

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS**



**FORTALECIMIENTO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO DESDE
LA ETNOMATEMÁTICA CON JÓVENES DE TELESECUNDARIA EN
COMUNIDAD INDÍGENA CUCAPÁ EL MAYOR**

**TRABAJO TERMINAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN EDUCACIÓN**

PRESENTA

CLAUDIA YARELI LIZÁRRAGA CABRERA

**DIRECTOR DE TRABAJO TERMINAL
DRA. EMILIA CRISTINA GONZÁLEZ MACHADO
CODIRECTOR DE TRABAJO TERMINAL
DRA. ANEL HORTENSIA GÓMEZ SAN LUIS**

**LECTOR DE TRABAJO TERMINAL
MTRA. GRISELDA MENDIVIL ROSAS**

**LECTOR DE TRABAJO TERMINAL
DRA. MÓNICA AYALA MIRA**

Mexicali, B.C. junio de 2019

A mis padres,

Abraham Lizárraga Viramontes y Leticia Cabrera Alcaraz.

Quienes, durante estos dos años de posgrado y a lo largo de mi vida, me han apoyado para cumplir mis metas personales y profesionales, y siempre me han motivado a salir adelante. Gracias ustedes he llegado hasta aquí y sé que de su mano puedo llegar más lejos.

¡Los amo!

Agradecimientos

Mi más profundo agradecimiento a la comunidad Cucapá El Mayor por permitirme acercarme a ellos y conocer un poco de su cultura. A la Telesecundaria Heberto Castillo, su directora, maestras y alumnos, por abrirme las puertas y brindarme la confianza de trabajar de la mano con ellos, son el alma de este trabajo.

De igual forma quiero agradecer a la Universidad Autónoma de Baja California, la Facultad de Ciencias Humas, a mis profesores que permitieron que este trabajo se consolidara, principalmente a mi directora de Trabajo Terminal, la Dra. Emilia Cristina González Mac

hado, y a todo el equipo que colaboro en la culminación del documento, la codirectora, Dra. Gómez San Luis, y lectoras, Dra. Mendivil Rosas, y la Dra. Ayala Mira. Gracias por sus consejos, enseñanzas y apoyo durante este proceso.

A los compañeros que se convirtieron en amigos, Nohemí Bañuelos y Jorge Ramírez, que han sido de gran apoyo y han hecho que este proceso sea más ameno.

Resumen

El presente trabajo consiste en la elaboración y ejecución de un proyecto de intervención educativa durante el periodo 2017-2019. Como objetivo principal se tuvo el diseñar un programa que fortalezca el pensamiento matemático en jóvenes de telesecundaria indígena Cucapá, considerando aspectos sociales, familiares y escolares. El estudio se realizó en la comunidad indígena Cucapá el Mayor, en la Telesecundaria Heberto Castillo donde actualmente estudian siete jóvenes, y laboran dos docentes. La investigación se abordó desde el paradigma sociocrítico bajo un diseño mixto predominantemente cualitativo y como una investigación acción participativa. Para el diseño del proyecto de intervención, se consideró la visión de la etnomatemática para el fortalecimiento del pensamiento matemático, tuvo una duración aproximada de 20 horas, y se abordaron algunos temas matemáticos como operaciones básicas, fracciones, áreas y perímetros, entre otros. Después de la aplicación y mediante el análisis las categorías pensamiento matemático, modalidad telesecundaria y comunidad indígena, así como de los resultados, se consideró pertinente la aplicación de un proyecto de intervención de este tipo.

Contenido

Capítulo 1. Planteamiento del problema	1
1.1 Formulación del problema	1
1.2 Preguntas de investigación	5
Pregunta general.	5
Preguntas específicas.	5
1.3 Justificación	6
1.4 Objetivos	6
Objetivo general.	6
Objetivos específicos.	7
1.5 Alcances y límites	7
Capítulo 2. Marco teórico	8
2.1 Antecedentes teóricos	8
A nivel internacional.	8
En México.	11
2.2 Discusión	12
Modalidad telesecundaria.	13
Comunidad Indígena.	15
Pensamiento matemático.	17
Capítulo 3. Metodología	22
3.1 Abordaje metodológico	23
Etapas del trabajo.	24
Contextualización del espacio.	31
3.2 Diagnóstico	32
Resultados del diagnóstico cualitativo.	32
Resultados del diagnóstico cuantitativo.	36
Triangulación de los resultados cualitativos y cuantitativos.	38
3.3 Proyecto de Intervención Educativa	40
Propuesta de acción.	40
Propósito central del proyecto.	41
Participantes.	41

Capítulo 4. Resultados y análisis	43
4.1 Resultados del proyecto de intervención educativa	43
Sesión 1. Introducción al Proyecto de Intervención Educativa.	43
Sesión 2. Operaciones básicas con “Yupana”.	45
Sesión 5. Fracciones y sus operaciones.	50
Sesión 7. Formula general.	56
Sesión 8. Cierre del Proyecto de Intervención Educativa.	57
Especificación de los cambios efectuados durante la aplicación	58
4.2 Análisis de la evaluación del proyecto de intervención educativa	59
Resultados de la evaluación cualitativa.	60
Resultados de la evaluación cuantitativa.	61
Capítulo 5. Conclusiones	63
5.1 Discusión	63
5.1.1 Premisas teóricas.	63
5.1.2 Contraste de los resultados con las teorías o autores bajo estudio y fundamentación de los resultados.	64
5.2 Propuesta de mejora	65
5.3 Limitaciones	66
5.4 Investigaciones futuras	67
Referencias	69

Tablas

Capítulo 1. Planteamiento del problema	1
Capítulo 2. Marco teórico	8
Capítulo 3. Metodología	22
Tabla 3.1 Categorías, subcategorías y códigos analizados.....	34
Tabla 3.2 Hallazgos de entrevista para ambas categorías.....	35
Tabla 3.3 Relación entre los grados escolares y las medidas de tendencia central.....	38
Capítulo 4. Resultados y análisis	55
Capítulo 5. Conclusiones	65

Figuras

Capítulo 1. Planteamiento del problema	1
Capítulo 2. Marco teórico	8
Figura 2.1 Telesecundaria indígena.....	13
Figura 2.2 Contexto, museo adjunto a Telesecundaria.....	15
Capítulo 3. Metodología	22
Figura 3.1 Estructura general del trabajo.....	22
Figura 3.2 Etapas del trabajo.....	25
Figura 3.3 Nivel máximo de estudios de los padres.....	36
Figura 3.4 Retroalimentación de los temas vistos en clase.....	37
Figura 3.5 Proceso del proyecto de intervención educativa.....	40
Capítulo 4. Resultados y análisis	55
Capítulo 5. Conclusiones	65

Capítulo 1. Planteamiento del problema

1.1 Formulación del problema

A partir de 1992, México es reconocido como un país pluricultural con base en la presencia de pueblos originarios, de acuerdo con el artículo 2º constitucional. A pesar de la diversidad cultural y lingüística existente, un problema de fondo es el currículo único para todo el país (Schmelkes, 2013). El apartado jurídico legal de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los tratados firmados por este país, reconocen que todas las personas, sin importar sus orígenes o características propias tienen los mismos derechos, como la educación; lo contrario sería un acto discriminatorio, el cual está penado por la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación (Schmelkes, 2013).

Aunque existe un subsistema de educación indígena, no se presentan diferencias en el funcionamiento para la formación educativa que conlleven el logro de metas en ese sector; puesto que, todos los niños y niñas del país reciben la misma oferta educativa,

un currículo único, metodologías y una evaluación estandarizada, por ende, se dice que no existe un tipo de discriminación axiológica o jurídica por parte del sistema educativo, sin embargo, se presenta un efecto de exclusión, lo que afecta la pertinencia social de la población indígena (Schmelkes, 2013).

El problema recae en la idea concebida por la ley y políticas educativas al concepto abstracto, genérico y universal de “persona”, sin considerar lo que implica el concepto en plural de “personas”, es por ello que se puede decir que el sistema educativo mexicano, aun cuando no practica, algún tipo de discriminación basada

en el origen étnico de las personas, discrimina al no ofrecer una alternativa que elimine la exclusión; en otras palabras, la discriminación del sistema educativo se presenta al no discriminar (García, Georges, Hernández, Navarro y Santos, 2014).

La problemática que presenta la educación de los pueblos originarios se debe al racismo que vive México y se encuentra plasmado en nuestras leyes, estructuras y en la manera en que operan las instituciones públicas, así como en las relaciones interpersonales, en mercados laborales e instancias gubernamentales (Schmelkes, 2013). Por lo anterior, es necesario que se preste atención a las condiciones en las que viven los pueblos indígenas para que se asegure un desarrollo más equilibrado entre culturas originarias y la mestiza.

Asimismo, se requiere un mayor conocimiento de estas para lograr una sociedad justa y democrática en la que exista mayor participación de los pueblos indígenas en la definición de sus procesos de desarrollo en todas las áreas, como lo estipula la Declaración Universal de los Derechos de los Pueblos Indígenas, donde se establece que ellos participen en la definición de sus propios contenidos educativos (Schmelkes, 2013).

Para De la Vega (2000) los grupos y las clasificaciones en las que se encasilla a las comunidades indígenas, no se refieren especialmente al espacio físico en el que se encuentran ubicados ni la administración de la comunidad; sin embargo, se refieren más a un resultado conceptual e histórico que envuelve comunidades que se encuentran en cierto proceso de marginación y rezago social. A partir del siglo XIX, en México comenzó a surgir una sociedad más organizada a raíz de la creación del Estado de derecho, la industrialización, desarrollo de comercio, urbanización, etc., lo que precedió a la escuela secundaria como la

concebimos actualmente en relación a su función social; un ejemplo de esto es el Plan General de Estudios decretado en 1854, con lo que se normaba a la educación primaria, secundaria, que en ese entonces era de seis grados, los estudios especiales y la educación superior (Arredondo, 2007).

En un estudio de Hicks (como se citó en Castillo, 2016) se encontró que, al término de la Revolución Mexicana, gran parte de la población en México, aproximadamente el 83%, residía en zonas y localidades rurales, la cual durante este periodo no recibió atención educativa; a raíz de esta situación, en 1921 por decreto de Álvaro Obregón, presidente en aquel entonces, se funda la Secretaría de Educación Pública (SEP), como parte de un proyecto de reestructuración nacional. En ésta se buscaba llevar educación a comunidades indígenas, el Proyecto de Educación Rural fue puesto en marcha por José Vasconcelos, quien estuviera a cargo de dicha institución en sus inicios (Castillo, 2016).

Según Jiménez, Martínez y García (2010), en 1923 se buscó por parte de Bernardo Gastélum, subsecretario de educación, reorganizar la educación secundaria, logrando dividir lo que en ese entonces era la preparatoria de 5 años. Con lo cual se creó un nuevo nivel educativo más cercano al nivel primaria que a la educación superior pero no fue sino hasta 1926, durante el gobierno de Plutarco Elías Calles, que se consolidó la educación secundaria en México (Jiménez et al, 2010). Debido a la importancia que se le daba a la educación secundaria como formación para la vida, en 1932 se incluyeron asignaturas de carácter técnico en los planes de estudios, con el propósito de que los estudiantes pudieran incorporarse al ámbito laboral como alternativa en caso de no concluir sus estudios profesionales (Jiménez et al, 2010).

A finales de 1934, se modificó el artículo 3° constitucional, en el que se plasma la educación socialista que concibe a la cultura del trabajo como un deber social, cuyo propósito es incrementar la riqueza de la nación y pretender una juventud con la posibilidad de trabajar para tener los medios suficientes para vivir; y además contribuir socialmente al progreso de la humanidad, esta idea de educación socialista dio fin tras el gobierno del general Lázaro Cárdenas (Jiménez et al, 2010).

Debido a la nueva propuesta educativa, se modifica la Ley Orgánica de la Educación Pública en diciembre de 1941, principalmente se habla de la relación del Estado con la educación primaria y se replantea el concepto de socialismo, lo que permitió reorientar el proyecto educativo sin modificar la Constitución (Jiménez et al, 2010). Se realizó una transformación educativa por parte de Jaime Torres Bodet, durante el periodo presidencial de Manuel Ávila Camacho, aprobada en 1945, en la cual se consideró la educación democrática, lo que dio paso a la escuela pública, gratuita, obligatoria, laica y democrática (Jiménez et al, 2010).

En 1958, se aprueba el Plan de Once años que consistía en extender la educación primaria por todo el país con ello eventualmente incrementó la demanda de la educación secundaria. Este plan tomó especial interés hacia la educación de niños pertenecientes a comunidades indígenas, logrando un incremento en la matrícula de estas poblaciones en nivel primaria (Jiménez et al, 2010).

Weiss, Quiroz y Santos del Real (2005), mencionan que con el surgimiento de la educación secundaria, emerge simultáneamente la secundaria general atendiendo a sectores urbanos y rurales de la población, caracterizándose por la organización de su currículum en la que cada asignatura es impartida por un docente especializado en ella; la secundaria técnica, compartiendo dichas

características con la anterior, también se diferencia de ella integrando a su currículum actividades tecnológicas, esta modalidad puede ser de tipo industrial, agropecuaria, pesquera, forestal o indígena; por último se encuentra la telesecundaria fundada en 1968, brindando educación principalmente a zonas rurales donde resulta incosteable el establecimiento de escuelas de tipo generales y/o tecnológicas, además de ofrecer el currículum de las modalidades anteriores, persigue los mismos objetivos educativos, aunque opera, se organiza y emplea diferentes recursos didácticos.

1.2 Preguntas de investigación

Con base en la problemática planteada anteriormente, a continuación, se muestran las preguntas generales y específicas que plantea la presente investigación.

Pregunta general.

¿Cómo se pueden fortalecer el pensamiento matemático en jóvenes de telesecundaria indígena Cucapá, considerando aspectos sociales, familiares y escolares?

Preguntas específicas.

1. ¿Cuáles son los aspectos sociales, familiares y escolares que influyen en el pensamiento matemático de jóvenes de telesecundaria indígena?
2. ¿Qué efectos tienen los aspectos sociales, familiares y escolares sobre el pensamiento matemático de jóvenes de telesecundaria indígena?
3. ¿Cuáles es el nivel de pensamiento matemático con el que cuentan los jóvenes de telesecundaria indígena?

4. ¿Qué estrategias de intervención se han utilizado para fortalecer el pensamiento matemático de jóvenes de telesecundaria indígena?

1.3 Justificación

El interés por trabajar dicha problemática con jóvenes estudiantes pertenecientes a una comunidad indígena surge a partir de una consulta informativa sobre la situación actual de la educación en México, en la que se aprecia una diferencia considerable entre los resultados obtenidos por otras modalidades de estudio como escuelas privadas y secundarias generales o técnicas, en comparación con la telesecundaria.

Según el documento Directrices para mejorar la atención educativa de niñas, niños y adolescentes indígenas, elaborado por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE, 2017b), la población indígena en México presenta un gran rezago educativo, en 2014, esta población contaba con una tasa de analfabetismo 19.3%, tres veces mayor a la de la población general del país que era de 6.3%, entre personas de 15 años o más, asimismo, estas comunidades alcanzaron únicamente un promedio de 6.7 años de escolaridad, a diferencia de la media nacional correspondiente a 8.9 años.

1.4 Objetivos

Como respuesta a las preguntas de investigación, se plantean a continuación, los objetivos generales y específicos del presente estudio.

Objetivo general.

Diseñar un programa que fortalezca el pensamiento matemático en jóvenes de telesecundaria indígena Cucapá, considerando aspectos sociales, familiares y escolares.

Objetivos específicos.

1. Identificar los aspectos sociales, familiares y escolares que influyen en el pensamiento matemático de jóvenes de telesecundaria indígena.
2. Indicar el efecto que tienen los factores sociales, familiares y escolares sobre el pensamiento matemático de por jóvenes de telesecundaria indígena.
3. Conocer el nivel de pensamiento matemático con el que cuentan los jóvenes de telesecundaria indígena.
4. Emplear otras estrategias de intervención que permitan fortalecer el pensamiento matemático de los jóvenes de telesecundaria indígena.

1.5 Alcances y límites

La presente investigación se centra en la aplicación de etnomatemáticas como una alternativa didáctica para el fortalecimiento del pensamiento matemático de los jóvenes que estudian en la telesecundaria. Específicamente se realiza el proyecto de intervención educativa con integrantes de la comunidad indígena Cucapá el Mayor en el estado de Baja California durante el ciclo escolar 2018-2019, donde participan jóvenes de entre 12 y 15 años, pertenecientes a los tres grados escolares de la telesecundaria ubicada en esta comunidad.

Capítulo 2. Marco teórico

A lo largo del tiempo, diferentes autores han trabajado con problemáticas similares a la presentada en este trabajo, por lo que a continuación se describen estrategias implementadas anteriormente por otros investigadores, en diferentes contextos, mostrando los resultados obtenidos, así como dificultades que se presentan durante la práctica y conclusiones sobre dichos estudios, que permiten elaborar el proyecto de intervención.

2.1 Antecedentes teóricos

A continuación, se presentan trabajos sobre el estado actual del tema que se enuncia en este estudio. Los trabajos se dividen en dos tópicos, educación indígena y etnomatemáticas, posteriormente se organizan por trabajos internacionales, latinoamericanos y nacionales.

A nivel internacional.

Mandujano (2016), nos presenta una investigación etnográfica realizada en Chile, la cual tiene como objetivo dar a conocer el trabajo realizado en escuelas pertenecientes a comunidades rurales y la incorporación de rasgos culturales al currículo. Las visitas a comunidades se realizaron en los años 2012-2014, durante los cuales se realizaron entrevistas a docentes, notas de campo y documentos, dicha información recabada se analizó principalmente con el programa Atlas.ti. Estas visitas permitieron obtener indicadores acerca de la concepción del tiempo en estas comunidades rurales, con lo que se habla sobre eventos relevantes en la historia de estas comunidades, así como sus tradiciones y costumbres.

El trabajo presentado por Oliveras y Blanco-Álvarez (2016), trata de un estudio de caso de corte cualitativo, acerca del Curso de Formación de Maestros desde la Etnomatemática, realizado los meses de julio y octubre del 2012 en Tumaco, Colombia, dirigido a docentes de nivel básico. Este se basa en la filosofía de Wittgenstein, Programa de Etnomatemática planteado por D'Ambrosio (2012) y el modelo teórico MEDIPSA de Oliveras (1996). Tiene como propósito relacionar el saber epistémico de los docentes sobre etnomatemáticas con su actuar en el aula, puesto que los docentes a los que se les impartió el curso reconocían la importancia de rescatar los saberes matemáticos autóctonos. Al término de la investigación se concluye que los docentes no aceptan las prácticas extraescolares como conocimientos matemáticos, lo que dificulta la incorporación de estas al salón de clases.

