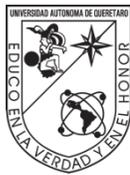


2022

Diseño y evaluación de léxico geométrico en zapoteco del Istmo utilizado en la resolución de problemas que implican el cálculo de áreas

Isaac Montes Apodaca



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Psicología

Diseño y evaluación de léxico geométrico en zapoteco del Istmo utilizado en la resolución de problemas que involucran el cálculo de áreas

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de Maestro en Aprendizaje de la Lengua y las Matemáticas

Presenta:

Isaac Montes Apodaca

Dirigido por:

Dr. Pedro David Cardona Fuentes

Querétaro, Qro., Mayo de 2022



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Psicología
Maestría en Aprendizaje de la Lengua y las Matemáticas

Diseño y evaluación de léxico geométrico en zapoteco del
Istmo utilizado en la resolución de problemas que
involucran el cálculo de áreas

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestro en Aprendizaje de la Lengua y las Matemáticas

Presenta:

Isaac Montes Apodaca

Dirigido por:

Dr. Pedro David Cardona Fuentes

Dr. Pedro David Cardona Fuentes

Presidente

Dra. Erika García Torres

Secretario

Dra. Diana Violeta Solares Pineda

Vocal

Mtra. María de Jesús Selene Hernández Gómez

Suplente

Dr. Mario Ulises Hernández Luna

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.
Mayo, 2022
México

Resumen

La educación bilingüe en México ha transitado por diferentes enfoques para su atención. Sin embargo, una problemática constante a la que se ha enfrentado es la enseñanza desde la lengua indígena. Un elemento importante que se ha detectado, ya que permea en la planeación de una educación bilingüe indígena de calidad, es la disponibilidad de términos específicos que permitan pensar fenómenos y entidades de distintas disciplinas en cada variante lingüística.

Este estudio se encauzó en diseñar y evaluar léxico geométrico que permita pensar el cálculo de áreas desde el Zapoteco del Istmo. El enfoque estuvo en identificar cómo es el proceso de diseño de terminología específica en una lengua indígena, éste fue evaluado mediante las interpretaciones que realizaron los hablantes de la lengua.

Debido a la naturaleza exploratoria del estudio, tiene una oportunidad importante para visibilizar el trabajo multidisciplinar que es necesario para diseñar léxico que considere aspectos lingüísticos, disciplinares y culturales. Ya que de esta manera hay más posibilidades de tener un impacto en los hablantes de la lengua y por lo tanto, en la educación bilingüe indígena.

Palabras clave: Educación bilingüe, lengua indígena, terminologías específicas, geometría

Abstract

Bilingual education in Mexico has gone through different approaches for its attention. However teaching from the indigenous language has been a constant problem an important element that has been detected, which planning of a quality indigenous bilingual education, is the availability of specific terms that allow us to think about different phenomena and entities from various disciplines in each linguistic variant.

This study was channeled into designing and evaluating geometric lexicon that allows thinking about the calculation of areas in Isthmus zapotec. The focus was on identifying how is the design process of specific terminology in an indigenous language, which was evaluated through interpretations made by native speakers of the language.

Due to the exploratory nature of the study, there is an opportunity to make visible the multidisciplinary work that is necessary to design a lexicon that considers linguistic, disciplinary, and cultural aspects. In this way, there are more possibilities of having an impact on the speakers of the language and, therefore, on indigenous bilingual education.

Keywords: Bilingual education, indigenous language, specific terminologies geometry

Agradecimientos

Agradezco a **Isaac** por su valentía, creatividad e intuición. Demostraste ser más que tus inseguridades, las cuestionaste y las replanteaste para tu vida entera. Gracias por redefinir tu valía.

Al **Dr. Pedro** por su paciencia, templanza y entrega. Su acompañamiento fue invaluable. Gracias por mostrarme la relevancia de vivir relaciones horizontales y crear un espacio de aprendizaje mutuo.

