGRID VANESSA URRUZQUIETA ZAVALA



		<p>un orden para realizar la edificación, ya que si no, no se vería como se espera.</p>									
	<p>5 27 de noviembre de 2024</p>	<p>Inicio (25 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir a los alumnos que abran su libro en la página 50 y lo leamos en plenaria. - Ir analizando los textos y el por qué estos son diferentes. <p>Desarrollo (2 horas):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redactar en el pizarrón una tabla de doble entrada como la siguiente: <table border="1" data-bbox="558 1350 1117 1419"> <tr> <td></td> <td>Reglamento</td> <td>Receta</td> <td>Instructivo</td> </tr> <tr> <td>Diferencias</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Reglamento	Receta	Instructivo	Diferencias				<ul style="list-style-type: none"> - LTG Proyectos Escolares.
	Reglamento	Receta	Instructivo								
Diferencias											
	<p>6 28 de noviembre de 2024</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dividir al grupo en parejas. - Solicitarles que escojan un proceso que les gustaría mencionar en su instructivo. - Solicitar el nombre del proceso de cada pareja, para que estas no se repitan. <p>Cierre (30 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir a los alumnos que <u>comiencen</u> con el borrador de su instructivo. <p>Inicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionar a los alumnos sobre su tarea, en general, sobre la cultura potosina, sus platillos, bailables, celebraciones. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Con ayuda de la investigación realizada por los alumnos y sus opiniones, reconocer qué es la cultura, - Preguntar a los alumnos si les gusta cocinar. - Compartir con los alumnos el segundo producto que deberán realizar "Un día siendo chef y youtuber", de un platillo típico de su estado o municipio, que forme parte de su cultura y que consumen con regularidad. Además, explicar que realizarán una exposición a sus compañeros de 6ºB. <p>Cierre:</p>									



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DEL ESTADO
 ESC.PRIM. MAT. "PROF. RAFAEL RAMÍREZ"
 C.C.T.: 24DPR1032F. ZONA ESCOLAR: 90
 DOCENTE EN FORMACIÓN: INGRID VANESSA URRUZQUIETA ZAVALA



		<ul style="list-style-type: none"> - Responder dudas respecto al producto que realizarán, para dejar todo claro antes de su elaboración. <p>Tarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigar la receta de un platillo típico que será el que harán en su video y usarán para su exposición. - Los alumnos deberán responder las siguientes preguntas en su libreta para prepararse para su exposición: 	
	7 02 de diciembre de 2024	<p>Inicio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos que deben emplatar su platillo, tendrán el tiempo para hacerlo, revisaremos sus preguntas. - Leer la rúbrica que sus compañeros de 6ºB responderán cuando estén escuchando su exposición. <p>Desarrollo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar a los alumnos fuera del salón para su exposición. - Llamar a los alumnos de 6ºB para poder comenzar con la exposición. - Entregar las rúbricas a los alumnos de sexto y darles tiempo para que la lean. - Desarrollo de las exposiciones de los alumnos. <p>Cierre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lectura de las rúbricas que les entregaron sus compañeros y comentarios respecto a todo el producto en general. <p>Tarea:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigar información para su instructivo y traer imágenes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rúbricas de evaluación.
Socializamos y aplicamos	8 03 de diciembre de 2024	<p>Inicio (20 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pedir a los alumnos que concluyan en limpio su instructivo. <p>Desarrollo (20 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solicitar a los alumnos que cada pareja pase al frente a leer su instructivo y a mostrarlo al grupo. - Solicitar que sus compañeros hagan retroalimentación de lo que observaron y escucharon. <p>Cierre (20 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construir la antología y dejarla en la biblioteca del aula. 	<ul style="list-style-type: none"> - Listas de cotejo para evaluación.

ANEXO C**Asentimiento informado aceptado por los alumnos.**

SECRETARÍA DE GOBIERNO DEL ESTADO
SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
CICLO ESCOLAR 2024-2025



ASENTIMIENTO INFORMADO

Yo he sido informado de la investigación que está realizando la docente en formación Ingrid Vanessa Urruzquieta Zavala, que lleva como nombre “La etnomatemática como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria”.

Esta investigación tiene como objetivo facilitar y aproximar a las matemáticas a los alumnos para la enseñanza y aprendizaje de las mismas. Para lo cual concedo mi permiso para participar en las actividades realizadas en el aula y actividades o tareas realizadas en casa.

Considerando que mi intervención será registrada en grabaciones de audio o video, así como fotografías, para su que se realice un análisis a posteriori, pero manteniendo mi rostro y nombre en total confidencialidad.

Toda mi información podrá ser examinada pero con total anonimato sobre mi persona, ésta solamente se podrá utilizar para fines educativos.

Siendo de mi conocimiento todo lo anterior, yo doy mi asentimiento para participar en esta investigación.

Expreso mi acuerdo al escribir mi nombre y la palabra “ACEPTO” en letras mayúsculas en la siguiente página.



SECRETARÍA DE GOBIERNO DEL ESTADO
 SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
 BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
 CICLO ESCOLAR 2024-2025



No.	NOMBRE	ACEPTO
1	Diana Josefina	ACEPTO
2	Fatima	ACEPTO
3	Nahomi Monserrath	ACEPTO
4	Iker Rafael	ACEPTO
5	Gael	ACEPTO
6	Vanellope Monserrath	ACEPTO
7	Leo Daniel	ACEPTO
8	Diego	ACEPTO
9	Emily Guadalupe	ACEPTO
10	Fernanda Michelle	ACEPTO
11	Nathalia Yamileth	ACEPTO
12	Angel S	ACEPTO
13	Iker Abdair	ACEPTO



SECRETARÍA DE GOBIERNO DEL ESTADO
 SISTEMA EDUCATIVO ESTATAL REGULAR
 BENEMÉRITA Y CENTENARIA ESCUELA NORMAL DEL ESTADO
 CICLO ESCOLAR 2024-2025



14	Jade Isabela	ACEPTO
15	VICTOR SANTIAGO	ACEPTO
16	Joce lin marfen	Ace p To
17	Maxia Fernanda	A C e P t o
18	Angel Rafael	Ace p t o
19	Sofia Ailin	ACEPTO
20	Gerardo Nicob	ACE P T O
21	Jahan Emiliano R elles mireles	ACEPTO
22	Luis Angel	ACEPTO
23	Kevin	ACEPTO
24	Evistipen	ACEPTO
25		
26		
27		