Escobar y Broitman (2016), presentan una investigación de corte cualitativo y de tipo exploratorio, que muestra el estado actual de la enseñanza de las matemáticas aulas multigrado, así como la perspectiva de los docentes de estas escuelas, respecto a sus prácticas profesionales. Se indagó sobre dos aspectos, la formación docente inicial y acerca de la enseñanza de las matemáticas. Para la obtención de información del primer aspecto a investigar, se realizaron entrevistas individuales y grupales semiestructuradas a docentes y directivos de institutos de formación docente, para la obtención de datos sobre el segundo aspecto, se realizaron entrevistas individuales semiestructuradas a docentes e inspectores de escuelas primarias rurales multigrado. Los investigadores concluyen que no solo se debe difundir las condiciones de este tipo de modalidades para lograr la inclusión, sino se debe construir y sistematizar el saber pedagógico para este modelo

específico y que ello se considere para la formación docente para este tipo de modalidades educativas.

Otro estudio realizado en Argentina por Cademartori y Broitman (2016), busca conocer la percepción de los integrantes escolarizados de una comunidad rural acerca de sus propios saberes matemáticos, esta investigación trata de un estudio de casos de corte cualitativo, debido a la naturaleza de esta. Se entrevisto a cinco personas elegidas considerando diversas características como: edad, genero, escolaridad propia y de sus familiares y ocupación. Los datos arrojados en la entrevista se dividen en diversos aspectos de la vida de los participantes, en especial el de una entrevistada de nombre Alfonsina, de quien se retoma la perspectiva sobre algunos temas nombrados por los investigadores, en los que destacan: “Desarrollo: Alfonsina, el campo, la escuela y sus matemáticas”; “La experiencia de Alfonsina como estudiante en la escuela”; “El multigrado desde la perspectiva de Alfonsina”; “Imagen de Alfonsina acerca de sí misma como estudiante de matemáticas”; “La matemática en la escuela de Alfonsina”; “Matemáticas rurales extraescolares y escolares para Alfonsina”; “La matemática escolar de Alfonsina en su vida cotidiana”; y “La matemática de Alfonsina en su vida laboral”. Los autores concluyen que existe una sobrevaloración de las matemáticas académicas, desvirtuando los propios conocimientos adquiridos por los estudiantes fuera del contexto escolar. Lo que pretenden los investigadores es que se considere la perspectiva sobre la educación de los actores del proceso, como los estudiantes, para el diseño de los programas educativos pertenecientes a este tipo de modalidad.

Albanese, Oliveras y Perales (2014), nos presentan una investigación sobre la aplicación de un modelo en el que se abordan las etnomatemáticas en artesanías

de trenzado en Argentina. Se trata de una investigación cualitativa con enfoque etnográfico donde se utilizó el instrumento metodológico MOMET. Al final, los autores concluyen que es necesario acerca a los estudiantes a la realidad artesanal, revalorizando la importancia social y cognitiva de las actividades realizadas

En México.

En el caso de la Universidad Intercultural del Estado de Hidalgo, según Castillo (como se cita en Castillo, 2016), “una Universidad Indígena no constituiría un factor decisivo para solucionar las condiciones marginales de los grupos indígenas de Hidalgo, sí representaría una solución para evitar la transculturación que sufrían los pobladores de la región al ser potenciales migrantes”.

En 2007, con apoyo del Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, por sus siglas en inglés), se realizó un trabajo por parte de la organización Investigación y Educación Popular Autogestiva A.C. y el Colectivo Muuch Kaanbal “Aprender Juntos”, nombrado “La situación educativa de los niños y niñas mayas de Yucatán. Invisibilidad y discriminación en la escuela pública”; dicho documento, expone la inexistencia de propuestas curriculares que se basen en sus prácticas socioculturales, conocimientos o que sean diseñadas por los mismos integrantes del pueblo maya (Ramé, Chalé, González, Noriega, Poot, Santos, Georges, 2014).

Urdapilleta y Evangelista (2016), presentaron un estudio acerca de los espacios de aprendizaje en el Pueblo Tzeltal, con el propósito de dar a conocer las diferencias entre estos. Esta investigación, se vincula al constructivismo sociocultural, para el análisis de la información se optó por considerar los principios

de Glasser y Strauss (1967) acerca de la teoría fundamentada, además se adaptó la propuesta de María Bertely (2000) para la sistematización de la información. Al final, los autores concluyen que, en México, no se ha tomado en cuenta los conocimientos culturales de los pueblos originarios, además mencionan que la educación no necesariamente corresponde a la práctica de una institución oficial.

Baronnet (2017), presenta una investigación exploratoria acerca de la realidad que viven y las estrategias alternativas de educación en diferentes pueblos Mayas en México. Las alternativas de educación que menciona la investigación son, la educación para la defensa del campo y territorio, la educación para la autonomía y los derechos en el Sur de Oaxaca. Como conclusión, el autor concluye que la lucha por la educación en el campo como una práctica pedagógica contrahegemónica, dichas estrategias permiten desligarse de la dominación cultural y mejorar la vida en estos territorios.

2.2 Discusión

En este apartado se describen las tres categorías de análisis principales: la modalidad telesecundaria, la comunidad indígena y el pensamiento matemático. Además, cada categoría cuenta con una categoría emergente está directamente relacionada con la misma. En la modalidad telesecundaria se describen la educación rural y la teoría de la reproducción de Bourdieu; como parte de la categoría comunidad indígena, se hace referencia a la juventud indígena; y, por último, dentro del apartado correspondiente a pensamiento matemático se menciona la etnomatemática.

Modalidad telesecundaria.



Figura 2.1 Telesecundaria indígena.
Elaboración propia.

El modelo de Telesecundaria tiene como principal objetivo el de ofrecer educación a jóvenes que viven en comunidades rurales, alejadas en las que las condiciones no son las más favorables para establecer una secundaria general o técnica, permitiéndoles continuar con los

estudios después de la primaria, con un costo menor al de una escuela de otro tipo (Kalman y Carvajal, 2007).

En el ámbito de la educación rural en todos los niveles, se presentó el uso de tecnologías audiovisuales como apoyo del programa de estudios, contribuyendo a potenciar la alfabetización de este sector de la población. En México se realizaron estudios sobre el uso de estas tecnologías en modelos educativos de otros países en el que destacó Italia con el programa de “Telescoula”, lo que dio entrada a la creación de la telesecundaria en 1968 (Jiménez et al, 2010).

En el año 1993, se decretan modificaciones a los artículos 3° y 31° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como en la Ley General de Educación en sus artículos 3° y 4°, en los que se establece la educación secundaria de carácter obligatorio para todos los mexicanos, por lo que la educación básica obligatoria se conformaría por nueve grados. A partir del ciclo escolar 1993-1994, en el que se instaura la obligatoriedad de la secundaria, y hasta el ciclo 2001-2002, se observa un incremento considerable, aproximadamente del 26%, en la

matrícula de este nivel educativo, siendo en su mayor parte la telesecundaria, comprendiendo casi el 50% del crecimiento a nivel nacional (Weiss et al, 2005).

Según Torres y Tenti (2000) la Telesecundaria es reconocida a nivel internacional como un “programa pionero y ejemplar” que facilita la incorporación de la educación secundaria en comunidades rurales y zonas apartadas, con apoyo de tecnología moderna como la televisión, y que, además, obtiene resultados favorables siendo estos iguales o mejores que los obtenidos por la educación otorgada por el sistema “regular”. Sin embargo, de acuerdo con estudios realizados por Santos y, Zorrilla y Muro (como se citó en Carvajal, 2006) los resultados de la telesecundaria suelen ser desfavorables, debido a que sus alumnos no logran igualar los de las demás modalidades ni alcanzan los objetivos de aprendizaje establecidos por el currículo oficial, por lo que las oportunidades para ellos son menores que para el resto de los estudiantes del país pertenecientes a modalidad general o técnica.

Educación rural.

El cambio estructural por el que está atravesando el medio rural proveniente del proceso de modernización capitalista, influye en cambios en el territorio que encaminan a una reconceptualización del desarrollo rural promoviendo cambios en aspectos básicos como en la educación que difiere a la educación de zonas urbanas (Torres et al, 2013). Entre los efectos que arrastra la tendencia modernizante de las culturas rurales, es el de la transculturación que conlleva una hibridación cultural, lo que provoca la pérdida de la diversidad y riqueza cultural de estos pueblos

originarios y requiere de una resistencia y resignificación de la cultura, desde la educación rural (Torres et al, 2013).

Desde la década de 1970, se identifican problemas que enfrenta la Educación Rural, como lo son la inequidad, déficit de rendimiento escolar, baja cobertura en oferta educativa, centralización, desvinculación entre la escuela y la comunidad, entre otros, según el Informe Final del Seminario Interamericano sobre Problemas de la Educación Rural como se menciona en (Torres, et al, 2013).

Comunidad Indígena.

A continuación, se presenta literatura correspondiente a la categoría comunidad indígena, enfatizando las características principales que se tomaron en cuenta para el diseño del proyecto de intervención. Además, se describirá a la comunidad Cucapá, en el cual se lleva a cabo dicho proyecto.

Fuente (2012), menciona que “la comunalidad representa una contribución epistémica que da cuenta de procesos de apropiación de la naturaleza de una manera alterna a la ortodoxa visión e instituciones del proyecto civilizatorio occidental” (p. 206). Es por lo que



Figura 2.2. Contexto, museo adjunto a telesecundaria. Elaboración propia.

para este proyecto se tomaran en cuenta los procesos cognoscitivos propios de la comunidad Cucapá. Los yumanos son un grupo etnolingüístico conformado por quince etnias localizadas en los desiertos de Baja California y Sonora en México;

Arizona y California, en Estados Unidos, del otro lado de la frontera. Mientras que en la parte norteamericana, éstas etnias tienen una antigüedad aproximada de 15 a 25 mil años, en el estado de Baja California es de 150 a 2500 años, por lo que se piensa que es poco probable que estos grupos sean los pioneros de esta región, sin embargo si se consideran como el grupo prehistórico más relevante en diferentes aspectos, como en el desarrollo tecnológico, mayor complejidad social, presencia geográfica muy amplia, identidad territorial más definida y una capacidad superior de adaptación, supervivencia y desarrollo local, lo que permitió que fueran el único grupo de la región en trascender del prehistórico tardío a la actualidad (Garduño, 2015).

Los asentamientos yumanos se dividen en dos tipos de tenencia de la tierra, los bienes comunales y los ejidales; la localidad en la que se encuentra la telesecundaria en la que se basa la presente investigación es la de El Mayor Indígena Cucapá, perteneciente a la categoría de los bienes comunales. Esta localidad se encuentra ubicada en el Municipio de Mexicali, en el estado de Baja California; ésta cuenta con la superficie con mayor extensión del territorio yumano, la cual cuenta con 143 mil hectáreas cuadradas y está conformada por 70 comuneros. El nombre tradicional indígena de esta localidad es *Ui'jmú* y significa *La viejita hecha piedra*. Los Cucapá son el único grupo yumano de Baja California en establecerse al margen del río Colorado, lo que les permite realizar actividad de pesca para consumo propio y comercial, y tal vez por eso desarrollaron rasgos culturales distinto que el resto de los grupos yumanos (Garduño, 2015).

Teoría de la Reproducción.

La teoría de la Reproducción presentada por Bourdieu y Passeron, según Ávila (2005), consiste en la reproducción cultural de estructura social y económica, generada por la educación, la escolarización y el desempeño académico, dependen de la clase social de pertenencia de los alumnos, transformando los privilegios sociales en méritos individuales, es decir, dependiendo del posicionamiento social de los estudiantes, repercute directamente en los logros educativos obtenidos por los estudiantes, es por ello que el capital cultural, así como el social y económico, son una forma de transmitir y adquirir posiciones sociales, es decir, de reproducción y movilidad.

Bourdieu, citado por Blanco (2017), menciona que el capital cultural adopta por lo menos tres formas: el capital institucionalizado, son las credenciales educativas las cuales no pueden transferirse de padres a hijos y tampoco se adquieren en el mercado; el capital objetivado, consiste en objetos con valor cultural, pueden ser adquiridos o heredados de padres a hijos, sin embargo esto no garantiza que exista apreciación que constituyen el sello de la distinción cultural; y por último, el *habitus*, dimensión incorporada del capital, que para su adquisición es necesario que la familia lleve a cabo una socialización sistemática y de tiempo prolongado.

Pensamiento matemático.

El proceso de desarrollo del pensamiento matemático se interpreta de diferentes formas, la primera perspectiva es la reflexión espontánea que realizan los matemáticos a partir de su conocimiento y la naturaleza del mismo; por otro lado, se percibe como parte del ambiente científico, donde los conceptos y las técnicas

matemáticas son aplicadas para la resolución de tareas; por último, se aprecia al pensamiento matemático como un proceso que realizan todos los seres humanos a partir del desafío cotidiano que se presenta en la realización de diversas tareas (Cantoral, Farfán, Cordero, Alanís, Rodríguez y Garza, 2005). Para la realización de este trabajo, se considera el último postulado mencionado anteriormente.

Para comprender el desarrollo del pensamiento matemático, Sánchez (1995), (como se cita en Zerpa 2011), describe un conjunto de procesos cognitivos; el primer proceso trata sobre la observación, en la cual se presenta un estímulo, a observar, para que el estudiante pueda determinar las características de dicho estímulo y con ello pueda crear una imagen mental que le servirá como patrón de comparación; el segundo proceso es la descripción, esta habilidad surge luego de la observación, y consiste en ordenar datos o características del objeto observado, para después evaluar los resultados de su observación; en tercer lugar, el alumno identifica las semejanzas y diferencias del objeto o situación observada y descrita, respecto a otros objetos o situaciones, mediante variables de comparación y relación; el cuarto, la clasificación, la cual consiste en ordenar elementos a raíz de los criterios establecidos con anterioridad; por último, uno de los procesos básicos más importantes es el análisis, es aquí cuando se logra la definición y elaboración de conceptos, donde se concentra todo lo recabado en los procesos anteriores. Los procesos mencionados anteriormente, son la base para la evaluación del presente proyecto de intervención. Otro de los factores que permiten objetar el pensamiento matemático es el aprendizaje significativo, para Ausubel (1976), este aprendizaje consiste en el proceso mediante el cual, se relacionan los nuevos conocimientos,

con la estructura cognitiva del que aprende, y a partir de esto, el estudiante puede darles sentido propio.

El documento Aprendizajes clave para la educación integral (SEP, 2017), en el apartado sobre los rasgos de perfil de egreso de la educación secundaria, reporta que se denomina pensamiento matemático (p.296):

[...] a la forma de razonar que utilizan los matemáticos profesionales para resolver problemas provenientes de diversos contextos, ya sea que surjan en la vida diaria, en las ciencias o en las propias matemáticas. Este pensamiento, a menudo de naturaleza lógica, analítica y cuantitativa, también involucra el uso de estrategias no convencionales, por lo que la metáfora pensar “fuera de la caja”, que implica un razonamiento divergente, novedoso o creativo, puede ser una buena aproximación al pensamiento matemático... En el contexto escolar, el campo formativo Pensamiento Matemático busca que los estudiantes desarrollen esa forma de razonar tanto lógica como no convencional —descrita en el párrafo anterior— y que al hacerlo aprecien el valor de ese pensamiento, lo que ha de traducirse en actitudes y valores favorables hacia las matemáticas, su utilidad y su valor científico y cultural.

Etnomatemática y su relación con el pensamiento matemático.

El primer acercamiento a estrategias que permiten fortalecer el pensamiento matemático se basa en la aplicación de Etnomatemática a estudiantes de primaria en Lima, Perú. Núñez (2015), afirma que la etnomatemática es una estrategia sociocultural que favorece el desarrollo cognitivo en matemáticas y ayuda a mejorar

la actitud de los estudiantes hacia la asignatura. Este mismo autor nos dice que la pedagogía actual ve a la praxis lúdica como el proceso mediante el cual se adquiere y desarrolla el aprendizaje de la matemática. Como se cita a Guzmán en Núñez (2015), mientras los contenidos educativos no se desarrollen de una manera significativa, dinámica y por el contrario se opte por un modo rutinario, existe mayor probabilidad de que se presenten dificultades de aprendizaje.

Para D'Ambrosio (como se cita en Fuentes, 2014), el programa de investigación de etnomatemática, posee distintas dimensiones, conceptual, histórica, cognitiva, epistemológica, política y educacional; la dimensión educacional no pretende ignorar las matemáticas académicas y occidentales, sino valora las diferencias que existen entre estas y la etnomatemática, y la relaciona con la idea multicultural y holística de la educación, manifestada mediante la cultura. Para Albanese et al (2014), "es un programa de investigación cuyo objeto es el modo en que grupos culturales entienden, articulan y utilizan conceptos y prácticas que nosotros, como investigadores, consideramos matemáticos" (p.4).

Aroca (2016), menciona que existen dos direcciones desde las cuales se puede percibir el enfoque político del Programa de Etnomatemática, en primer lugar, por el deseo del estudiante de lo novedoso y, en segundo lugar, por el rechazo hacia el enfoque tradicional y la crítica que hace al sistema educativo, el cual impone una forma homogénea de pensar matemáticamente, lo que genera que los estudiantes no dominen ni aprecien las matemáticas.

Para retomar la visión de la Etnomatemática en el aula, es necesario que se realice considerando el contexto del estudiante y los conocimientos que posea, por lo que es necesario aplicar estrategias específicas en el ambiente de aprendizaje,

según Mamani (como se cita en Núñez ,2015), estas estrategias consisten en utilizar el sistema de numeración propio, las formas geométricas que se usan en la comunidad, unidades y sistemas de medida, así como instrumentos y técnicas de cálculo, medición y estimación.

El programa Etnomatemática busca promover el diálogo entre la matemática académica y la local, no busca sustituir la matemática académica ni adornar el aula de clases, la intención de combinar como mínimo dos maneras distintas de pensamiento matemático, es lograr que los participantes aprendan unos de otros y puedan valorarse mutuamente, sin dar privilegios exclusivamente a una forma de pensamiento matemático (Aroca, 2016). Como se cita a D'Ambrosio en Oliveras y Gavarrete (2015), el Programa Etnomatemática propone una alternativa didáctica que permita "orientar el currículo matemático hacia la creatividad, la curiosidad, la crítica y el cuestionamiento permanente, en la formación plena de ciudadanos autónomos, no al servicio de una clase dominante".