A **Felipe** por su entereza, fortaleza y sensibilidad. Me regalaste una perspectiva nueva para profesionalizarme. Gracias por fomentar un espacio seguro y de aceptación.

A **Betza, Itzel y Alexis** por estar a mi lado en cualquier momento y situación. Tengo la certeza de que están para mí en el momento en que los necesite. Porque va de ida y vuelta.

Agradezco a mis **sinodales** por su guía, su tiempo, su comprensión y empatía para conmigo. Su aportación es única en este estudio.

A **Lucas** por representar el amor y cuidado propio en mi vida.

Agradezco a los nuevos espacios de crecimiento, toda oportunidad de aprender es bienvenida.

Al **Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología** por el apoyo económico otorgado durante el período correspondiente a la maestría.

Agradezco a **todas y todos** los involucrados en este estudio. Su valioso apoyo contribuyó enormemente a mi formación académica, laboral y personal.

Índice

Introducción	6
Capítulo 1: Antecedentes	9
1.1 Migración y contacto cultural en contextos de diversidad	9
1.1.1 La atención educativa a poblaciones indígenas bilingües.....	11
1.2 La construcción de conocimiento escolar en la formación del individuo bilingüe	15
1.2.1 La competencia académica en los idiomas del individuo bilingüe	17
1.2.2 Hipótesis de la interdependencia lingüística	20
1.2.3 Transferencias lingüísticas	22
1.3 Las terminologías específicas para la enseñanza disciplinar en contextos de diversidad lingüística	25
1.3.1 Desafíos en la creación de terminologías específicas	27
1.3.2 Procesos de creación de términos	30
1.4 Terminología matemática en contextos de enseñanza bilingüe indígena ...	34
1.4.1 Experiencias en la codificación de términos matemáticos en lenguas indígenas	37
Capítulo 2: Metodología de la investigación	42
Justificación y relevancia del estudio	42
Pregunta de investigación y objetivos:	45
Metodología	46
Unidad de análisis / Muestra	47
Métodos y materiales	49

Conformación de un grupo multidisciplinar para el diseño de términos en lengua zapoteca del Istmo.....	51
Uso de glosado y manejo de términos	52
Estrategias para la creación de términos	55
Proceso de validación de la propuesta de términos.....	59
Interpretaciones de los hablantes.....	63
Capítulo 3: Análisis y discusión de resultados	65
Resultados del diseño de términos	65
Propuesta en relación a figuras geométricas	65
Propuesta de términos en relación a las propiedades de la figura.....	71
Propuesta de términos en relación a la magnitud y unidades de medida	76
Resultados del instrumento de validación de la propuesta de términos	80
Resultado de las tres tareas.....	80
Resultados de las interpretaciones del grupo de hablantes	87
Interpretaciones canónicas.....	87
Interpretaciones no canónicas.....	87
Categorías de análisis	87
Capítulo 4: Conclusiones.....	99
Referencias bibliográficas	105

Introducción

En la educación indígena de México se han fomentado históricamente diversos mecanismos de atención. Por lo que se han generado pistas acerca de cómo puede suceder una educación multilingüe de calidad. La relación que tienen dichos mecanismos es que todos concluyen en que es importante atender las necesidades específicas de esta población.

Dos de los más grandes mecanismos que marcan un antes y un después son los que buscaban que la población indígena accediera a la información en español y el que buscaba que recibieran educación en su lengua materna. El primero tenía una perspectiva en la que era un problema a resolver, pues en esta búsqueda por que todos los mexicanos aprendieran a leer y escribir se pensó que lo mejor era que lo hicieran por medio del español, estableciéndose así políticas castellanizadoras. Mientras que, el mecanismo actual busca respetar los derechos lingüísticos ofreciendo la posibilidad de recibir una instrucción en su idioma, se busca garantizar el respeto, atención y reconocimiento a las lenguas originarias del territorio nacional.

Es innegable que ha habido un avance en la atención a poblaciones indígenas y que el recorrido ha mostrado la importancia de la especificidad en el currículo y las políticas que se generen para garantizar el acceso a una educación que valore la diversidad, pues la población sigue vigente y aún existen lenguas con un nivel alto de vitalidad.