D'Ambrosio, recomienda utilizar la observación como metodología para el trabajo etnomatemático con grupos naturales diferenciados, observar sus prácticas, lo que hacen, que ellos mismos expliquen sus prácticas y por último un análisis del discurso (como se cita a Blanco en Angulo y Castañeda, 2012). Albanese et al. (2014), consideran importante la formación de docentes de matemáticas y el desarrollo curricular de los programas correspondientes a esta asignatura en educación obligatoria (que en México incluye a la educación secundaria), encaminado a la contextualización en la cultura local.

Capítulo 3. Metodología

Esta investigación se abordó desde el paradigma sociocrítico con un método de investigación acción participativa, para el cual se utilizaron técnicas mixtas como observación no participativa, una entrevista semiestructurada, un examen diagnóstico de conocimientos matemáticos y un cuestionario aplicado a los estudiantes para conocer el contexto social, escolar y familiar. En conjunto, estos instrumentos permitieron la recolección de datos para posteriormente ser analizados e interpretados, lo que permitió obtener las categorías de análisis que dieron sustento al trabajo de investigación y la aplicación del proyecto de intervención. A continuación, se muestra en la figura 3.1, la estructura general del trabajo de investigación.

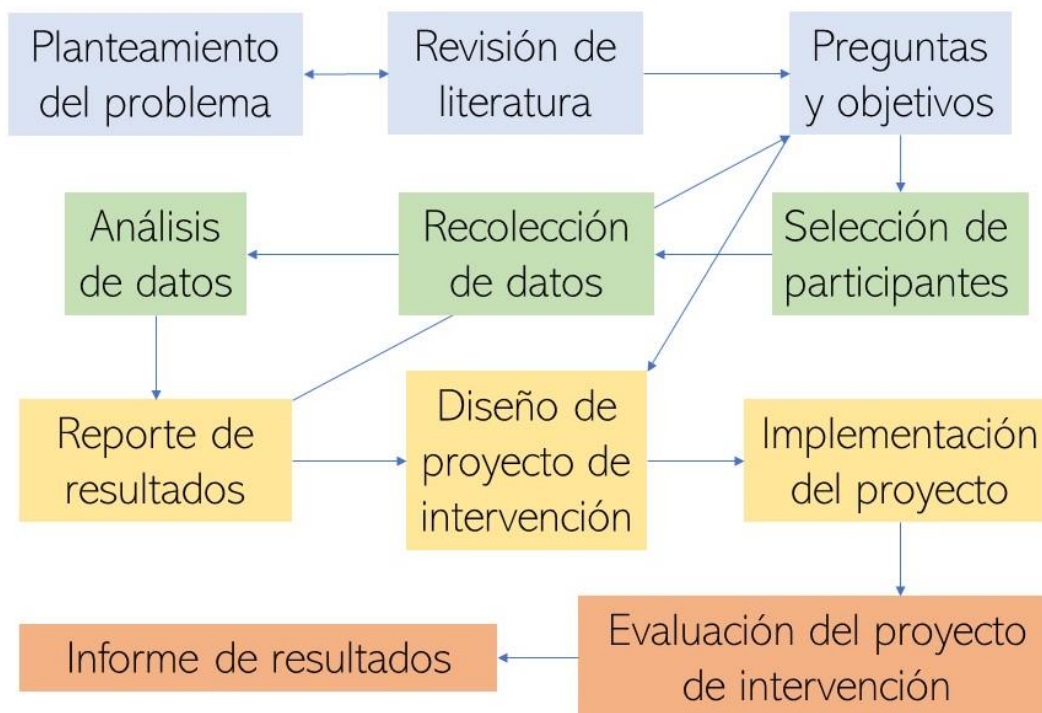


Figura 3.1. Estructura general del trabajo. Elaboración propia

3.1 Abordaje metodológico

El paradigma sociocrítico, promueve las transformaciones sociales, dando solución a problemas presentados en determinados grupos sociales, involucrando a sus miembros, mediante una crítica autorreflexiva de la situación social, se caracteriza por adoptar una visión global y dialéctica de la realidad educativa, visión democrática del conocimiento y procesos, y visión de la teoría del conocimiento y su relación con la realidad y práctica (Alvarado y García, 2008).

Como se cita a Moss en Núñez (2017), este tipo de enfoque mixto consiste una metodología única y coherente, permitiendo una retroalimentación de los métodos cualitativos y cuantitativos, para una mayor comprensión del objeto de estudio y tener un panorama más claro acerca del fenómeno presentado. Se tomaron en cuenta tanto el cualitativo, como el cuantitativo; el cualitativo nos permite argumentar el contexto en el que se desarrolla el fenómeno desde las experiencias de vida, las perspectivas y opiniones de los actores principales, así como el análisis crítico de la situación que se presenta.

El método por el que se abordó el presente proyecto es el de investigación acción que según Álvarez (2007), “se considera fundamental llevar a cabo la toma de decisiones de forma conjunta, orientada hacia la creación de comunidades autocríticas, con el objetivo de transformar el medio social” (p. 41). Una de las variables que surgen de la Investigación-Acción es la de Investigación Cooperativa, que Bartolomé (1994), como se cita en Álvarez (2007), la describe como la investigación realizada en conjunto por dos o más miembros de distintas instituciones, la de investigación y la institución educativa donde se detecta el

problema a resolver mediante la vinculación procesos de investigación con los pertenecientes al desarrollo y formación personal.

Etapas del trabajo.

Antes de ir a realizar cualquiera de las actividades de recolección de datos a la escuela correspondiente, se envió una carta de autorización (anexo 1) a la directora de la institución para contar con su aprobación y participación, exponiendo los motivos de la investigación. Como respuesta a la solicitud de la práctica, la directora de la Institución asignó fecha y horario para su ejecución, por lo que se prosiguió a acudir a la práctica.

Este apartado describe cuales fueron los instrumentos empleados para la obtención de datos cualitativos y cuantitativos. En la etapa cualitativa se utilizaron dos instrumentos, una guía de observación no participativa, con base en las categorías de análisis enfocando su atención al contexto social y escolar; y el guion de una entrevista semiestructurada dirigida a la directora de la institución. Posteriormente, en la etapa cuantitativa se aplican nuevamente dos instrumentos, ambos dirigidos al alumno; un cuestionario con escala Likert que evaluaba el contexto social y escolar, y un examen diagnóstico de conocimientos matemáticos que se empleó como un pretest, que se tomaría también como postest al término de la aplicación del proyecto de intervención, para realizar análisis para pruebas no paramétricas.

A continuación, se muestra un diagrama que permite observar las etapas del trabajo y los instrumentos utilizados en cada una de ellas (ver figura 3.2).

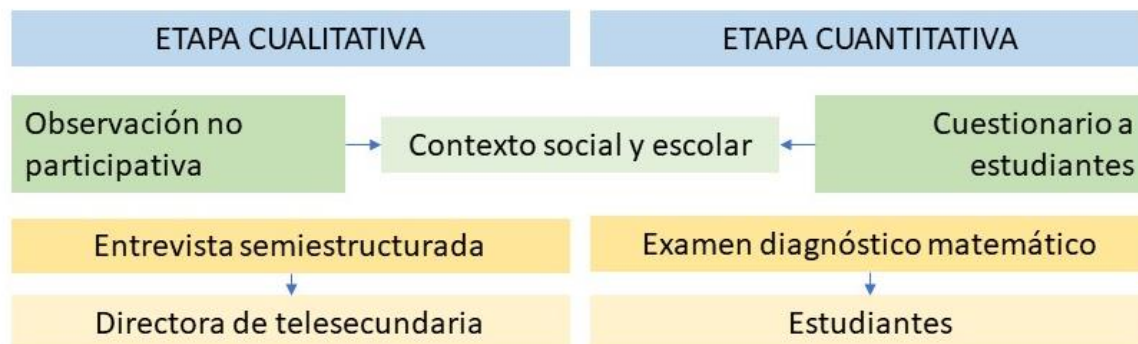


Figura 3.2 *Etapas del trabajo. Elaboración propia.*

Etapa Cualitativa.

Diseño de los instrumentos.

En primera instancia se elaboró un instrumento cualitativo que consistió en una guía de observación no participativa (anexo 2) en la que se tomaron en cuenta las siguientes categorías de análisis: Pensamiento matemático, modalidad telesecundaria y comunidad indígena. A su vez, las categorías analizadas por este instrumento tomaron un enfoque especial en aspectos de tipo social, familiar y escolar.

Después se optó por elaborar un guion de entrevista semiestructurado, este fue el segundo instrumento para la recolección de información cualitativa (anexo 3). El diseño de este instrumento se sometió a juicio de expertos con apoyo de dos investigadoras sobre temas de educación.

Implementación de los instrumentos.

Se utilizó la guía de observaciones en diferentes sesiones, cada que se asistía a la institución se aprovechaba el tiempo para observar el contexto escolar y social, las observaciones estuvieron guiadas por las categorías de análisis mencionadas anteriormente, de acuerdo con la guía de observación del contexto social y escolar. En ocasiones se llevaron notas de lo que se observaba, a veces las notas eran audiograbadas; con autorización de las docentes y directora se tomaron fotografías del espacio escolar con el fin de mostrar en este documento, de manera visual, el espacio contextual.

Fue necesario conocer el contexto social en el que se encuentra ubicada la institución educativa, se hizo un recorrido por la comunidad, se visitó la escuela primaria situada en la misma entidad, a unos escasos metros de la telesecundaria; este recorrido fue una invitación guiada por parte de la directora de la institución, quien consideró relevante que se conocieran estos espacios en los que los estudiantes conviven a diario y son espacios distintivos de la comunidad. Entre los espacios sugeridos por la directora, se visitó el museo comunitario ubicado a un costado de la telesecundaria, para conocer más a detalle la cultura y arte de la comunidad.

Para el empleo del segundo instrumento, se habló con anterioridad con la directora del plantel para acordar una cita, se le explicó el motivo de la entrevista, que estaba realizada con los mismos objetivos que planteaba la investigación y que los temas a tratar serían las mismas categorías de análisis. Se acudió a la institución educativa a primera hora, antes de que los estudiantes comenzaran sus actividades

cotidianas, sin embargo, la directora del plantel les dejó a realizar una actividad artística que tenían tiempo realizando los estudiantes, para que estuvieran trabajando mientras realizábamos la entrevista. Antes de realizar la entrevista se pidió autorización de la directora para poder audiograbar, y se le explico que la información recabada durante la entrevista seria para uso exclusivo de la investigación cuidando su confidencialidad. Durante este tiempo, en algunas ocasiones la entrevista fue pausada para que la directora resolviera dudas de los estudiantes o les ayudara con sus ejercicios, puesto que la actividad manual que realizaban requería trabajar con algunos materiales difíciles. No obstante, la entrevista fluyó de manera sencilla y sin perder de vista el objetivo claro. La entrevista tuvo una duración aproximada de una hora.

Esta entrevista fue pieza clave para conocer la realidad que se vive en la modalidad telesecundaria en Baja California y específicamente en la telesecundaria “Heberto Castillo” debido a la experiencia que cuenta la docente a quien se le realizó la entrevista.

Etapa Cuantitativa.

Diseño de los instrumentos.

Se elaboró un primer instrumento que consistió en un cuestionario para la obtención de datos de tipo cuantitativos (ver anexo 4), este instrumento consta de 30 ítems divididos por “Información básica del encuestado”, “Información sociodemográfica” y “Enunciados”, los apartados del instrumento se basaron en tres categorías principales. La obtención de información se realizó mediante la aplicación de un

cuestionario con preguntas abiertas para el apartado de información básica del estudiante, en el apartado de información sociodemográfica se utilizaron preguntas abiertas y dicotómicas para mencionar si contaban con ciertos objetos y/o servicios en casa y por último en la sección enunciados se aplicó una escala tipo Likert, para la cual se utilizaron las respuestas desde “muy mal o muy malo” hasta “muy bueno o muy buenos”.

La intención de aplicar el cuestionario se basa en conocer el contexto social, escolar y familiar de los estudiantes para utilizarlo en la aplicación del proyecto de intervención. La información básica del estudiante se compone por tres reactivos de pregunta abierta, edad, sexo y grado escolar. La información sociodemográfica cuenta con siete preguntas abierta sobre escolaridad y trabajo de los padres, así como número de habitantes, habitaciones y estudiantes que se encuentran en el hogar; además de diez reactivos de tipo dicotómicos correspondientes a objetivos y servicios con los que cuentan en su casa. Por último, se encuentran ocho enunciados basados en escala tipo Likert corresponden a contexto escolar y social que intervienen en sus procesos educativos.

El instrumento descrito anteriormente fue sometido a un análisis de confiabilidad mediante el uso del software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), la medición de las escalas, arrojó un coeficiente Alpha de Cronbach, el cual fue de 0.801, analizando un total de 18 reactivos. El coeficiente obtenido nos permite decir que el instrumento cuenta con resultados consistentes y coherentes, ya que para George & Mallery (2003), si el coeficiente de *Alpha* es mayor a 0.8, la confiabilidad del instrumento es buena.

Se utilizó el cuestionario como técnica de obtención de información de acuerdo con el objetivo del estudio, puesto que “el cuestionario es una herramienta fundamental para realizar encuestas y obtener conclusiones adecuadas sobre grupos, muestras o poblaciones en el tema que se pretende investigar” (Martínez, 2007, p. 60).

Posteriormente se aplicó un examen diagnóstico (ver anexo 6, 7 y 8) que se conformó por 23 ejercicios los cuales fueron de respuesta libre y opción múltiple, cada diagnóstico se elaboró de acuerdo con los conocimientos generales con los que se pretende que cuenten los estudiantes, como operaciones básicas, fracciones, áreas y perímetros, entre otros, considerando el grado escolar que cursaba cada estudiante. Los temas que se tomaron en cuenta para la elaboración del diagnóstico fueron los temas que surgieron como códigos de análisis en la etapa cualitativa, con esto se corroboraría que realmente exista una necesidad de considerar dichos temas para el proyecto de intervención.

Como se menciona en D´Ambrosio (2013), la etnomatemática no rechaza la idea de la matemática académica, y así como esta en parte puede asumir contenido inútil para la etnomatemática, la etnomatemática se verá limitada respecto a la sociedad moderna; es por lo que realizamos la fusión de la matemática académica, con la visión de la etnomatemática y utilizamos el examen como instrumento de evaluación, sin embargo, el examen solo constituye una pequeña parte de la evaluación que vendrá a complementar los resultado obtenidos por la parte cualitativa en la que se basa la mayor parte de las conclusiones.

Implementación de los instrumentos.

La aplicación del primer instrumento se realizó a primera hora del día, antes de que los estudiantes comenzaran sus clases, se contemplaba que estarían los quince estudiantes de la escuela, sin embargo, asistieron once de los estudiantes inscritos, La aplicación se realizó en dos partes, una por cada salón de clases, primero se aplicó al grupo de menor dimensión y a la docente encargada, y posteriormente se procedió a aplicar el instrumento al grupo de menor dimensión junto a su docente. Al entrar a cada grupo primero se dio una breve presentación del investigador, la investigación y sus objetivos, así como la importancia de la participación de los estudiantes y docentes para la realización de dicha investigación. Aproximadamente se necesitaron de 20-30 minutos en cada grupo para dar las indicaciones, resolver dudas sobre el instrumento y objetivos.

Para el análisis se utilizaron diferentes técnicas, en un primer momento se explicará la información básica, con la información sociodemográfica se aplicarán frecuencias que permitan correlacionar las variables correspondientes. En el tercer apartado se utilizarán nuevamente frecuencias y se obtendrán correlaciones entre las categorías de análisis.

Para la aplicación del examen de conocimientos se acordó asistir nuevamente a primera hora para aplicar el diagnóstico antes de que las clases regulares comenzaran, no obstante, la directora del plantel tuvo dificultades para asistir ese día, por lo que la docente encargada del grupo de menor tamaño se hizo cargo de todos los estudiantes comenzando por revisar una tarea de matemáticas en la que realizaban operaciones básicas, como multiplicaciones y divisiones,

durante este tiempo los estudiantes estuvieron trabajando en sus mesabancos y algunos pasaban al pizarrón a resolver los ejercicios. Se notó que los estudiantes se sentían un poco intimidados por la presencia del investigador, así que se optó por cambiar de salón, una vez en el salón más numeroso y que aparentemente tenía menos dificultades para resolver las operaciones básicas, se empezó con la aplicación del diagnóstico, primero explicando a los estudiantes el objetivo de este, las instrucciones para poder resolverlo, contestar dudas que surgieron y dando un tiempo de 50 minutos para la aplicación. Posteriormente se pasó al salón con menor cantidad de alumnos para continuar con la aplicación al resto de los estudiantes, se realizaron los mismos pasos previos a entregar el examen y de igual manera se dio un tiempo aproximado de 50 minutos.

Contextualización del espacio.

La institución en la que se realizó la propuesta de intervención es en la Telesecundaria Indígena Heberto Castillo, ubicada en la comunidad indígena Cucapá el Mayor, localizada en Mexicali, Baja California. Esta entidad cuenta con 173 habitantes, de los cuales 90 son hombres y 83 son mujeres, el grado de marginación de la localidad es de nivel medio, por otro lado, el grado de rezago social de la población es de nivel bajo (SEDESOL, 2013). La tasa de analfabetismo de esta localidad es del 4.05%, con un grado de escolaridad promedio de 6.92. De la población mayor a los 12 años, el 33.53% se encuentra ocupada en actividades de tipo laboral, la mayoría de estos son hombres (Pueblos América, s.f.).

Participantes.

Los estudiantes son de primero, segundo y tercer año de secundaria, entre las edades de 12 y 15 años; la mayoría de ellos reside en la comunidad en la que se encuentra ubicada la escuela. Dentro de la telesecundaria hay dos grupos multigrado. El grupo mayor está conformado por 11 estudiantes, los cuales tienen como docente encargada de grupo a la directora del plantel; mientras que, el grupo menor, se conforma por 4 estudiantes. La aplicación del cuestionario se tenía contemplado a la totalidad de los estudiantes, sin embargo, se realizó con una muestra de once estudiantes, de los cuales 8 eran mujeres y 3 hombres debido a que fueron los presentes durante la aplicación. El rango de edad de los estudiantes comprende desde los 12 a los 14 años cumplidos. De los estudiantes que contestaron el instrumento, 7 tienen 12 años y cursan el primer grado de secundaria, los estudiantes de 13 años son el 2, al igual que los de 14 años; estos estudiantes corresponden a los grados segundo y tercero respectivamente.

3.2 Diagnóstico

A partir del empleo de los instrumentos cualitativos y cuantitativos para la obtención de datos y el análisis de estos, considerando las categorías de análisis que sustentan esta investigación, se presentan a continuación resultados del diagnóstico en ambas etapas.

Resultados del diagnóstico cualitativo.