A pesar de que existen antecedentes de cómo se ha brindado atención educativa a población indígena, actualmente el panorama no es favorecedor. Los resultados obtenidos en las encuestas nacionales muestran un rezago educativo considerable para esta población. Mas de la mitad de los estudiantes de tercero de secundaria hablantes de una lengua indígena obtuvieron un nivel insuficiente de logro educativo (INEE-UNICEF, 2018).

Lo anterior quiere decir que aún hay trabajo por realizar para garantizar una educación multilingüe de calidad. Por ello, la investigación se plantea si ofrecer una educación bilingüe de calidad implica entonces la necesidad de disponer de términos para nombrar conceptos, entidades y fenómenos de los cuales, las poblaciones indígenas, no han tenido necesidad de realizarlo.

El interés de esta investigación es indagar qué se debe considerar al realizar una propuesta de una terminología específica que permitan pensar los contenidos educativos a través de la lengua materna y la segunda lengua. Puesto que, estudios recientes demuestran que por el hecho de estar expuesto a la influencia de más de una lengua se generan ventajas cognitivas (Baker, 2001). Sin embargo, estas ventajas aparecerán siempre y cuando las lenguas cuenten con los recursos para poder realizar transferencias lingüísticas (Cummins, 2008). Situación que actualmente no sucede en la educación indígena debido a que el español tiene más contextos comunicativos de uso, mientras que la lengua indígena se queda en la oralidad con pocos espacios. En el contexto escolar no permite abordar contenidos de ciencias o matemáticas debido a que no se cuenta con términos para nombrar conceptos disciplinares.

El objetivo fue diseñar y evaluar una propuesta de terminología específica para una lengua indígena que permita abordar contenidos geométricos, es decir, léxico que permita abordar el cálculo de áreas. La propuesta se abordó desde aspectos lingüísticos, disciplinares y culturales. El trabajo multidisciplinar que se produjo dió como resultado un total de veintiún términos específicos provenientes de tres procesos de creación de palabra diferentes. Los cuales se validaron a través de los hablantes de la lengua y se analizaron las interpretaciones que llevaron a cabo de los mismos.

El tener disponible un mecanismo para realizar una propuesta de términos ofrece la posibilidad de repensar la educación indígena en México desde lugares reales y posibles. Donde actores como profesores, hablantes y expertos participen independientemente de la lengua indígena con la que se trabaje.

Para presentar la información la tesis se dividió en cuatro capítulos. En el primer capítulo de antecedentes, se amplía la información acerca de la atención educativa en poblaciones indígenas bilingües, las hipótesis en relación al pensamiento bilingüe, el papel de las terminologías en la construcción de conocimiento y algunas experiencias docentes en la propuesta de términos matemáticos en lengua indígena.

El capítulo dos de metodología detalla los métodos y materiales utilizados para pensar la propuesta de términos específicos, las estrategias que se utilizaron para su creación, en lo que consistió el proceso de validación de la propuesta y el cómo se iban a analizar las interpretaciones de los hablantes. Se buscó ser lo más descriptivo posible para que realmente pueda ser replicable en otros escenarios.

El capítulo tres de análisis y discusión de resultados, muestra el resultado del diseño, es decir los veintiún términos obtenidos acompañados de su justificación basada en aspectos lingüísticos, culturales y disciplinares. También se muestran los resultados de las tareas de validación y las categorías obtenidas del análisis de las respuestas de los hablantes de la lengua.

Por último, en el capítulo cuatro de discusión y conclusiones, se retoman las ideas de los autores y se contrastan con los resultados obtenidos. Así mismo, se reflexiona sobre los alcances de la investigación y las posibles futuras aplicaciones que podrían seguir para esta directriz.