Para el análisis de los resultados cualitativos se contó con el apoyo del programa MAXQDA versión 2018, además se utilizó el programa Excel, debido a que la muestra de participantes es pequeña, algunos de los datos se analizaron manualmente con apoyo del programa Word. A partir del trabajo de recolección de

datos correspondientes a las categorías de pensamiento matemático y modalidad telesecundaria, las cuales a su vez arrojaron subcategorías y códigos de análisis (ver tabla 3.1).

La categoría pensamiento matemático se dividió en tres subcategorías, la primera acerca de estrategias didácticas en las que se menciona el apoyo lúdico y material didáctico; la segunda es sobre los temas matemáticos en los que los estudiantes requerían apoyo, entre las que destacaron las operaciones básicas, áreas y perímetros, fracciones y ecuaciones; por último, se habló de las pruebas estandarizadas, como estas no son funcionales y adecuadas para escuelas de tipo telesecundaria, por el número de estudiantes con los que cuentan. Mientras que para la categoría perteneciente a la modalidad telesecundaria, se dividió en tres subcategorías: la primera es la relacionada a la señal televisada que caracteriza a este tipo de modalidad educativa, se habla que las planeaciones y los libros van acordes a la transmisión de los temas por la señal digital y que, debido a la dinámica de las aulas, se puede trabajar de forma flexible; la segunda subcategoría hace referencia a los docentes, quienes cuentan con diferentes profesiones, sin necesidad de ser relacionadas a la docencia, que el rol que el profesor desempeña es el de un orientador quien mantiene una cercanía con los estudiantes, debido a la cantidad que hay en las aulas multigrado.

Tabla 3.1

Categorías, subcategorías y códigos analizados

Categoría: Pensamiento matemático		Categoría: Modalidad telesecundaria	
Subcategoría	Código	Subcategoría	Código
Estrategias didácticas	Apoyo lúdico Material didáctico	Señal televisada	Planeaciones Señal digital Libros especializados Flexibilidad
Temas matemáticos	Operaciones básicas Áreas y perímetros Fracciones Ecuaciones	Docentes	Distintas profesiones Cercanía Orientador
Evaluaciones estandarizadas	No funcionales Inadecuadas	Padres de familia	Relación con los docentes Trabajo en equipo Apoyo en casa

La información obtenida mediante la entrevista se clasificó en la categoría de pensamiento matemático y la de modalidad telesecundaria, mientras que la primera nos permitió tomar a consideración los temas que se aplicaron durante el proyecto, así como las estrategias didácticas, también nos permitió descartar la categoría de logro educativo, por lo que surge la idea de considerar la visión de la etnomatemática para la intervención. Por otro lado, la categoría de telesecundaria nos permitió conocer sobre dicha modalidad.

A continuación, se presentan algunos de los hallazgos a partir de la entrevista a la directora de la institución considerando las categorías y subcategorías de análisis pertenecientes al presente trabajo (tabla 3.4). El diálogo generado durante esta entrevista, se considera más adelante en los apartados de resultados cualitativos en cada categoría de análisis.

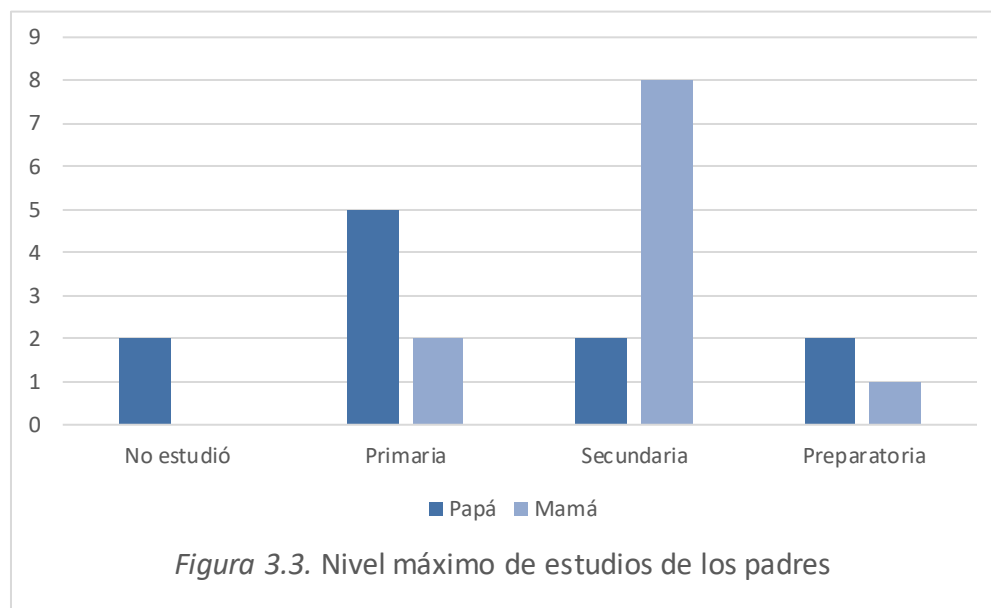
Tabla 3.2

Hallazgos de entrevista a docente

Categorías	Subcategorías	Resultados
Pensamiento matemático	Estrategias didácticas	<i>“se pueden trabajar actividades con patio lúdico”</i> <i>“actividades fuera del salón de clases”</i> <i>“que sean estrategias innovadoras”</i>
	Temas matemáticos	<i>“no traen las operaciones básicas”</i> <i>“áreas, perímetros, esos nunca te van a sobrar que se repitan”</i> <i>“se estén revisando, área, perímetro, volumen, fracciones, ecuaciones si alcanzamos a llegar”</i>
	Evaluaciones estandarizadas	<i>“no necesariamente una evaluación estandarizada te va a estar reflejando el trabajo en el aula”</i> <i>“una evaluación hecha para menos de veinte alumnos no te va a reflejar jamás una política decente”</i> <i>“esa evaluación te puede dar una idea de la situación, pero en realidad es buscar aquí arriba todo lo que hay acá”</i>
Modalidad telesecundaria	Señal televisada	<i>“lo que se veía en la tele era lo que se evaluaba en el libro exactamente”</i> <i>“se ha ido dejando un poco de lado cada vez un poco más lo de la señal televisada”</i> <i>“son programas por lo general ya generadores, no son de explicación de la materia como eran antes y se trabaja totalmente distinto como se trabajaba en un inicio”</i> <i>“ahorita ya todos en México tienen señal digital, y tienen nuevas antenas”</i> <i>“de las secundarias que pertenecen a la zona, que somos siete, no tienen señal más que una y no somos nosotros”</i>
	Docentes	<i>“lo que hacían era llevar un solo docente y este era un orientador”</i> <i>“tienen muchos maestros de muchas profesiones no necesariamente vienen de la carrera de docencia”</i>
	Padres de familia	<i>“que cada uno haga lo que tiene que hacer”</i> <i>“que revise que el niño vaya al comedor a desayunar”</i> <i>“que revisen que se acuesten a la hora que se deben acostar”</i>

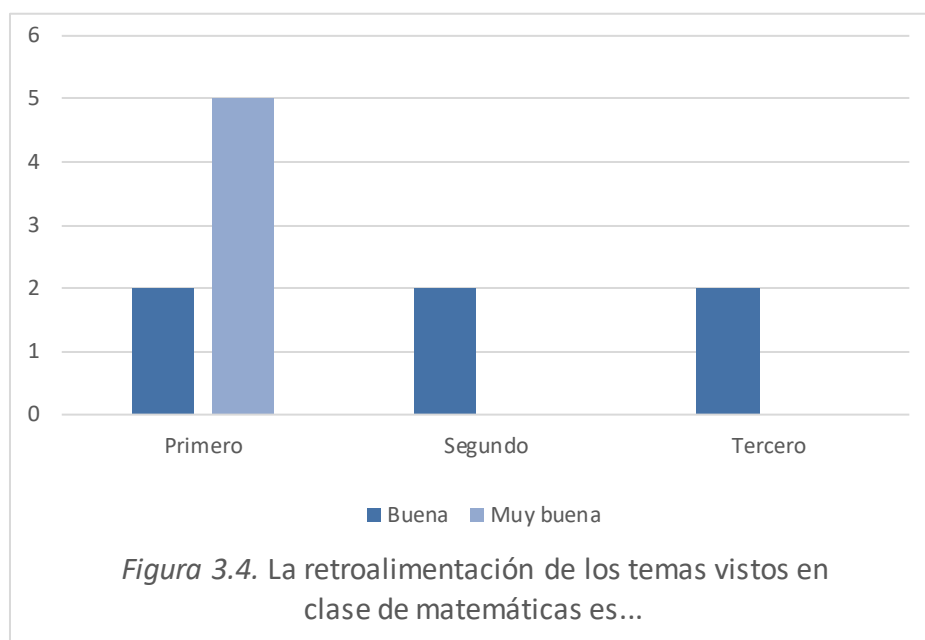
Resultados del diagnóstico cuantitativo.

Como parte del estudio sociodemográfico a los estudiantes, se les preguntó el nivel de escolaridad de los padres, a partir de este ítem, se obtuvieron los siguientes resultados. Once de los estudiantes expresó que sus padres de familia (incluyendo padre y madre), ingresaron al Sistema Educativo Nacional, de ese porcentaje, la totalidad de los participantes se encuentra entre (primaria, secundaria y media superior), ningún alumno expresó que los padres de familia hayan ingresado a la educación superior. Solo un estudiante comentó que alguno de sus padres ingresó a la educación media superior, último nivel de la educación obligatoria. Dos de los padres de familia, jamás ingresaron al Sistema Educativo Nacional (figura 3.3).



Posteriormente se hizo un cruce de variables, entre el ítem “La retroalimentación de los temas vistos en clase de matemáticas es...” con la variable “grado”. Mediante el uso de frecuencias se encontró que 5 de los estudiantes del primer grado, aseguran que la retroalimentación en la asignatura es muy buena, por otro lado, el total de los estudiantes pertenecientes a los grados segundo y tercero,

comentan que es buena. En general, la totalidad de los estudiantes califican de manera positiva la retroalimentación (figura 3.4).



Se analizó uno de los reactivos correspondientes al cuestionario, el cual dice “Las herramientas de apoyo que usas para estudiar o hacer tarea son...” con el cruce de otra variable de pregunta de tipo dicotómica, “De los siguientes objetos y/o servicios, menciona si los tienes en tu casa o no” del cual se tomó únicamente las respuestas a los incisos a) computadora y b) internet. De los encuestados, 10 expresaron no tener computadora en su casa, mientras 2 estudiantes mencionaron contar con servicio de internet en casa. Sin embargo, la mayor parte de los estudiantes comentó que a pesar de no contar con estos objetos y servicios, califican de manera positiva las herramientas que utilizan de apoyo escolar en casa, respondiendo en ambos casos 8 de los estudiantes como “buenas” o “muy buenas”.

Con la aplicación del examen diagnóstico de conocimientos matemáticos se obtuvieron las medidas de tendencia central, media y mediana. La media obtenida

por los participantes de los tres grados corresponde al 34.16% de aciertos para el examen, mientras que la mediana fue de 39.13% de aciertos. A continuación, se presenta una tabla (tabla 3.3) con las medias y medianas de los porcentajes de aciertos obtenidos por cada grado escolar.

Tabla 3.3

Relación entre los grados escolares y las medidas de tendencia central

Grado	N	Media	Mediana
Primero	5	29.99	29.16
Segundo	3	37.67	39.13
Tercero	3	37.67	39.13

Nota: N corresponde al número de participantes.

Respecto a la tabla mostrada anteriormente se puede observar que los estudiantes con puntuación menor en el examen diagnóstico son los de primer grado, mientras que los estudiantes de segundo y tercero tuvieron las mismas puntuaciones. De forma general los estudiantes no obtuvieron un desempeño favorable en el examen diagnóstico, ya que en ninguno de los casos se obtuvo mayor frecuencia de aciertos que desaciertos. Cabe señalar que la calificación considerada aprobatoria en telesecundaria es de 60, siendo así, durante esta etapa, el grupo en general no aprobó dicho examen de conocimientos.

Triangulación de los resultados cualitativos y cuantitativos.

Con los resultados obtenidos a raíz de la aplicación de instrumentos cuantitativos y cualitativos y tomando a consideración las preguntas y objetivos que componen este trabajo, se puntualizan algunas ideas que se tomaron como base para el diseño del Proyecto de Intervención Educativa, de acuerdo con las categorías principales.

Categoría: Pensamiento matemático.

El primer punto por considerar fue sobre los temas que se tocarían en el Proyecto de Intervención, dichos temas, mencionados anteriormente, fueron propuestos por la directora de la telesecundaria, para comprobar que los estudiantes realmente necesitaran apoyo en esas áreas, se aplicó un examen diagnóstico de conocimientos matemáticos, en el cual, los resultados fueron desfavorables, lo que apoyo la idea de la directora y se consideraron para el diseño del proyecto.

De acuerdo con lo mencionado sobre las estrategias didácticas para abordar los temas matemáticos, y con base en la literatura consultada, se consideró la pertinencia de desarrollar el proyecto desde la etnomatemática, lo que ayudará al fortalecimiento del pensamiento matemático.

Categoría: Modalidad telesecundaria.

Por motivo de la ubicación de la telesecundaria en una comunidad rural, se creyó pertinente abordar el proyecto desde la perspectiva de la teoría de la educación rural; y se retomó la relación de los aspectos sociales, familiares y escolares, es decir, lograr un vínculo entre la escuela y la comunidad, para el diseño de las actividades que se implementaron en el proyecto.

Categoría: Comunidad indígena.

Por último, esta categoría pretende retomar los aspectos culturales, la diversidad y la relación entre los integrantes de la comunidad para lograr la apropiación de los temas matemáticos que se consideran en el proyecto, y los estudiantes puedan

percibir los conocimientos matemáticos dentro de su entorno cotidianeidad, así como descubrir en las matemáticas una herramienta para la vida.

A manera de cierre, se puede decir que desde el diagnóstico, la literatura consultada acorde a las categorías de análisis y los resultados obtenidos en las etapas del trabajo se puede evidencia la pertinencia de un proyecto de intervención educativa desde la etnomatemática para el fortalecimiento del pensamiento matemático, considerando aspectos sociales, escolares y familiares.

3.3 Proyecto de Intervención Educativa

Con base en los resultados obtenidos a raíz de la aplicación de instrumentos cualitativos y cuantitativos, y la revisión de literatura correspondiente a la resolución de problemas afines al que se plantea en esta investigación, se propone la siguiente hipótesis de acción. A



Figura 2.4. Proceso del Proyecto de intervención Educativa. Elaboración propia.

continuación, se presenta un diagrama del proceso general del proyecto de intervención (ver figura 4.4)

Propuesta de acción.

Es necesario fortalecer el pensamiento matemático de los estudiantes, como las operaciones matemáticas básicas, áreas y perímetro, fracciones y sus operaciones,

entre otros temas relevantes para la comprensión de tópicos más avanzados para el logro de competencias básicas establecidas para el nivel secundaria.

Propósito central del proyecto.

Aplicar estrategias didácticas mediante las etnomatemáticas con la finalidad de fortalecer el pensamiento matemático de jóvenes estudiantes de telesecundaria indígena que les permita resolver problemas relacionados a la asignatura planteados en diferentes situaciones de la vida cotidiana.

Participantes.

La aplicación del proyecto de intervención se realizó a partir del semestre 2018-2, en este cambio de ciclo escolar, egresaron 6 de los estudiantes e ingreso una alumna a primer grado, por lo tanto, se trabajó con únicamente 10 alumnos. La escuela cuenta con dos grupos multigrado, ambos son de tipo multigrado por lo que se cuenta con dos docentes en el plantel, la directora de la institución es uno de esos docentes encargados del grupo (Bojórquez, M., comunicación personal, 19 de febrero del 2018). Actualmente la mitad de los estudiantes se encuentra cursando el tercer año de secundaria, tres alumnos corresponden al segundo año y los dos restantes pertenecen al primer grado.

La realidad que se vive en la telesecundaria Heberto Castillo, según relata la directora de la institución es que, aunque es de tipo Telesecundaria, al igual que la mayoría instituciones del estado de Baja California pertenecientes a la misma modalidad, no cuentan con señal televisada desde que se cambió a nivel nacional la señal análoga a la digital, es por ello por lo que las clases en esta escuela no se

realizan como deberían realizarse, sino como en las secundarias generales, hay un maestro frente a grupo explicando las clases en el pizarrón dentro del aula.

La propuesta de intervención educativa se refiere a diseñar y aplicar secuencias didácticas a partir de las nociones de las etnomatemáticas con la intención de fortalecer el pensamiento matemático de los jóvenes de la telesecundaria Heberto Castillo en la comunidad indígena Cucapá el Mayor en Mexicali, Baja California.

Las etnomatemáticas según Núñez (2015), son estrategias socioculturales que favorecen el desarrollo cognitivo en matemáticas y ayudan a mejorar la actitud de los estudiantes hacia la asignatura. Para aplicar las etnomatemáticas es necesario que se realice considerando el contexto del estudiante y los conocimientos que posea, por lo que es necesario aplicar estrategias específicas en el ambiente de aprendizaje, según Mamani (como se cita en Núñez ,2015), estas estrategias consisten en utilizar el sistema de numeración propio, las formas geométricas que se usan en la comunidad, unidades y sistemas de medida, así como instrumentos y técnicas de cálculo, medición y estimación.

Dicho lo anterior, se justifica la importancia de utilizar las etnomatemáticas como apoyo en la didáctica de las matemáticas, al recurrir a situaciones de la vida cotidiana y distintos contextos relacionados con aspectos sociales, escolares y familiares de los participantes en este proyecto. En la sección de anexos (anexo 9), se muestra la descripción de las actividades realizadas durante el proyecto de intervención.

Capítulo 4. Resultados y análisis

4.1 Resultados del proyecto de intervención educativa

A continuación, se presenta el diario de campo con la narración cronológica de las sesiones aplicadas del Proyecto de Intervención Educativa.

Sesión 1. Introducción al Proyecto de Intervención Educativa.

La sesión estaba planeada para durar cerca de una hora, que comenzara alrededor de las 8:00 am y terminara aproximadamente a las 9:00. Al llegar a la escuela y hablar con la docente y directora, comenta que había olvidado que se realizaría la sesión, así que tenía actividades programadas y únicamente podría otorgar treinta minutos de sesión. Para aprovechar el tiempo, se comenzó a hacer la instalación del material didáctico en un salón de clases que se encontraba desocupado, una vez listo el espacio, se les habló a los alumnos para que pasaran al salón y se inició la sesión a las 8:30.