Capítulo 1: Antecedentes

1.1 Migración y contacto cultural en contextos de diversidad

La migración se ha constituido como un factor detonante para la creciente presencia de poblaciones multilingües y multiculturales en regiones que no experimentaban estos procesos. Las grandes urbes han sido históricamente susceptibles de este contacto cultural; sin embargo, hoy en día no son el único territorio susceptible de recibir población migrante. Incluso las zonas rurales o semi-rurales experimentan también un fenómeno de intercambio sostenido: mientras parte de su población nativa migra hacia territorios foráneos, al mismo tiempo reciben a población en movimiento que avanza hacia regiones más alejadas, y que en ocasiones decide asentarse en los territorios que sirven de acogida temporal.

Esta situación es bastante ilustrativa del tipo de migración transnacional que el sur de México ha experimentado en los últimos años al ser el primer territorio mexicano de contacto con población proveniente de Centroamérica, el Caribe o Sudamérica (Mora, 2018). Este tipo de migrantes representa un perfil bastante concreto y emergente, que se visibiliza por su creciente presencia, pero, en ningún sentido es el único tipo de migración suscitada en los territorios multiculturales de México.

La histórica migración interna proveniente de zonas indígenas y rurales ha potenciado la formación de comunidades reagrupadas en las regiones receptoras. Este proceso data de varias décadas atrás, y es el origen de asentamientos culturalmente relevantes en diversos centros urbanos mexicanos, por ejemplo: comunidades mixtecas en Baja California; otomíes, zapotecos, mazatecos o mixes en la Ciudad de México; triquis y zapotecos en Querétaro, entre muchos otros casos que han cambiado la configuración cultural y lingüística de los territorios que han visto emerger a estas comunidades de la diáspora indígena (Martínez, 2018).

Las mismas dinámicas de contacto e intercambio cultural que se han desencadenado por la migración nacional interna, se han replicado también en la migración transnacional, principalmente hacia Estados Unidos, en donde la población mexicana también se ha reagrupado y generado bloques culturalmente identificables, entre ellos los correspondientes a diversos grupos zapotecos en California, Mixtecos en Nueva York y Nueva Jersey, Otomíes en Texas o Illinois, por señalar solo algunos ejemplos. En todos los casos, la recuperación y reconfiguración identitaria ha sido frecuente, los miembros de estas comunidades culturales buscan transmitir sus lenguas, tradiciones y prácticas de origen, propiciando un intercambio emergente entre los miembros de primeras generaciones, usualmente quienes fueron partícipes del proceso inicial de migración, y los miembros más jóvenes de estas familias (Mora, 2018). Estos intercambios derivan en la formación de un perfil implícitamente multilingüe e intercultural de niños y jóvenes, quienes hacen suyas las expresiones culturales provenientes de su herencia familiar. Esta herencia cultural y lingüística será un componente que se presentará en los diversos ámbitos donde los miembros de estas comunidades tomen lugar.

La escuela será uno de los espacios de encuentro en donde la gestión de la diversidad lingüística y cultural deberá ser necesaria. Con mucha frecuencia docentes, así como la estructura escolar en general, desconocerán mecanismos de identificación de otras lenguas, por lo que será común que el valor del conocimiento que los alumnos poseen de otras culturas o lenguas se ignore y como consecuencia no sea aprovechado ni potenciado (Martínez, 2018, Schmelkes, 2013; Ramos, 2011). En casos menos afortunados, la diferencia que inducen las culturas minoritarias en contacto podría desencadenar situaciones de racismo o discriminación, de las cuales muchas veces los padres desean alejar a los miembros de nueva generación, siendo la salida más eficiente el ocultamiento de la identidad cultural de herencia.

En estos casos es relevante notar que la ruptura de la transmisión intergeneracional de la lengua u otras expresiones culturales propias, no se encuentra ligada a una negación tajante de su cultura, sino a un afán de protección de la experiencia de vida de los de los individuos más jóvenes. Resultaría contradictorio considerar que los propios miembros de las comunidades “eliminan” la diversidad por convicción. Por el contrario, estas situaciones son el reflejo de una dinámica diglósica en donde las lenguas y culturas de poder permean en el uso de las minoritarias, existiendo una evidente asimetría en las oportunidades de comunicación y desarrollo para las poblaciones multilingües e interculturales (Martínez, 2018, Schmelkes, 2013).

1.1.1 La atención educativa a poblaciones indígenas bilingües

La innegable presencia de poblaciones multilingües en gran parte de los territorios del mundo ha llevado a que, desde diferentes ámbitos, se garanticen sus derechos elementales, entre los que resalta el de recibir educación congruente con su realidad lingüística (McCarty, 2008).

Esto ha llevado a que la atención educativa se garantice al menos en dos dimensiones: cobertura educativa y educación contextualizada. La primera implica que, en el caso de niños, niñas y jóvenes, tendrán un lugar para cursar su educación básica aunque estos espacios no garanticen que la instrucción sea impartida en las lenguas de cuyas comunidades proceden los estudiantes, así como tampoco podrá garantizarse que los modelos educativos implementados y currículos atiendan activamente la presencia de otras lenguas o culturas, sin embargo, existe la intención de que se establezca un acceso seguro a la educación.

La segunda dimensión promueve acciones en las poblaciones diversas reciban educación contextualizada, es decir, que considera las lenguas que localmente las comunidades poseen y el conocimiento que sus culturas aportan

también al desarrollo de los estudiantes. Pero como en el primer caso, no hay garantía.

En México esta intención se ve reflejada en la habilitación de un subsistema de educación indígena que atiende precisamente a los llamados territorios multiculturales del país. Esto es, en los territorios nativos considerados zonas de las culturas indígenas y en donde además poseen una población significativa, de al menos el 30% de los habitantes autoadscritos como miembro de la cultura indígena local (De la Peña, 2002).

Esto ha propiciado que se establezcan escuelas indígenas bilingües en dichas zonas, desde las cuales se promueve *en teoría* una educación que media en la comunicación multilingüe, y que al mismo tiempo fomente el uso de las lenguas indígenas en la formación de los estudiantes. Se resalta el aspecto “teórico” debido a dos situaciones: por un lado, que la supuesta educación “bilingüe” no garantiza que, por ejemplo, profesores y estudiantes compartan la misma lengua minoritaria. Mientras que, por otro lado, el idioma no se aborde solo como objeto de estudio, sino también desde el uso como medio de instrucción para construir conocimiento en todas las áreas del currículo escolar (Ramos, 2011).

Si bien las escuelas indígenas bilingües representan oficialmente una oportunidad para que los niños construyan una trayectoria escolar eficientemente multilingüe, la realidad es que este propósito se ve limitado en estos mismos espacios. Las razones principales pueden ser encontradas en situaciones como: la presencia menor de profesores realmente bilingües que sean capaces de promover la construcción de conocimiento escolar desde las lenguas de los estudiantes, la falta de modelos y propuestas educativas que instauren acciones concretas de intervención didáctica para el uso de las lenguas indígenas en los espacios escolares, así como también la diversidad de situaciones de vitalidad lingüística en las comunidades indígenas, en donde es cada vez más frecuente que los niños ya

no sean hablantes de los idiomas locales como lengua materna, que posean el español como su primera lengua y a su vez la relación con el idioma de herencia se vea limitada (Schmelkes, 2013; De la Peña, 2002). Las razones esbozadas llevan implícitamente a que los docentes decidan optar por una formación exclusivamente basada en el español y desde una dinámica de interacción monolingüe en donde no se llega a integrar un uso funcional de los idiomas indígenas.