Al tener a los estudiantes presentes, se comenzó por explicarles el motivo de la visita, la mayoría de ellos ya conocía las intenciones de estas sesiones, ya que anteriormente se había hablado con ellos y de manera informal se les había comentado que durante este semestre se llevaría a cabo un proyecto de intervención, sin embargo, para hacerlo de manera oficial y conocer a los estudiantes de nuevo ingreso, me presente con ellos y les volví a comentar el interés que se tenía en trabajar un proyecto de intervención, en que consistirán las visitas, la frecuencia en que se realizarían y los temas que se abordarían durante las

próximas sesiones, se dio espacio a los estudiantes para que externaran dudas o hicieran comentarios, pero no se presentaron.

Una vez dado la introducción al proyecto, se les entregaron a los estudiantes dos hojas blancas en forma de nubes a cada uno, como parte del material de apoyo requerido para la sesión, y se les dijo que podían agarrar lápiz, plumones, colores para la actividad. Se les indicó que en una de las *nubes* debían expresar de manera escrita que son las matemáticas para ellos, en la segunda nube debían hacer un dibujo de los lugares y/o situaciones donde viven o practican las matemáticas. El dictado de las instrucciones junto con la introducción al proyecto duró aproximadamente de 8 a 10 minutos.

Posteriormente se les otorgó a los jóvenes un tiempo aproximado de 15 a 18 minutos para llenar las nubes que se les entregaron previamente. Una vez que terminaron de redactar y dibujar, se les pidió que pasaran uno por uno a colocar las nubes en la tabla correspondiente a la lluvia de ideas. Conforme fueron pasando, iban explicando lo que habían expresado en las nubes, algunos de los estudiantes fueron muy concretos al explicar, unos simplemente leyeron lo que habían escrito y explicaron los dibujos de forma general, también hubo quienes explicaron de forma más detallada lo que quisieron decir en las nubes y el significado de sus dibujos. Esta última actividad tomo el resto del tiempo concedido para la sesión.

La mayoría de los estudiantes expresaban que para ellos las matemáticas eran solamente operaciones, números, fracciones, mencionaban que eran difíciles y que no les entendían. En la nube donde debían dibujar espacios y/o situaciones

en la que viven y practican las matemáticas, se les especificó que no se tomara en cuenta el salón de clases, de todas formas, algunos fue lo que dibujaron en la nube. Creo que es importante hacer énfasis en la percepción que tienen los jóvenes sobre las matemáticas y que aparentemente no le ven otro uso que no sea fuera del salón de clases, o se les dificulta diferenciar aquellas actividades en las que las ponen en práctica en su vida cotidiana. Los estudiantes que pudieron identificar espacios y/o situaciones donde las aplican fuera del aula de clases, generalmente mencionaron que lo hacían durante la compra de comida, el uso del dinero y para “contar cosas” (según menciona uno de los estudiantes)

Se tenía planeado que para expresar las situaciones donde aplicaban las matemáticas para su vida cotidiana, se formarían equipos en los que todos iban a participar, dibujando y opinando sobre el tema, no obstante, debido a que se redujo el tiempo que se tenía para la sesión, se optó por hacer esa actividad de manera personal con la segunda nube. Hubiera sido interesante observar a los estudiantes debatiendo acerca del tema y compartiendo experiencias.

Sesión 2. Operaciones básicas con “Yupana”.

Se tenía contemplado que las clases comenzaran poco después de las 8:00 am, debido a que, durante observaciones pasadas, se percataba que los estudiantes solían llegar con aproximadamente 10 o 15 minutos más tarde de la hora de entrada. A las 8:20 se comenzó con la explicación del tema, en el pizarrón se les presentó a los estudiantes un dibujo la estructura de la “Yupana” y se mencionó que es lo que se esperaba que elaboraran ellos con hojas blancas y plumones.

Para la elaboración de la “Yupana” en hojas blancas, se fue guiando a los alumnos paso a paso en el procedimiento, ejemplificando los pasos a seguir. No hubo problemas con la elaboración de la herramienta del trabajo, los alumnos entendieron claramente las instrucciones que le fueron dadas, debido a que tuvieron que ser muy específicas especialmente al alumno #4, quien, pese a que la mayoría de sus compañeros ya habían empezado la elaboración de sus “Yupanas”, se le tuvieron que repetir en varias ocasiones las instrucciones y cada vez más específicas. Algunos estudiantes se mostraban apáticos hacia la actividad y la clase en general, se ponían a platicar entre ellos (alumnos #5 y #6) o simplemente no expresaban dudas sobre las instrucciones cuando se le preguntaba, pero tampoco comenzaban a realizarlo (alumno #7).

La elaboración del material didáctico tomó más tiempo del planeado, una vez que los estudiantes terminaron de elaborar su material de apoyo, se comenzó con la explicación del uso de la herramienta matemática a los estudiantes, dicha explicación comenzó alrededor de las 9:00 am. Para la explicación del tema y uso de la herramienta en la resolución de operaciones básicas, se consideraron dos tipos de ejercicios, uno para el uso de este material en la resolución de sumas y otro para la resolución de restas, se optó por enfatizar el ejercicio en la resolución de restas, debido a que los estudiantes no tuvieron dudas con la resolución de las sumas, no obstante, en el caso de las restas, sobre todo en las que había necesidad de “pedir prestado” (como expresaban los estudiantes), por ello se explicó el ejercicio para la resolución de las restas con tres ejemplos diferentes, pero que tuvieran la misma característica en común, mínimo uno de los minuendos era menor

que el sustraendo que le correspondía, por lo que era necesario aplicar la estrategia “pedir prestado”, no obstante, se ejemplificaba con el uso de la “Yupana” y posteriormente se hacia la comparación con la resolución del mismo ejemplo pero en el algoritmo común.

Una vez entendido el uso de la “Yupana” se anotaron en el pizarrón seis ejercicios (tres de sumas y tres de restas) que los estudiantes tratarían de resolver con apoyo del material y se les dio al regresar del recreo, ya que ellos salen a un descanso a las 9:30, justo a la hora que terminaron de anotar los ejercicios en el cuaderno.

Durante el descanso de 15 minutos que les dan a los jóvenes ellos salen de la escuela para ir por sus alimentos, ya sea que se acerquen al comedor comunitario donde les entregan algo saludable para comer, este día tocó que les dieran naranja, o vayan a una tienda que se encuentra dentro de la misma comunidad en la que compran otras botanas para compartir entre ellos. Los estudiantes están acostumbrados a salir y entrar a la institución en el tiempo que dura su descanso, lo que se puede interpretar como que existe una seguridad entre la comunidad lo que permite que exista confianza de dejarlos salir en horarios de clases.

Regresando del descanso eran casi las 10:00 am, los estudiantes tardaron casi 30 minutos fuera del salón de clases en lo que acababan sus alimentos. Al retomar la clase, los estudiantes se veían más relajados para trabajar, se les pidió que retomaran la actividad, resolviendo las operaciones con ayuda del material didáctico elaborado previamente, sin embargo, uno de los estudiantes (alumno #5)

comenzó a resolver las operaciones de forma mental, sin necesidad de realizar el algoritmo en el cuaderno o utilizar la estrategia planteada para el uso de la “Yupana”, lo que demuestra el dominio del tema por parte de este estudiante. Para la resolución de los ejercicios, algunos de los jóvenes optaron por dibujar la “Yupana” en el cuaderno, se sintieron más familiarizados con el ejercicio que se explicó en el pizarrón con el uso de la herramienta dibujada, por lo que copiaron la misma estrategia, pues decían que les funcionaba mejor y era más rápida, así que dibujaron la tabla y en el mismo cuaderno resolvían los ejercicios.

Una vez que los estudiantes terminaron de resolver los ejercicios con apoyo de la “Yupana” elaborada por ellos mismos o mediante la tabla “Yupana” que dibujaron en el cuaderno para cumplir con la actividad, se les dio la instrucción de formar dos equipos, el primero conformado por los alumnos #1, #2 y #3, y el segundo por los alumnos #5, #6 y #7 (el alumno #4, tuvo que salir de la escuela temprano, su mamá fue a buscarlo a la escuela para acudir a una cita médica). Cada equipo debería plantear un problema que pudiera ser resuelto con uso de la “Yupana”, en ese problema podrían combinar diferentes operaciones para su resolución (únicamente sumas y restas). El primer equipo, trabajo en colaboración, los tres integrantes participaron en el planteamiento del problema, mientras que el equipo dos solo trabajaron dos estudiantes (alumnos #5 y #6), el alumno #5 fue quien más participó para la actividad, por otro lado, el integrante #6, participaba eventualmente, opinaba y escuchaba a su compañero #5, y el integrante #7, en todo momento se vio muy distraído, no participaba en la elaboración del problema y se

sentaba retirado del resto de su equipo ignorando las indicaciones que se le daban acerca de integrarse más al equipo.

Una de las indicaciones que se les dio a los estudiantes para la elaboración de los problemas, fue que se enfocaran en situaciones cotidianas en las que aplican operaciones matemáticas, en este caso, sumas y restas. El primer equipo estaba avanzando más rápido, se coordinaban mejor para trabajar, fue el primer equipo en terminar, sin embargo, el ejercicio fue mucho más sencillo, el segundo equipo tardó más en plantear el problema, aplicaron las dos operaciones combinadas para elaborar el ejercicio. Prácticamente el ejercicio lo diseñó el alumno #5 del segundo equipo. Una vez terminados los dos equipos de elaborar sus ejercicios, a cada equipo le entregue el problema contrario para que lo resolvieran en equipo y con el apoyo de la “Yupana”, el primero equipo utilizó correctamente la herramienta de apoyo, mientras que el segundo equipo prefirió dibujar la tabla en el cuaderno para resolver el problema, nuevamente el alumno #5 fue el que hizo el trabajo completo del equipo, fue el primer equipo en terminar.

Sesión 4. Asesorías académicas individuales.

El día de la sesión 4, todos los estudiantes se encontraban tomando clases dentro de un mismo salón de clases, entonces se ocupó el otro salón para la sesión. Se acomodaron dos mesabancos para que se vieran uno frente al otro, mientras los estudiantes se encontraban en el otro salón.

Se les pidió a los estudiantes de forma voluntaria que pasaran uno por uno al salón de la sesión con su cuaderno y libro de matemáticas, para resolver dudas

sobre la asignatura. Los temas que se abordaron durante la sesión fueron ángulos, resta de términos semejantes, áreas con dato faltante, fracciones y su acomodo en la resta, trinomios y multiplicación de binomios al cuadrado.

Para esta sesión se atendieron a cuatro alumnas, un joven no quiso pasar a la sesión y dos estudiantes faltaron. Ese día se informó que únicamente quedaban 7 estudiantes en la telesecundaria. Se tenía contemplado tomarse 15 minutos aproximadamente con cada uno de los estudiantes, sin embargo, al ser menos de los estudiantes se tenía pensado atender, se tomó el tiempo necesario con cada uno, tomándose un tiempo aproximado de 2 horas desde el momento de entrada a la escuela, el tiempo que se toman los estudiantes para ir a desayunar al comedor y el tiempo que se tomó acomodando el salón de clases.

Sesión 5. Fracciones y sus operaciones.

Durante esta sesión se trabajó dentro del salón de clases, se les entregaron a los estudiantes círculos de colores que simularían las cuentas de un collar, se colocaron imágenes de diferentes collares. Se les preguntó a los estudiantes si los collares eran iguales, la mayoría contestaron que no, sin embargo, un estudiante mencionó que para él, los collares eran iguales, puesto que todos estaban elaborados del mismo material, una cuerda y cuentas de colores, se especificó la pregunta, “¿Todos los collares son exactamente iguales?”, a lo que contestó que no, se le preguntó si podía mencionar algunas de las diferencias, a lo que respondió que los colores variaban, que en algunos predominaba más el color rojo, mientras que en otros el azul o blanco. De forma general, se le preguntó a los estudiantes si podían identificar alguna otra característica que variara entre ellos, los estudiantes se

tomaron un momento para analizar las imágenes, hasta que alguien respondió que el número de cuentas era diferente en cada caso.

Una vez establecido que existían características de diferentes en cada uno de los collares, se procedió a pasar a cada uno de los estudiantes a describir los collares y anotar a un costado de la imagen las características particulares de cada uno. En general los estudiantes comentaban que estaba compuesto por una cuerda y mencionaban los colores de las cuentas. Ya que habían participado todos los estudiantes, se les preguntó si consideraban que las características que habían descrito podrían funcionar para decirle a una persona como poder construir un collar exactamente igual al de la imagen, a lo que dijeron que no, y se les preguntó que se necesitaba para que alguien pudiera replicar el collar, contestaron que deberían ser más específicos en su descripción. Se les dio una segunda oportunidad para pasar junto a las imágenes y describirlas nuevamente, pero esta vez de forma más específica, incluyeron a su descripción anterior el número de cuentas de cada color.

Por un momento, se tuvo que interrumpir la clase para que los estudiantes fueran al comedor comunitario a tomar el almuerzo, luego de media hora, regresaron al salón de clases. Al regreso de los estudiantes, se dejó de un lado el tema de las cuentas y los collares y se les preguntó si recordaban el tema de fracciones, todos respondieron que afirmativamente, pero al preguntarles en que consistían las fracciones, ellos mencionaron las partes de las fracciones (sin saber que significaba cada una de ellas), se les preguntó si recordaban alguna aplicación que tuvieran las fracciones, respondieron que al repartir un pastel o las rebanadas de una pizza, entonces se pidió que describieran para que servían las fracciones

sin mencionar ejemplos. Por unos segundos el grupo permaneció en silencio, hasta que uno de los jóvenes mencionó que servían para repartir algo en partes iguales.

Entonces se puso el ejemplo de los collares y las cuentas, y se les pregunto si en ese caso se podían aplicar las fracciones, todos respondieron que no, excepto una alumna que se quedó observando las imágenes y pensando la respuesta. Pasados unos segundos, la estudiante respondió “no se puede usar para repartir en partes iguales porque no van a quedar enteros, se tienen que cortar las cuentas para repartir”, entonces se le comento al grupo que existía una forma de aplicar las fracciones en esos ejemplos, y se les dio 10 minutos para que en equipos buscaran la forma de aplicar las fracciones.

Antes de terminarse el tiempo, un equipo levanto la mano y comento que tenían una posible respuesta, pero no estaban seguros de ella, se le pidió a uno de los integrantes que pasara a explicar, se pone de pie la misma estudiante que hizo el comentario mencionado anteriormente. Responde que no se puede dividir en partes iguales en esos ejemplos pero que se pueden agrupar los colores y asignarle una fracción a cada color. Cuando se le cuestionó cual serían las fracciones correspondientes a cada color de la primera imagen, no supo responder y otro de sus compañeros de equipo la ayudo, mencionó el estudiante que en la parte de abajo se ponían el total de las cuentas de todos colores y en la parte de arriba se colocaba el número de cuentas para cada color. Se les pregunto al resto del grupo si comprendía el procedimiento y la relación entre los números llamados numerador y denominador, todos respondieron afirmativamente, por lo que se les pidió que cada uno de ellos pasara a colocar las fracciones correspondientes para el resto de los collares.

Una vez comprendido lo anterior, se les pregunto a los estudiantes “¿Qué debo hacer si quiero replicar 5 collares de un tipo y no sé cuántas cuentas de cada color necesito?” a lo que respondieron en conjunto “multiplicar por 5”, entonces se les pregunto “si tengo cierto número de cuentas y de esas necesito sacar 3 collares, ¿Qué debo hacer?”, contestaron “dividir entre 3”. Al inicio los ejemplos planteados fueron con las imágenes y los números reales, después se les pregunto “¿Qué pasaría si solo tuviera las fracciones?” un alumno respondió, “pues solo agarro el número de arriba, porque es el número de cuentas de cada color”, se le preguntó, “¿y si quiero la respuesta en fracciones?”, ninguno contesto. Se les explico que se pueden realizar operaciones matemáticas con fracciones en lugar de números reales, en el pizarrón se trabajaron ejemplos con cada una de las operaciones: suma resta, multiplicación y división; con la finalidad de exponer a los estudiantes el procedimiento para cada una de ellas, se trabajó con diferentes ejemplos, en el caso de las sumas y restas, se vieron ejemplos en caso de tener común denominador y cuando los denominadores fueran distintos. Al término de la explicación los estudiantes expresaron comprender los procedimientos.

Para la aplicación del conocimiento, se les pidió a los estudiantes que redactaran por equipos, dos problemas, los cuales se deban resolver mediante el uso de las operaciones básicas con fracciones, y deberían usarme mínimo una vez cada operación, al terminar de redactar los ejercicios, los estudiantes deben entregar los problemas al otro equipo, los cuales deben resolver y elaborar los collares que pidan los problemas, usando las cuentas que se les entrego al inicio de la clase.

Los estudiantes tuvieron 20 minutos para elaborar los ejercicios, y otros 10 minutos para resolverlos, por último, se les dio 5 minutos para armar los collares correspondientes a cada problema, al final el equipo contrario debía evaluar si la actividad se resolvió correctamente. Durante la actividad, en ambos equipos participaron todos los integrantes, desde el diseño de los ejercicios hasta la resolución de estos y la representación de los collares.

Sesión 6. Áreas y perímetros.

Al llegar al salón de clases se les pregunto a los estudiantes si sabían en qué consistía “medir”, algunos pusieron ejemplos y la mayoría coincidía en que se necesitaba una unidad de medida. Al preguntarles cual es la unidad de medida que utilizamos, los estudiantes tardaron en contestar, hasta que uno dijo que era la regla, se les explico que la regla era únicamente un instrumento para medir, mas no la unidad de medida; pasaron unos segundos y una joven mencionó que era el centímetro y metro. Entonces se les pregunto a los estudiantes si conocían algún otro tipo de medida, ninguno respondió. Entonces se les explico que existen otras unidades de medida que tienen la misma función que utilizamos nosotros.

Los alumnos parecían no entender cómo podría existir otra unidad que ellos no conocieran, entonces se les pidió que observaran su regla y vieran la otra unidad de medida que no correspondía a los centímetros, entonces parecían entender como funcionaba. Se pidió que imaginaran que eran reyes de un país el cual hablaba otro idioma y no tenia contacto con el mundo exterior, y se les pregunto “¿Qué unidad de medida utilizarían?”, a lo que ellos se quedaron pensando un par de minutos. Después una de las jóvenes agarro una hoja y la corto delgada como una regla, después la dividió a la mitad, después a cuartos, hasta llegar a octavos y

marcó las 7 líneas con lápiz; entonces menciono que los octavos podían ser “como los centímetros” y que la hoja completa “la regla”. Otro estudiante dijo que podía usar los dedos para medir algo y contaría cuantos dedos abarca, después alguien menciono los pies, pero los estudiantes le dijeron que podía crecerle los pies o que no todos los tendrían del mismo tamaño. Se hizo un debate acerca de como usar la medida del pie, al concluir dijeron que sería la medida de cierto número de zapato.

Una vez que los estudiantes comprendieron el uso de las unidades de medida, se les pidió que salieran a medir objetos dentro de la escuela con las medidas que obtuvieron, que dibujaran los objetos y colocaran las medidas en cada lado. Se especificó que fueran diferentes figuras, triángulos, cuadrados, rectángulos o círculos.

Al entrar al salón de clases, estaban en el pizarrón las formulas para cada una de las figuras, se les preguntó a los estudiantes si conocían los conceptos de área y perímetro y las formulas para obtenerlo. Los estudiantes recordaron en qué consistía cada uno de los conceptos, pero no recordaron las fórmulas entonces se les explico como utilizarlas con un ejemplo de cada una de las figuras geométricas. Después se les pidió a los estudiantes que hicieran lo mismo con las figuras que tenían cada uno de ellos y con base en la medida que utilizaron.

Al finalizar la clase se les pregunto a los estudiantes si alguna vez habían necesitado utilizar una unidad de medida diferente a la usual. Algunos recordaron que llegaban a usar las “cuartas” cuando median muebles u objetos de tamaño mediano, según comentaban. Además, se les pregunto que reflexionaran sobre la importancia del cálculo de áreas y perímetros, los estudiantes comentaron que para la construcción era importante porque si no “las cosas no quedaban bien”, por otro

lado, mencionaron que para calcular las dimensiones de una caja, porque “si no eran las medidas necesarias, no cabrían las cosas o quedarían cajas grandes”.

Sesión 7. Fórmula general.

Este tema se trabajó casi al final de la intervención ya que fue un tema emergente propuesto por la docente, el interés de ella era que los estudiantes supieran ubicar las partes que componen una ecuación cuadrática, que será resuelta mediante el uso de esta fórmula; así como el empleo adecuado de esta, para llegar al resultado correcto.

Los estudiantes ya habían trabajado con la fórmula general, por lo que tenían nociones de el uso de la fórmula general. Al inicio, se les pregunto qué era lo que recordaban de la fórmula, fueron pocos los comentarios de los estudiantes, alguno (alumno #4) mencionó “yo me acuerdo de que se usa cuando tienes ecuaciones”, mientras que otro alumno comentó “para resolverla tenemos que resolver operaciones como en la jerarquía”.

Se les presento a los jóvenes, un material didáctico en cartulinas que se pegó dentro del salón de clases, en material les servía como guía para la metodología de la resolución de ejercicios mediante la fórmula general. Este material tenía indicados cada uno de los pasos para su resolución, quedando como espacios en blanco, las cantidades que debían colocarse de acuerdo con cada ecuación y las operaciones que seguían en cada uno de los pasos; para llenar los espacios vacíos, se les proporcionaba a los estudiantes fichas que contenían números del 0 al 9 para que, con ellos, conformaran los números que necesitaban.

Se contaban con 12 problemas (2 para cada alumno considerando que asistieran los 6), estos consistían en oraciones con lenguaje común a lenguaje algebraico, anteriormente los jóvenes habían visto ese tema en clase con la docente titular. Se les asignó un tiempo a los estudiantes para que trabajaran con dichos ejercicios, se permitió que compartieran dudas y comentarios con sus compañeros, sin embargo, a cada uno se le asignaron dos problemas.

Sesión 8. Cierre del Proyecto de Intervención Educativa.

Para esta sesión se les presento a los estudiantes una lectura llamada “El trigo y los peces”, conforme fue avanzando la historia se iban haciendo una serie de preguntas y se les pidió que mientras escuchaban la lectura, levantaran la mano si desconocían alguna palabra. Las preguntas ¿Qué hubieran pedido ustedes?, ¿Quién creen que vaya a ganar y por qué?, ¿Quiere hacer la cuenta?, Piensen en un momento de sus vidas, en el que las matemáticas los hayan salvado, ayudado o metido en problemas. Los estudiantes mencionaron que era poco lo que estaba pidiendo el pescador, que iba a perder la apuesta y que el rey era mas inteligente. Cuando comenzamos a hacer las cuentas, los estudiantes se impresionaron al ver la cantidad tan grande de trigo a diferencia de lo que imaginaban.

Los estudiantes mencionaban que cuando iban a la pesca con sus padres, tenían que sacar la cuenta de cuantos peces llevaban aproximadamente, y cuánto dinero podrían obtener por esa cantidad de peses, por otro lado, mencionaban que las operaciones eran útiles cuando iban a la tienda para saber cuánto pagarían y cuanto les sobraría o faltaría de acuerdo con el dinero que tenían.

Conforme fue avanzando la lectura los estudiantes se sentían más interesados en la historia; al final se les preguntó a los estudiantes “¿Qué mensaje les dejaba la lectura?” a lo que mencionaron: “que las matemáticas son muy importantes y nos pueden servir”, otra alumna contestó “que saber matemáticas nos puede salvar de alguna situación cuando se necesitan”, alguien más mencionó “que las matemáticas siempre están alrededor” y por último, un comentario que compartieron los estudiantes fue “cualquier persona aunque no haya estudiado puede saber matemáticas”. Respecto al último comentario hablamos sobre las matemáticas en diferentes aspectos de la vida, desde el personal, familiar, escolar y laboral; los estudiantes comprendieron que no es una práctica exclusiva del salón de clases, y que no solo los estudiantes aplican las matemáticas.

Especificación de los cambios efectuados durante la aplicación

Al inicio se tenían contempladas 12 sesiones para el proyecto de intervención, las visitas se realizarían una vez por semana, sin embargo, por recomendación de la docente directora de la institución, las visitas se realizarán cada 2-3 semanas debido a la distancia y el tiempo de traslado hacia la comunidad donde se encuentra la escuela. Además, se requiere aún hacer ajustes hacia algunas temáticas a abordar con la finalidad de que las actividades se realicen más, apegadas al contexto en el que se encuentra la escuela, la cultura y cosmovisión de la comunidad Cucapá como propósito principal de la didáctica mediante etnomatemáticas.

Durante las sesiones se presentaron algunas situaciones que requerían que durante las mismas se fueran realizando cambios para adaptarlas a las clases, estos cambios se aprecian en la sección anterior donde se presentó la narración

cronológica y diarios de campo. Los cambios más comunes que se realizaron fueron la adaptación del tiempo de las actividades debido a que en las primeras sesiones se percató que tomaba más tiempo del que se tenía pensado, también se hicieron ajustes en las fechas de aplicación debido a que inicialmente se había considerado trabajar los días viernes, sin embargo debido a que los últimos viernes de cada mes se cuenta con las juntas de consejo técnico y se suspenden las clases, parece que era mejor esas semanas reajustar las fechas de aplicación.

4.2 Análisis de la evaluación del proyecto de intervención educativa

Para la evaluación del proyecto de intervención se utilizaron instrumentos cualitativos y cuantitativos. En primer lugar, desde el análisis cualitativo, se consideraron los diarios de campo que se elaboraron apoyados de un instrumento para evaluación de cada sesión y la entrevista semiestructurada a la docente del grupo, una vez terminado el proyecto de intervención. Para el análisis de datos cualitativos se consideró un examen de conocimientos matemáticos dirigido a los estudiantes; en un primer momento, desde el diagnóstico se aplicó dicho instrumento como pretest y al término del proyecto, se aplicó el mismo examen como posttest; esta prueba se aplicó a los estudiantes de segundo y tercer grado, puesto que son también a los que se les aplicó el pretest, la alumna de primer grado, no se presentó dicho examen en el semestre 2018-1, debido a que aún no ingresaba a la secundaria, además se descartaron los exámenes aplicados a los estudiantes que durante el semestre antes señalado, ya que no estuvieron presentes en la aplicación del posttest, al ser egresados del nivel secundaria.

Los datos obtenidos a partir de los instrumentos cualitativos se sometieron a un análisis de contenido. Mientras que los resultados del pretest y postest se sometieron a un análisis con apoyo del *software* SPSS para pruebas no paramétricas con muestras relacionadas.

Resultados de la evaluación cualitativa.

La evaluación del Proyecto de Intervención Educativa desde el enfoque cualitativo se llevó a cabo por medio de los diarios de campo de las sesiones y la entrevista final que se le hizo a la docente. Con los datos recolectados de los diarios de campo se decidió considerar la participación de los estudiantes durante las sesiones, la resolución de los problemas correspondientes a los temas de las sesiones, las dudas que expresaron los estudiantes, los comentarios efectuados acerca de los tópicos y su relación con el contexto social, familiar y escolar. Para la sistematización de la experiencia se elaboró un instrumento (anexo 10), que contenía el objetivo para cada una de las sesiones. Se dividió en tres apartados: lo planeado, lo vivido y hallazgos. Cada uno de estos tres apartados se redactó en relación con los procesos cognitivos que establece la literatura a partir de la categoría de pensamiento matemático: observación, descripción, identificación, clasificación y análisis.

En las primeras sesiones, se registran pocas participaciones voluntarias por parte de los alumnos, por lo que necesaria la mediación de la dinámica de clase en cuanto a las participaciones, nombrando a los estudiantes por orden de lista, de manera aleatoria o acorde al desarrollo las actividades. Conforme fueron avanzando las sesiones, los estudiantes participaban más de forma voluntaria, se considera

que a medida como pasaba el tiempo los estudiantes se sentían más seguros de su conocimiento y ello les permitía participar con mayor confianza. Incluso, el alumno que se resistía más que el resto de los estudiantes a participar y que además fue el que menos asistió durante el tiempo que duró el proyecto, pedía participar para corroborar que comprendía los temas y problemas planteados en las actividades.

Al inicio de las sesiones fue necesario implementar actividades grupales o en equipos para crear un mayor ambiente de confianza entre los estudiantes y el mediador. En un principio se les pedía a los estudiantes que ellos eligieran a los integrantes de sus equipos para que se sintieran más cómodos al momento de trabajar. Al ver que las relaciones entre los estudiantes podían crear distracción, se les pedía que trabajaran con personas con las que normalmente no lo hacen. Conforme fueron avanzando las sesiones y con ellas los temas, los estudiantes se fueron apropiando de los conocimientos, incluso comenzaron a comentar entre ellos y dentro la clase la utilizad de ciertos temas base, para la resolución de problemas pertenecientes a otros temas.

Resultados de la evaluación cuantitativa.

Desde la fase del diagnóstico cuantitativo se aplicó un examen de conocimientos matemáticos a los estudiantes, llamado en adelante pretest, dicho examen cuenta con ejercicios relacionados a los temas abordados por el proyecto de intervención educativa. Al finalizar el proyecto, se les aplicó el mismo instrumento a los estudiantes, en adelante nombrado postest. Una vez recolectados los puntajes obtenidos por los estudiantes en escala del 0 al 100, se procedió a realizar el análisis de estos con el software SPSS, como una prueba paramétrica T para muestras

relacionadas. Con esta prueba se busca comprobar que existe una diferencia significativa entre los puntajes obtenidos por los estudiantes en los dos momentos de la aplicación, es decir, que, una vez aplicado el proyecto de intervención, los estudiantes deberían obtener puntajes más altos.

La prueba T para muestras relacionadas mostró que la diferencia entre los aciertos obtenidos por los estudiantes antes y después de la aplicación del proyecto de intervención fue de significativa ($t= 4.122$, $gl= 4$, $p= 0.015$). El grupo que recibió la intervención obtuvo un mayor puntaje (Media= 59.996) en comparación con los resultados obtenidos antes de la implementación del proyecto (Media= 33.656).

La diferencia de medias entre el pre y postest fue de 26.34, mientras que el intervalo de confianza del 95% para la diferencia entre medias estimada para la población se encontró entre 8.59 y 44.08.

Capítulo 5. Conclusiones

5.1 Discusión

A continuación, se presentará la teoría que fundamenta a la presente investigación, se relaciona con los objetivos que persigue este estudio y se contrasta con los resultados obtenidos durante la aplicación del proyecto de intervención educativa, lo que nos permitirá emitir juicios y conclusiones.

5.1.1 Premisas teóricas.

La implementación del Proyecto de Intervención Educativa que considere los aspectos sociales, familiares y escolares, ayuda a fortalecer el pensamiento matemático de los jóvenes de telesecundaria indígena, si se tomas a consideración los aspectos sociales, familiares y escolares.

Para lograr fortalecer el pensamiento matemático de jóvenes de telesecundaria indígena, es importante identificar cuáles son estos aspectos que conforman el contexto de los estudiantes con los procesos de aprendizaje y conocer cuál es el efecto que poseen sobre estos procesos cognitivo. Una vez para relacionar los conocimientos matemáticos con aspectos de la vida cotidiana, a fin de que puedan los estudiantes apropiarse de estos.

También es necesario considerar el nivel de pensamiento matemático que poseen los estudiantes, una vez identificado, se puede partir de ahí para la planeación de las sesiones, es importante que se considere la evaluación, ya que cada grupo y contexto, son diferentes y se debe trabajar con cada uno de forma adecuada a las necesidades y características particulares.

Tomando en cuenta lo mencionado en las líneas anteriores, se puede concluir que la forma adecuada para lograr el fortalecimiento de los jóvenes de telesecundaria indígena a partir de la consideración de aspectos sociales, familiares y escolares es a través de un programa con perspectiva desde la etnomatemática y atendiendo a la diversidad.

5.1.2 Contraste de los resultados con las teorías o autores bajo estudio y fundamentación de los resultados.

De acuerdo con los objetivos que persigue este estudio, decimos que el diseño de un programa con enfoque en las etnomatemáticas fortalecerá el pensamiento matemático de los jóvenes que participen en el proyecto de intervención educativa, para lograr eso es importante primero considerar los objetivos específicos de la investigación.

Es por lo que decimos que los aspectos sociales, familiares y escolares de los estudiantes interfieren en el fortalecimiento del pensamiento matemático y el impacto que tienen sobre ello, para ello es importante estar al tanto de cuales son estos conocimientos con los que cuentan los estudiantes, que sirve como punto de referencia al momento de saber si existieron cambios (positivos o negativos) una vez aplicado el proyecto de intervención.

Al conocer el nivel educativo de los estudiantes y conforme fue progresando la investigación, vimos como la alternativa más certera, fortalecer el pensamiento matemático desde la etnomatemática, considerando los aspectos sociales, escolares y familiares de los participantes.

Durante las sesiones se tomó a consideración lo establecido por Sánchez, en Zepa (2011), acerca del proceso cognitivo considerando la observación, descripción, identificación de semejanzas y diferencias, clasificación y análisis; con base en ello, se identificó que, durante todas las sesiones, los jóvenes cumplieron con los procesos básicos del pensamiento. Lo que comprueba nuevamente que los estudiantes adquirieron las habilidades del pensamiento aplicados en la asignatura de matemáticas y con ello el fortalecimiento de este.

A partir del trabajo pedagógico realizado durante el proceso de intervención, se concluye que, desde la perspectiva de la etnomatemática, mediante la cual se abordaron temas matemáticos considerando los aspectos sociales y culturales (como las artesanías, la pesca, el campo, entre otros), de los jóvenes de la telesecundaria, se logró que los estudiantes fortalecieran el pensamiento matemático. Por último, se percibe que al aplicar un proyecto de intervención que tenga como base la perspectiva de la etnomatemática, se logra identificar que los estudiantes obtuvieron aprendizajes significativos, de acuerdo con lo establecido por Ausubel (1976) y Núñez (2015), lo que permitió fortalecer el pensamiento matemático de los jóvenes.

5.2 Propuesta de mejora

Lo que el presente trabajo propone es lograr una individualización de la educación considerando los aspectos sociales, familiares y escolares de la población que es atendida, para lograr una pertinencia y un mayor aprovechamiento de los conocimientos adquiridos durante la educación en cualquiera de sus niveles.

Se considera que deben existir cambios estructurales en la modalidad telesecundaria, conforme a lo dicho en la línea anterior, y con el fin de cumplir con lo establecido en el artículo 3º constitucional.

Es importante que se considere el tema de etnomatemáticas y el pensamiento matemático desde el nivel primaria, que se atienda a tiempo y se trabaje correctamente con los estudiantes desde un inicio, para que, al llegar al nivel secundaria, los estudiantes cuenten con las herramientas necesarias para desenvolverse satisfactoriamente.

5.3 Limitaciones

Al ser una intervención aplicada en una institución educativa de tipo multigrado, puede parecer que esta no tiene impacto cuantitativo, sin embargo, es importante que se considere la atención de los pocos, de los desfavorecidos, los que se encuentran marginados, sin importar el número de participantes.

Otra de las limitaciones para la realización de este proyecto fue que no se tiene estricto control sobre los tiempos de las clases, la mayoría de los estudiantes llegan tarde a clases, algunos hasta una hora más tarde. Debido a esto las actividades que se tenían planeadas a primera hora, se veían afectadas, pues se tenía que comenzar más tarde de lo planeado o se debían repetir las instrucciones hasta 2 o 3 veces más.

Por último, existieron paros de labores a nivel estatal en educación básica, lo que significó realizar ajustes a la planeación de las actividades programadas para la intervención.

5.4 Investigaciones futuras

Una línea de trabajo que podría ser interesante abordar de acuerdo con lo establecido en este trabajo es el generar mecanismos para atender a la diversidad, en México existen diversas comunidades, tanto rurales como urbanas, con diferentes culturas, costumbres, tradiciones, etc., como se menciona en capítulos anteriores es necesario realizar un cambio en las aulas de clase, así como en planes y programas de estudio, con la finalidad de que cumplan con características pertinentes al contexto social, familiar y escolar.

Otro posible trabajo consistiría en un estudio acerca de las etnomatemáticas en cualquier contexto, rural o urbano, ya que generalmente se piensa que las etnomatemáticas se aplican a etnias o comunidades rurales o indígenas, pero lo cierto es que pueden aplicarse a cualquier contexto, incluso haciendo una transdisciplinariedad con alguna asignatura diferente a las matemáticas, para ello es necesario conocer el contexto donde se desarrollaría, conocer las costumbres, tradiciones y prácticas comunitarias que correspondan y compartan los participantes.

Como parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje en cualquier modalidad, asignatura, contexto social, se debe considerar a los participantes que intervienen en el proceso, como los docentes, los cuales deben de tener cierta preparación para poder atender a la diversidad de los estudiantes, así como trabajar en comunidades indígenas. Este punto puede ser retomado para futuras investigaciones, considerando lo descrito en capítulos y líneas anteriores.

Por último, se considera que es importante la realización de trabajos acerca de la descolonización de la educación, cabe señalar que a pesar haberse trabajado

de una forma democrática en sociedad con la comunidad educativa, falta crear conciencia sobre prácticas educativas que puedan ser excluyentes para la minoría.