Si los desafíos mencionados son recurrentes en las escuelas indígenas, esta situación se ve agravada en los contextos escolares que poseen población estudiantil multilingüe e intercultural, y en donde se carece de acciones formales para su integración efectiva. Las escuelas generales situadas fuera del subsistema de educación indígena en México, cuentan con una población latente de estudiantes de origen indígena, que deben atender su formación bajo una perspectiva exclusivamente monolingüe en español, con pocas oportunidades para el fomento de la diversidad cultural y lingüística (Martínez, 2018; Ramos, 2011). A diferencia de las escuelas indígenas en donde al menos un espacio curricular atiende explícitamente a las lenguas indígenas, en las escuelas generales no se dispone de ninguna alternativa equiparable, y son las decisiones de adaptación didáctica que los docentes consideren, las únicas oportunidades desde las que se puede impulsar alguna acción de atención educativa diferenciada.

Si consideramos que la recomendación pedagógica más extendida para atender a las poblaciones multilingües, radica en que la instrucción que reciban los estudiantes al inicio de su trayectoria escolar debe darse en la lengua o lenguas maternas que posean (McCarty, 2008; Huss, 2008), el reto para garantizar una instrucción que respete esta consigna es mayúsculo, no solo porque el perfil lingüístico de los actores educativos involucrados influya, sino también en cuanto a las situaciones de riesgo y vitalidad que las lenguas indígenas puedan presentar.

Es necesario que los idiomas instauren un uso formal en todos los campos de formación de la educación básica. Esto implica que no solo deberán ser el medio de comunicación para las clases, sino el medio a través del cual se promueva la construcción de conocimiento temático especializado. Es decir, que se debe hablar, escuchar, leer y escribir en las lenguas indígenas durante las clases de matemáticas, geografía o historia, así como también se deberá poder discutir, intercambiar ideas y promover la apropiación de conceptos especializados usando estos mismos idiomas, tal como se haría en español.

Esta dinámica introduce la necesidad de que las lenguas indígenas sean también vehículo para la construcción de conocimiento escolar en todas las áreas del currículo, lo cual amplía el uso de estas lenguas más allá de las clases correspondientes al área de lengua (Schmelkes, 2013; McCarty, 2008; Huss, 2008). Para lograr este objetivo es necesario que la lengua cuente con una planificación de corpus, en donde justamente se considere la constitución de terminologías especializadas para los diferentes ámbitos de comunicación en donde la lengua puede estar presente.

Los ámbitos correspondientes a la vida escolar en la educación básica serán un punto de interés, pero no debería limitarse únicamente a este nivel educativo, sino a todos los que sean necesarios para garantizar el uso efectivo de los idiomas indígenas, incluyendo también usos más allá del ámbito escolar y para los cuales también pueden necesitarse terminologías especializadas, entre ellos por ejemplo: la atención en el ámbito de la salud, la procuración de justicia, la atención ciudadana en instancias burocráticas, la tecnología, entre otros ámbitos o espacios de uso de los idiomas (Cabré, 2000; Temmermann y Campenhoudt, 2014).

1.2 La construcción de conocimiento escolar en la formación del individuo bilingüe

El individuo bilingüe suele enfrentar una serie de desafíos al iniciar su trayectoria escolar en la educación básica. El primer gran reto tendrá que ver con la manera en que su bilingüismo se articula a la atención educativa que recibirá. Tendremos el caso de estudiantes que, al inicio de los años escolares (preescolar), serán ya poseedores de más de una lengua materna, en cuyo caso será preciso que la escuela potencie el uso de los idiomas del alumno, o al menos posibilite que ambas lenguas coexistan y se desarrollen desde este ámbito en condiciones equiparables (McCarty, 2008; Cummins, 2008; Baker, 2001).

Representarán otro gran desafío el caso los estudiantes que al inicio de su trayectoria escolar posean solo una lengua, particularmente un idioma minoritario, y al entrar en contacto con la escolaridad tendrán que integrar a su repertorio comunicativo un idioma más, esto es, la lengua mayoritaria que será vehículo de la formación en el ámbito escolar.

En ambos casos, la escuela constituirá en sí misma un dominio de contacto cultural y lingüístico en donde la lengua mayoritaria se potenciará e implícitamente propiciará que los estudiantes monolingües, en un idioma minoritario, transiten hacia el multilingüismo a través de la apropiación de la lengua dominante en el entorno escolar (Cummins, 2008; Baker, 2001).