Referencias

- Albanese, V., Oliveras, M. y Perales, F. (2014). Etnomatemáticas en artesanías de trenzados: aplicación de un modelo metodológico elaborado. *Boletim de Educação Matemática*, 28(48), 1-20. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291231123002.pdf>
- Alvarado, L., y García, M. (2008). Características más relevantes del paradigma sociocrítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. Sapiens. *Revista Universitaria de Investigación*, 9(2), 187-202. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011>
- Arnaut, A. Giorguli, S. (2010). Los grandes problemas de México. México, DF: El Colegio de México.
- Aroca, A., y Cauty, A. (2017). Dificultades Metodológicas en la Investigación sobre Pensamiento Matemático Indígena y su Paradójica Educación Matemática. *Boletim de Educação Matemática*, 31(52), 841-860. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291252468018>
- Arredondo, M. (2007). Políticas públicas y de educación secundaria en la primera mitad del siglo XIX en México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12(32), 37-62. Recuperado de <http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v12/n032/pdf/N032C.pdf>
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Editorial Trillas.

- Ávila, J. (2003). *Marginación y Rezago Educativo en México*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Recuperado de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/C/111/P1C111.pdf>
- Ávila, M. (2005). Socialización, educación y reproducción cultural: Bourdieu y Bernstein. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19(1), 159-174. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27419109>
- Baronnet, B. (2017). Estrategias alternativas de educación en las luchas de los pueblos originarios en México. *Educación Social Campinas*, 38 (140), 689-704. Recuperado de www.scielo.br/pdf/es/v38n140/1678-4626-es-38-140-00689.pdf
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales (2da ed.)*. México: Pearson educación.
- Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. y Oliveras, M. (2017). Formación de profesores de matemáticas desde la etnomatemática: estado de desarrollo. *Boletim de Educação Matemática*, 31 (58), 564-589. Recuperado de <http://redalyc.org/articulo.oa?id=291252468004>
- Cademartori, P. y Broitman, C. (2016). Matemáticas escolares y extraescolares. Una mirada de los pobladores rurales de la provincia de Buenos Aires hacia sus propios saberes. En Juárez, D. (coord.), *Educación rural: Experiencias y propuestas de mejora* (pp.134-155). México: Colofón.
- Cantoral, R. Farfán, R., Cordero, F., Alanís, J., Rodríguez, R. y Garza, A. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático (1ra ed.)*. México: Editorial Trillas.
- Carvajal, E. (2006). Interacción en las aulas de la Telesecundaria: un acercamiento desde la enseñanza de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de*

Estudios Educativos, 36(3-4), 129-157. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27036407>

Castillo, A. (2016). Reconstrucción histórico-política de la educación indígena en México y los antecedentes no oficiales de la universidad intercultural del estado de Hidalgo. *Revista Mexicana de Investigación*, 21(70), 691-717. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14046162003>

D'Ambrosio, U. (2013). *Etnomatemáticas. Entre las tradiciones y la modernidad*. México: Ediciones Díaz de Santos.

Fuentes, C. (2014). Descolonizando la escuela: ¿Es Posible Llevar la Etnomatemática al aula? *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 222-244. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2740/274031870015.pdf>

García, E., Georges, M., Hernández, B., Navarro, S. y Santos, N. (2014). Discriminación Institucional en la Educación: Consideraciones Generales. En P. Baltazar (Eds.), *Desenmascarar la discriminación: la violencia del sistema educativo mexicano hacia los pueblos originarios y las personas con discapacidad* (pp. 3-8). México: Editorial Fray Bartolomé de Las Casas, A.C.

Garduño, E. (2010). Los grupos yumanos de Baja California. *Estudios Fronterizos, nueva época*, 11 (22), 185-205. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/estfro/v11n22/v11n22a7.pdf>

Garduño, E. (2015). *Pueblos Indígenas de México en el Siglo XXI*, volumen 1. México: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.

Gavarrete, M. y Albanese, V. (2015). Etnomatemáticas de signos culturales y su incidencia en la formación de maestros. *Revista latinoamericana de*

Etnomatemática, 8 (2), 299-315. Recuperado de
<http://redalyc.org/articulo.oa?id=274041586014>

George, D., & Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4th ed). Boston: Allyn & Bacon.

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2004). La educación indígena: El gran reto. México: INEE. Recuperado de
<http://www.inee.edu.mx/index.php/publicaciones-micrositio>

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2005). Resultado del logro educativo: Factores que lo explican. México: INEE. Recuperado de
<http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/C/212/P1C212.pdf>

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2016). *El aprendizaje del español y las matemáticas en educación Básica en México*. México: INEE. Recuperado de
<http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/D/210/P1D210.pdf>

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2017a). Breve panorama educativo de la población indígena. Día Internacional de los Pueblos Indígenas. México: autor. Recuperado de
<http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P3/B/107/P3B107>

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2017b). Directrices para mejorar la atención educativa de niñas, niños y adolescentes indígena. México: autor. Recuperado de
<http://www.inee.edu.mx/images/stories/2017/directrices/Directrices4.pdf>

- Jiménez, J., Martínez, R., y García, C. (2010). Telesecundaria en México: un breve recorrido histórico por sus datos y relatos. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública.
- Kalman, J., Carvajal, E. (2007). Hacia una contextualización de la enseñanza y el aprendizaje en las aulas de la Telesecundaria. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 37(3-4), 69-106. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27011410004>
- Mandujano, F. (2016). El tiempo en territorios rurales: la incorporación de rasgos de la cultura local al currículo. En Juárez, D. (coord.), *Educación rural: Experiencias y propuestas de mejora* (pp.229-255). México: Colofón.
- Martínez, R. (2007). La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes. Madrid: FARESO, S. A.
- Núñez, M. (2015). Etnomatemática aplicada a estudiantes de tercer grado de primaria de dos instituciones educativas públicas de Lima, al iniciar y finalizar el año 2013. *Eduser*, 2 (1), 118-127. Recuperado de ojs.ucvlima.edu.pe/index.php/eduser/article/download/114/35
- Ramé, M., Chalé, R., González, J., Noriega, C., Poot, M., Santos, N. y Georges, M. (2014). *Desde Yucatán: Indicadores de cumplimiento del derecho a la educación*. En P. Baltazar (Eds.), *Desenmascarar la discriminación: la violencia del sistema educativo mexicano hacia los pueblos originarios y las personas con discapacidad* (pp. 29-48). México: Editorial Fray Bartolomé de Las Casas, A.C.

- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Av. Psicol* 23(1), 9-17. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/282731622_LOS_PARADIGMAS_DE_LA_INVESTIGACION_CIENTIFICA_Scientific_research_paradigms
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação. Revista do Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria*, 31(1), 11-22. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1171172570022>
- Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4ta ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Schmelkes, S. (2013). Educación y pueblos indígenas: problemas de medición. *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 1, 5-13. Recuperado de http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE_08/Doctos/RDE_08_Art1.pdf
- Secretaría de Educación Pública (2006). Acuerdo número 384 por el que se establece el nuevo Plan y Programas de Estudio para Educación Secundaria. Distrito Federal, México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2010). Programa emergente para mejorar el logro educativo. Distrito Federal, México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (2012). Estrategia integral para la mejora del logro educativo. Distrito Federal, México: SEP
- Secretaría de Educación Pública (2017a). *Aprendizajes clave para la Educación Integral: Plan y programas de estudio para educación básica*. Ciudad de México, México: SEP.

- Secretaría de Educación Pública (2017b). Los fines de la educación en el siglo XXI. Ciudad de México, México: SEP.
- Torres, N., Díaz, y Miranda, G. (2013). Nueva ruralidad y educación rurañ. Una aproximación desde la evolución, los desafíos y las tareas pendientes de la pedagogía actual. San José, Costa Rica: URUK Editores
- Torres, R., y Tenti, E. (2000). Políticas educativas y equidad en México: La experiencia de la Educación Comunitaria, la Telesecundaria y los Programas Compensatorios. Buenos Aires, Argentina: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Por sus siglas en inglés, UNESCO).
- Urdapilleta, J. y Evangelista, A. (2016). Acercándose a la realidad: Una propuesta del modelo de aprendizaje entre el pueblo tseltal. En Juárez, D. (coord.), *Educación rural: Experiencias y propuestas de mejora* (pp.203-228). México: Colofón.
- Velarde, E. (2008). La teoría de la modificabilidad estructural cognitiva de Reuven Feuerstein. *Investigación educativa*, 12(22), 203 - 221.
- Weiss, E., Quiroz, R., y Santos del Real, A. (2005). Expansión de la Educación Secundaria en México: Logros y dificultades en eficiencia, calidad y equidad. México: UNESCO.
- Zerpa, Y. (2011). Habilidades del pensamiento matemático en alumnos de educación básica. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3 (26), 1-11. Recuperado de www.eumed.net/rev/ced/26/ydzo.pdf

Anexo 1 Carta de autorización

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Mexicali, Baja California a 20 de febrero del 2018.

MTRA. [REDACTED] BOJORQUEZ [REDACTED]
DIRECTORA DE LA TELESECUNDARIA HEBERTO CASTILLO
PRESENTE. -

Por medio de la presente, me dirijo a usted para externarle mi interés por asistir a la institución que usted dirige, con el propósito de realizar prácticas académicas que me permitan enriquecer y trabajar el proyecto de intervención nombrado "Logro educativo en matemáticas de alumnos de Telesecundaria indígena en Baja California", perteneciente a mi trabajo de investigación en la Maestría en Educación en la Universidad Autónoma de Baja California de la Facultad de Ciencias Humanas, con el objetivo de Diseñar un programa que permita favorecer el logro educativo en la asignatura de matemáticas de los estudiantes de la telesecundaria Heberto Castillo. Las practicas se estarían realizando hasta el término de la maestría, en el periodo 2019-1.

Sin más por el momento, agradezco de antemano su atención y la posibilidad de asistir a su institución para poder realizar las prácticas educativas.

ATENTAMENTE.

Lic. Claudia Yareli Lizárraga Cabrera

GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL CONTEXTO ESCOLAR/SOCIAL DE LA INSITUACIÓN EDUCATIVA

Categorías de análisis codificadas

PM: Pensamiento Matemático

TS: Telesecundaria

CI: Cultura Indígena

INDICADORES		RESULTADOS
PM	1.- Las condiciones de la escuela son favorables para el fortalecimiento del pensamiento matemático de los jóvenes.	
PM	2.- Las relaciones entre docentes y estudiantes son propicia para el fortalecimiento del pensamiento matemático de los jóvenes.	
PM	3.- Los padres de familia se involucran en el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus hijos.	
TS	4.- La escuela cuenta con el equipo necesario para la realización de las prácticas educativas de la modalidad.	

TS	5.- El espacio de aulas de clase es suficiente para los estudiantes por salón.	
TS	6.- La cantidad de aulas y espacio total de la escuela cubre las demandas de servicio educativo de los jóvenes de la comunidad.	
CI	7.- Que aspectos sociales y familiares reflejan la existencia de rezago/marginación social.	
CI	8.- Como afecta el rezago/marginación social al fortalecimiento del pensamiento matemático de los estudiantes de telesecundaria	
CI	9.- Como es la interacción entre los individuos que habitan esta comunidad	

Anexo 3. Guía de entrevista a directora de la institución
GUÍA DE ENTREVISTA A DIRECTORA DE LA INSTITUCIÓN
TELESECUNDARIA HEBERTO CASTILLO

Antes de iniciar la entrevista me gustaría agradecer por permitirme realizar la investigación en esta institución y por el tiempo que me está otorgando para la realización de esta.

Como le había mencionado anteriormente, el motivo de mi visita a esta institución se debe a la realización del Proyecto de Intervención “Logro Educativo en Matemáticas de Estudiantes de Tercer Grado de Telesecundaria Indígena en Baja California” como parte del programa de Maestría en Educación, ofertado por la Facultad de ciencias Humanas de la Universidad Autónoma de Baja California.

El objetivo de este proyecto es trabajar de manera conjunta con la institución, directivos y docentes, para poder implementar un programa que permita favorecer el logro educativo en matemáticas de los estudiantes de tercer año de secundaria.

La información recaudada durante esta entrevista será utilizada únicamente para fines de la investigación, y me comprometo a mantener confidencialidad respecto a información personal y no hacer mal uso de estos.

FILTRO: ¿Permite que la entrevista pueda ser audio grabada?

Preguntas

- 1.- ¿Cuánto tiempo tiene trabajando en la telesecundaria Heberto Castillo?
- 2.- ¿Antes de ingresar a esta institución tenía experiencia en con esta modalidad?
- 3.- ¿Cómo describiría el proceso de enseñanza-aprendizaje en esta institución?
- 4.- ¿Cómo aprecia que sea el logro educativo en matemáticas en esta escuela?
- 5.- Específicamente ¿Cómo es el logro educativo en matemáticas de los estudiantes que cursan el tercer grado de secundaria?
- 6.- A grandes rasgos y a su criterio ¿Cuál fue el resultado de la última prueba PLANEA, a sus estudiantes de tercer grado en razón a la materia de matemáticas?
- 7.- ¿Cuáles considera que pudieran ser las aéreas de oportunidad para favorecer el logro educativo en la asignatura de matemáticas a raíz de los resultados obtenidos en dicha prueba?

8.- Respecto a su experiencia como docente y directora de la institución ¿Cuáles son las áreas de oportunidad respecto a la modalidad educativa de la telesecundaria?

9.- ¿Cómo cree que podríamos lograr en conjunto sociedad, administrativos, docentes, alumnos y padres de familia una mejora en cuanto al logro educativo de los estudiantes de esta institución especialmente en el área de las matemáticas?

10.- Estoy enterada que tienen un proyecto de eco-alfabetización implementado en la escuela, así como para favorecer a los estudiantes en el área de lecto-escritura, ¿Están o han implementado un programa para favorecer el logro educativo en las matemáticas?

11.- En caso de responder no: ¿Le interesaría poder diseñar un programa que favorezca el logro educativo en matemáticas de estudiantes de tercer grado? En caso de responder si: ¿Cómo les ha funcionado este programa? ¿Cuándo fue implementado? ¿Qué mejoras le haría a este programa? ¿Considera que esta diseñado especialmente para esta institución y comunidad?

Anexo 4. Instrumento cuantitativo estudiantes
INSTRUMENTO CUANTITATIVO
ESTUDIANTES

El presente instrumento forma parte de un proyecto de intervención educativa sobre el pensamiento matemático de estudiantes de telesecundaria indígena del Estado de Baja California. La información proporcionada en este instrumento será utilizada de forma anónima por parte del aplicador. Se agradece de antemano su colaboración.

INSTRUCCIONES. Contesta la información que se te pide a continuación respecto a tus datos personales e información sobre tu hogar y familia.

INFORMACIÓN BÁSICA DEL ENCUESTADO		
1.- Edad: _____	2.- Sexo: _____	3.- Grado: _____

INFORMACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA																																		
1.- Hasta que año de escuela llegaron tus papás: a) Papá: _____ b) Mamá: _____ 2.- Trabajo de tus papás: a) Papá: _____ b) Mamá: _____ 3.- Número de personas que viven en tu casa: _____ 4.- Número de habitaciones que tiene tu casa: _____ 5.- Número de personas que van a la escuela en tu casa: _____	6.- De los siguientes objetos y/o servicios, menciona si los tienes en tu casa o no:																																	
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">Objetos/Servicios</th> <th style="width: 10%;">SI</th> <th style="width: 20%;">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Computadora</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Internet</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Electricidad</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Agua por tubería</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Drenaje</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Piso de cemento</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Aire acondicionado</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Televisión</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Cable o señal televisiva por satélite</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Auto (s)</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table>	Objetos/Servicios	SI	NO	Computadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Electricidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Agua por tubería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Drenaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Piso de cemento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aire acondicionado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Televisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cable o señal televisiva por satélite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Auto (s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Objetos/Servicios	SI	NO																																
Computadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																
Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																
Electricidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																
Agua por tubería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																
Drenaje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																
Piso de cemento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																
Aire acondicionado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																
Televisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																
Cable o señal televisiva por satélite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																
Auto (s)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																

INSTRUCCIONES. Lee los siguientes enunciados relacionados con tu escuela, salón de clases y aprendizaje en la materia de matemáticas y califícalos con una “X” de acuerdo con la siguiente escala.

0 = Muy Mal o Muy Malas	1 = Mal o Malas	2 = Regular o Regulares	3 = Buena o Buenas	4 = Muy Buena o Muy Buenas
-------------------------	-----------------	-------------------------	--------------------	----------------------------

ENUNCIADOS:	0	1	2	3	4
Las condiciones de tu salón de clases que te ayudan aprender son...					
El equipamiento de tu escuela que te permite aprender es...					
La relación con tu profesor es...					
La retroalimentación de los temas vistos en clases es...					
El apoyo que te dan tus padres para hacer la tarea es...					
Los espacios públicos de tu comunidad son...					
Las condiciones físicas de tu casa son...					
Las herramientas de apoyo que usas para estudiar o hacer tus tareas son...					

Anexo 5. Libro de códigos

Libro de Códigos: Alumnos

ÍTEM	VARIABLE	ETIQUETA DE VARIABLE	VALORES CÓDIGOS	ETIQUETA DE VALORES	ESCALA
1	Folio	Folio			Razón
2	Edad	Edad			Razón
3	Sexo	Sexo	1 2	Hombre Mujer	Nominal
4	Grado	Grado	1 2 3	Primero Segundo Tercero	Ordinal
5	ESCOL_PA	Hasta que nivel escolar estudió tu papá	0 1 2 3 4 5	No estudió Primaria Secundaria Preparatoria Universidad Posgrado	Ordinal
6	ESCOL_MA	Hasta que nivel escolar estudió tu mamá	0 1 2 3 4 5	No estudió Primaria Secundaria Preparatoria Universidad Posgrado	Ordinal
7	TRABAJO_PA	En qué trabaja tu papá	0 1 2 3 4	No trabaja Hogar Cocinero(a) Campo Otros	Nominal
8	TRABAJO_MA	En qué trabaja tu mamá	0 1 2 3 4	No trabaja Hogar Cocinero(a) Campo Otros	Nominal
9	INT_FAMILIA	Número de personas que viven en tu casa			Razón
10	HABIT_CASA	Número de habitaciones en tu casa			Razón
11	INT_FAM_EST	Número de personas que van a la escuela en tu casa			
12	OBJ_SER_1	Computadora	0 1	No Si	Escala
13	OBJ_SER_2	Internet	0 1	No Si	Escala
14	OBJ_SER_3	Electricidad	0 1	No Si	Escala
15	OBJ_SER_4	Agua por tubería	0 1	No Si	Escala
16	OBJ_SER_5	Drenaje	0 1	No Si	Escala
17	OBJ_SER_6	Piso de cemento	0 1	No Si	Escala
18	OBJ_SER_7	Aire acondicionado	0 1	No Si	Escala

19	OBJ_SER_8	Televisión	0 1	No Si	Escala
20	OBJ_SER_9	Cable o señal por satélite	0 1	No Si	Escala
21	OBJ_SER_10	Auto	0 1	No Si	Escala
22	ENUN_1	Las condiciones de tu salón de clases que te ayudan a aprender son...	0 1 2 3 4	Muy malas Malas Regulares Buenas Muy buenas	Ordinal
23	ENUN_2	El equipamiento de tu escuela que te permite aprender es...	0 1 2 3 4	Muy malo Malo Regular Bueno Muy bueno	Ordinal
24	ENUN_3	La relación con tu profesor es...	0 1 2 3 4	Muy mala Mala Regular Buena Muy buena	Ordinal
25	ENUN_4	La retroalimentación de los temas vistos en clases es...	0 1 2 3 4	Muy mala Mala Regular Buena Muy buena	Ordinal
26	ENUN_5	El apoyo que te dan tus padres para hacer la tarea es...	0 1 2 3 4	Muy malo Malo Regular Bueno Muy bueno	Ordinal
27	ENUN_6	Los espacios públicos de tu comunidad son...	0 1 2 3 4	Muy malos Malos Regulares Buenos Muy buenos	Ordinal
28	ENUN_7	Las condiciones físicas de tu casa son...	0 1 2 3 4	Muy malas Malas Regulares Buenas Muy buenas	Ordinal
29	ENUN_8	Las herramientas de apoyo que usas para estudiar o hacer tu tarea son...	0 1 2 3 4	Muy malas Malas Regulares Buenas Muy buenas	Ordinal

Anexo 6. Diagnóstico conocimientos matemáticos 1

Diagnóstico: Conocimientos matemáticos 1

Nombre: _____

Instrucciones: Lee los siguientes ejercicios con atención y contesta lo que se te pide.

a) Resuelve las siguientes operaciones básicas (suma, resta multiplicación y división).

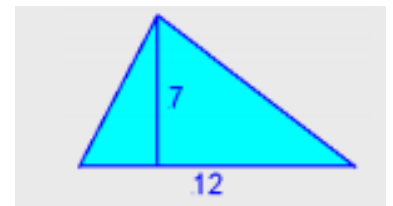
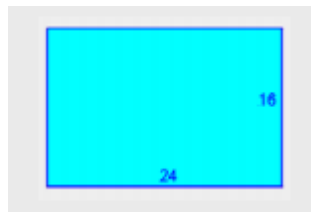
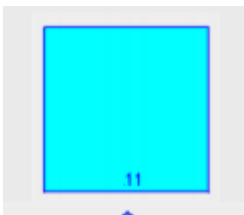
1) $6938 + 826 =$ _____ 2) $2954 - 1782 =$ _____

3) $834 \times 29 =$ _____ 4) $1035 \div 23 =$ _____

5) $924.16 + 67.31 =$ _____ 6) $582.45 - 97.32 =$ _____

7) $196.5 \times 73.41 =$ _____ 8) $440.88 \div 18.37 =$ _____

b) Calcula el área y perímetro de las siguientes figuras geométricas.



Área: _____ u^2

Área: _____ u^2

Área: _____

u^2

Perímetro: _____ u

Perímetro: _____ u

c) Completa las siguientes sucesiones numéricas.

a) 2, 4, _____, 8, 10, 12, _____, 16, 18, 20, _____, 24, 26, _____, 30...

b) 0, 7, 14, _____, 28, 35, 42, _____, 56, 63, 70, _____, 84, 91, 98, _____

c) 5, _____, 15, 20, _____, 30, _____, 40, 45, 50, 55, _____, 65, 70, 75...

d) 0, _____, _____, 27, 36, _____, 54, _____, 72, 81, 90, _____, 108, _____

d) Localiza los puntos que se mencionan en las siguientes rectas.

a) $\frac{2}{10}, \frac{4}{10}, \frac{6}{10}$ y $\frac{7}{10}$



b) $\frac{3}{8}, 1\frac{1}{8}, \frac{5}{8}, \frac{12}{8}, 1\frac{4}{8}$ y $\frac{15}{8}$



e) Realiza las siguientes operaciones con fracciones.

1. $\frac{4}{7} = \frac{\quad}{21}$

4. $\frac{6}{9} \times \frac{3}{5} =$

2. $\frac{4}{6} = \frac{\quad}{32}$

5. $\frac{4}{7} \div \frac{5}{6} =$

3. $\frac{3}{4} + \frac{5}{8} =$

Anexo 7. Diagnóstico conocimientos matemáticos 2

Diagnóstico: Conocimientos matemáticos 2

Nombre: _____

Instrucciones: Lee los siguientes ejercicios con atención y contesta lo que se te pide.

a) Resuelve las siguientes operaciones básicas (suma, resta multiplicación y división).

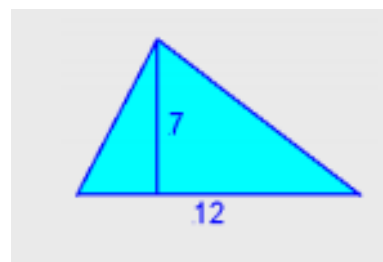
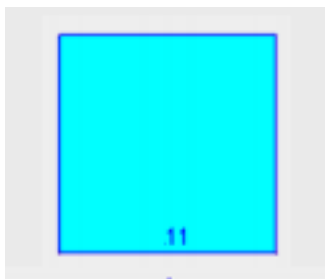
1) $6938 + 826 =$ _____ 2) $2954 - 1782 =$ _____

3) $834 \times 29 =$ _____ 4) $1035 \div 23 =$ _____

5) $924.16 + 67.31 =$ _____ 6) $582.45 - 97.32 =$ _____

7) $196.5 \times 73.41 =$ _____ 8) $440.88 \div 18.37 =$ _____

b) Calcula el área y perímetro de las siguientes figuras geométricas.



Área: _____ u^2 Área: _____ u^2 Área: _____ u^2

Perímetro: _____ u Perímetro: _____ u

c) Resuelve las siguientes sumas y restas con signos.

$(-8) + (-15) =$ _____

• $7 \times (-2) =$ _____

$(-47) + (-33) =$ _____

• $(-3) \times (-6) =$ _____

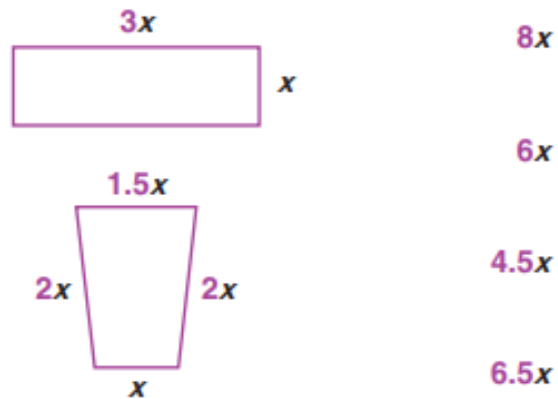
$(-31) - 14 =$ _____

• $12 \div (-6) =$ _____

$(-2) - (-65) =$ _____

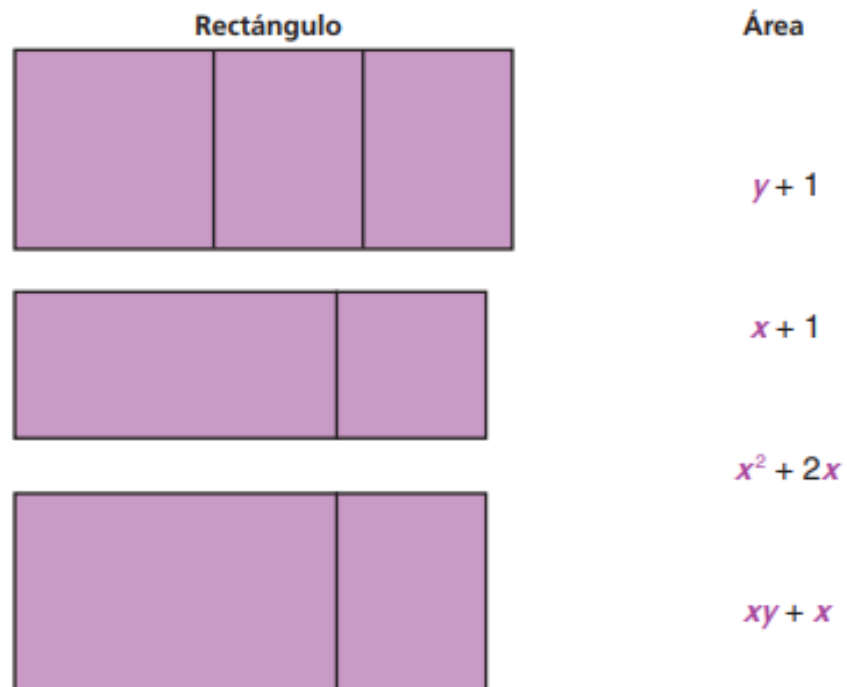
• $(-44) \div (-4) =$ _____

- d) El hijo de don Lencho le presentó otros diseños para construir el gallinero. Une con una línea cada figura con la expresión que representa su perímetro.



e)

Une con una línea cada rectángulo con el binomio que corresponda a su área.



Anexo 8. Diagnóstico conocimientos matemáticos 3

Diagnóstico: Conocimientos matemáticos 3

Nombre: _____

Instrucciones: Lee los siguientes ejercicios con atención y contesta lo que se te pide.

a) Resuelve las siguientes operaciones básicas (suma, resta multiplicación y división).

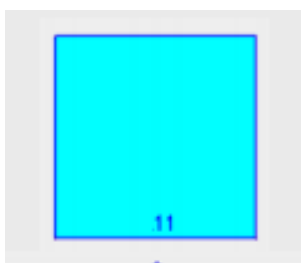
1) $6938 + 826 =$ _____ 2) $2954 - 1782 =$ _____

3) $834 \times 29 =$ _____ 4) $1035 \div 23 =$ _____

5) $924.16 + 67.31 =$ _____ 6) $582.45 - 97.32 =$ _____

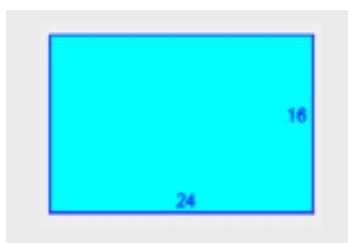
7) $196.5 \times 73.41 =$ _____ 8) $440.88 \div 18.37 =$ _____

b) Calcula el área y perímetro de las siguientes figuras geométricas.



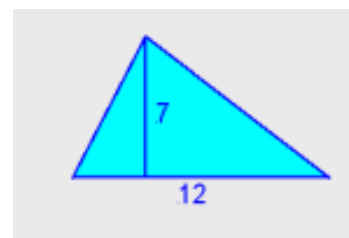
Área: _____ u^2
 _____ u^2

Perímetro: _____ u



Área: _____ u^2

Perímetro: _____ u



Área: _____

c) Completa el siguiente procedimiento para poder obtener el trinomio cuadrado perfecto.

$$(5x + 8y)^2$$

El cuadrado de la suma de los términos _____ y _____, es igual a:

a) El *cuadrado* del primer término:

$$(\text{---})(\text{---}) = \text{---}$$

b) Más el *doble* del producto de ambos términos:

$$2(\text{---})(\text{---}) = 2(\text{---}) = \text{---}$$

c) Más el *cuadrado* del segundo término:

$$(\quad) (\quad) = \underline{\hspace{2cm}}$$

∴

El trinomio cuadrado perfecto es:

$$(\quad + \quad)^2 = \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}}$$

d)

Realiza los siguientes ejercicios y obtén la *diferencia de cuadrados* de los siguientes productos de *binomios conjugados*:

a) $(5x + 3)(5x - 3) = \underline{\hspace{4cm}}$

b) $(9c + 8)(9c - 8) = \underline{\hspace{4cm}}$

c) $(4r + 6^3)(4r - 6^3) = \underline{\hspace{4cm}}$

d) $(4a + 7b)(4a - 7b) = \underline{\hspace{4cm}}$

e) $(6x + 3y)(6x - 3y) = \underline{\hspace{4cm}}$

Anexo 9. Descripción de actividades.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE EL PROYECTO DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA			
Actividad	Objetivos	Participantes	Recursos
Introducción al Proyecto de Intervención educativa	Introducir a los estudiantes al proyecto de intervención. Presentación del docente investigador con los estudiantes de nuevo ingreso. Conocer la perspectiva de los jóvenes sobre matemáticas y su relación con la vida cotidiana.	Estudiantes Investigador	Tablero "lluvia de ideas" (elaboración propia) Lápices Plumas Colores Plumones Cartulinas
Suma y resta con "Yupana"	Mostrar a los alumnos el uso de herramienta "Yupana" para la resolución de operaciones básicas (suma, resta). Resolver operaciones y problemas matemáticos con ayuda de la "Yupana".	Estudiantes Investigador	Pizarrón Plumones p/ pizarrón Hojas blancas Plumas de colores Plumones Tijeras
Multiplicación y división con "Yupana"	Mostrar a los alumnos el uso de herramienta "Yupana" para la resolución de operaciones básicas (multiplicación y división) Resolver operaciones y problemas matemáticos con ayuda de la "Yupana".	Estudiantes Investigador	Pizarrón Plumones p/ pizarrón Hojas blancas Plumas de colores Plumones Tijeras
Jerarquía de operaciones	Comprender la importancia y el uso de la jerarquía de operaciones para llegar a los resultados correctos en ejercicios que requieran la	Estudiantes Investigador	Pirámide "Jerarquía de operaciones"

	combinación de operaciones básicas.		(elaboración propia) Cartulina Fichas con operaciones
Asesorías académicas individuales	Brindar apoyo personalizado a los estudiantes con dificultades académicas	Estudiante Investigador	Libro de texto para asignatura de matemáticas Cuaderno
Fracciones y sus operaciones	Reconocer las características de las fracciones, su aplicación y representación gráfica. Realizar operaciones básicas con fracciones. Utilizar operaciones básicas de fracciones para resolver problemas determinados	Estudiante Investigador	Imágenes Cuentas de colores Hilo Cuaderno Cartulinas de colores
Perímetro y área de figuras geométricas	Aprender la diferencia entre perímetro y área, así como el uso o aplicación que tiene cada concepto. Resolver problemas que requieran el cálculo del perímetro y área de diferentes figuras geométricas. Identificar las figuras geométricas en la vida cotidiana.	Estudiantes Investigador	Cuadernos Cartulinas Lápices Plumones
Cierre del Proyecto	Comprender la importancia de las matemáticas en la vida cotidiana. Reconocer el uso de las matemáticas en aspectos cotidianos	Estudiantes Investigador	Lectura “El trigo y los peces”

Evaluación de plan, procesos y resultados de proyecto de intervención	Identificar los cambios positivos y negativos del proyecto de intervención a fin de modificarlos o continuar con las actividades planeadas	Investigador Docente Directora	Listas de calificación
Reajuste del proyecto (en caso de ser necesario)	Realizar cambios a favor de cumplir los propósitos centrales del proyecto	Investigador Docentes Estudiantes	N/A

Anexo 9. Guía de entrevista a docente de grupo

GUÍA DE ENTREVISTA A DOCENTE DE GRUPO

Antes de iniciar la entrevista me gustaría agradecer por permitirme realizar el proyecto de intervención en esta institución y por el tiempo que me está otorgando para la realización de esta.

Como le había mencionado anteriormente, el motivo de la entrevista es para conocer su percepción y opinión respecto al Proyecto de Intervención aplicado por su servido en esta escuela.

La información recaudada durante esta entrevista será utilizada únicamente para fines de la investigación, y me comprometo a mantener confidencialidad respecto a información personal y no hacer mal uso de estos.

FILTRO: ¿Permite que la entrevista pueda ser audio grabada?

Preguntas

1. A partir de su percepción acerca de lo efectuado durante la intervención ¿Considera que es pertinente la aplicación de un proyecto de este tipo, con una visión etnomatemática?
2. ¿Cree usted que pueda en algún momento implementar actividades como las que se desarrollaron durante el proyecto?
3. ¿Considera que exista una dificultad para su aplicación?
4. ¿Por qué?
5. ¿Cómo afecta la actitud de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas?
6. ¿Qué otros factores podrían afectar a la comprensión o aprendizaje en la asignatura de matemáticas?
7. ¿Escuchó comentarios de los alumnos respecto al proyecto? En caso de contestar que sí, ¿Cuáles fueron esos comentarios?
8. ¿Considera que hubo algún cambio a raíz del proyecto de intervención respecto a los conocimientos matemáticos de los estudiantes?

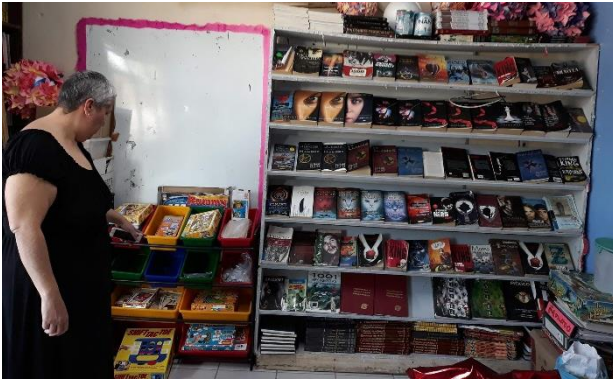
Por último, agradezco a usted, a la directora de la institución y a los estudiantes por abrirme las puertas de su escuela y permitirme trabajar con ustedes.

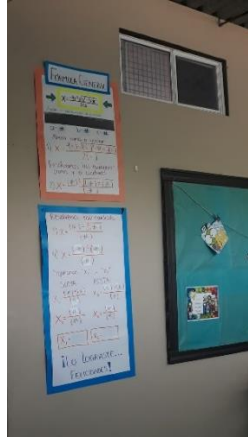
Anexo 10. Instrumento de Evaluación por sesiones del PIE
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Instrumento de Evaluación por Sesiones del Proyecto de Intervención Educativa

Sesión		
Objetivo		
Lo planeado	Lo vivido	Hallazgos
✓ Observación	✓ Observación	✓ Observación
✓ Descripción	✓ Descripción	✓ Descripción
✓ Identificación	✓ Identificación	✓ Identificación
✓ Clasificación	✓ Clasificación	✓ Clasificación
✓ Análisis	✓ Análisis	✓ Análisis
Notas:		

Anexo 11. Fotografías





la mamá de Juan fue a comprar al mercado a comprar un kilo de carne para asar y unas tortillas de harina y en total fueron 23 Pesos de los tortillas cuanto cuesta el kilo de carne si le dio ~~23~~ 150.