En cualquier circunstancia de las descritas, la escuela jugará un rol fundamental para que los estudiantes conformen un perfil lingüístico que tienda al equilibrio. De hecho, uno de los objetivos de egreso de la educación básica mexicana para las poblaciones indígenas, es justamente esto, que los estudiantes al egresar de la educación primaria sean individuos bilingües equilibrados, lo cual permitirá que continúen su formación en el nivel secundaria únicamente en español, pero en teoría teniendo un dominio equiparable en ambos idiomas (Cummins, 2008;

Huss, 2008). Esto desafortunadamente se cumple en muy pocos casos, puesto que si bien muchos estudiantes indígenas se convierten en bilingües durante su estancia en la educación primaria, no logran desarrollar un equilibrio en el dominio de sus lenguas; el español generalmente ocupa el espacio de las competencias asociadas a la literacidad (leer, escribir), mientras que la lengua indígena mantiene presencia desde la oralidad, pero incluso en condiciones diferentes a las que logra el español en esa misma dimensión, es decir, si bien ambas lenguas se utilizan para la comunicación oral, su uso no es igual en las mismas situaciones, ni para el abordaje de los mismos temas. En este sentido el español también comienza a ganar espacio en la oralidad (Schmelkes, 2013; Ramos, 2011).

La cuestión de “los temas” para los que usan las lenguas es relevante para la educación indígena, puesto que atraviesan precisamente a los campos de formación temática que los currículos escolares deben promover. A su vez se relacionan estrechamente con la necesidad de que se impartan las diversas clases en cada grado, desde cualquiera de las lenguas que los estudiantes sean hablantes y que la escuela fomente su uso. Sin embargo, la ausencia de una planificación de corpus efectiva y sostenible permea en la posibilidad de que esta instrucción multilingüe se logre. La planeación de corpus debe incorporar siempre una planificación de vocabulario, la cual debe vincularse a los diferentes ámbitos de comunicación en donde la lengua tenga presencia.

El conocimiento académico y escolar debería representar uno de los ámbitos más importantes para este tipo de planificaciones, lo que demandaría la participación activa de actores educativos para todos los niveles, así como también de especialistas de las disciplinas involucradas en el conocimiento por construir en las escuelas, siendo idealmente todos hablantes de la lengua en cuestión o bien incorporando la presencia de hablantes que sean especialistas en el estudio de las lenguas respectivas (McCarty, 2008; Cummins, 2008).

La planeación de corpus orientada al vocabulario impulsa la creación de terminologías especializadas, establece condiciones para su uso y además media en la efectividad interlingüística del vocabulario, asegurándose que sea inteligible y comprensible para los diferentes dialectos de un mismo idioma, así como también para los hablantes en diferentes grupos etarios (Cabré, 2000; Temmermann y Campenhoundt, 2014). De igual manera, contempla la necesidad de instaurar nuevas palabras, así como las estrategias lingüísticas para su creación, siendo en todo momento consistente con las reglas estructurales del idioma en todos sus niveles, desde la consistencia con respecto al sistema de sonidos de la lengua (nivel fonético-fonológico), hasta el desencadenamiento de acepciones ligadas a su significado (nivel semántico).

1.2.1 La competencia académica en los idiomas del individuo bilingüe

Las habilidades lingüísticas básicas (hablar, escuchar, leer, escribir) son los componentes básicos de lo que se conoce como *competencia comunicativa*, que se refiere al conocimiento lingüístico que todo individuo puede integrar para interactuar y comunicarse. Sin embargo, no son solo estos cuatro procesos básicos los que involucran el uso de una lengua en la interacción humana. Autores como el psicolingüista Jim Cummins (2008) suman al repertorio básico de habilidades lingüísticas, un quinto proceso orientado a la capacidad que el ser humano tiene para procesar información y construir conocimiento a partir de ello, a través del desarrollo de una suerte de “lenguaje interno” que permite reflexionar para interactuar o comunicar (Baker, 2001). Esta habilidad bastante vinculada al procesamiento cognitivo, ha sido etiquetada a partir del uso que se le atribuye en uno de los dominios de comunicación más importantes para la consolidación temprana de la comunicación, esto es el ámbito escolar y los desafíos cognitivos que los estudiantes viven en él. En este sentido la denominada quinta habilidad es conocida como *competencia académica* (Cummins, 2008; Baker, 2001).

El hecho de que en el ámbito escolar se desarrollen procesos de reflexión que demandan un alto nivel de abstracción, y que estos llegan a tener una implicación directa justamente en este espacio y no más allá de él, ha llevado a que la esta habilidad lingüística se vincule principalmente a la construcción de conocimiento de peso académico.

La construcción de conocimiento es un proceso que de manera natural es cognitivamente exigente (Hamel et. al., 2003; Baker, 2001). Puesto que, se sostiene en una dinámica que media la información lingüística codificada en los canales de la literacidad y la oralidad, por lo que está ligado directamente con el idioma en el que se codifica esa información. Esto explica porqué la capacidad de construcción de conocimiento, reflexión y comunicación de aquella información abstracta o técnica que hemos interiorizado, emergerá eficientemente a través de la lengua que acercó dicho contenido al individuo, razón por la cual, aunque llegado un momento determinado podamos ser capaces de traducir esa misma información o de comprenderla al ser enunciada en otro idioma, aún así, se continuará teniendo un mejor desempeño en el uso de esos contenidos a través de la lengua que indujo su comprensión y aplicación directa.

Por la razón anteriormente mencionada, la enseñanza multilingüe no debe supeditarse a la *traducción de contenidos*, sino a la recreación de los procesos de construcción de conocimiento desde las lenguas que los estudiantes posean; cuando esto no se favorece será siempre el idioma que induce la competencia académica el que dominará en los esfuerzos cognitivos de apropiación de conocimiento escolar.

La educación multilingüe que busque ser exitosa, priorizará en su agenda que los estudiantes cuenten con condiciones no solo para comunicarse conversacionalmente desde sus lenguas, sino también para que estos idiomas sean la base indistinta de la construcción de conocimientos escolares en todas las

asignaturas, de tal manera que el interés en las jornadas diarias de trabajo sea la apropiación de contenido temático, y no la traducción de contenidos especializados entre las lenguas (Cummins, 2008; Hamel et.al., 2003). De esta forma un profesor concentrará sus esfuerzos porque sus estudiantes comprendan los procesos subyacentes técnicos, independientemente de que los conceptos en juego para la comprensión de dichos procesos se codifiquen en una u otra lengua.

A su vez, para lograr que esta dinámica “intercambiable” de idiomas llegue a ocurrir, es necesario que la información en juego esté disponible en ambas lenguas y que los estudiantes estén expuestos de forma sostenida a ella. Esto implicará que la terminología utilizada tenga un uso eficiente en lo referente a la disciplina desde la que parten, pero además trascienden hacia un uso social más cotidiano. Por ejemplo, en una clase de química los estudiantes pueden llegar al entendimiento de la palabra “oxígeno”, pero al mismo tiempo incorporar el uso de ese término en su comunicación conversacional en donde la acepción que le atribuyan podrá tener una justificación sustentada en el conocimiento técnico del que se apropió al estar expuesto a situaciones de activación de la competencia académica (Cummins, 2008; Baker, 2001).

Ahora bien, para que los estudiantes tengan óptimas oportunidades de activar su competencia académica multilingüe, es necesario que dispongan de información codificada de manera intercambiable en dichas lenguas, de tal forma que lo mismo accedan a la explicación del concepto de átomo en la lengua X, como en la lengua Y. Lo cual implica que el concepto pueda estar etiquetado de manera diferente en cada idioma, pero que represente de forma subyacente al mismo elemento. Así, la meta está en la comprensión del concepto y no en la memorización del etiquetado lingüístico. Esto se vuelve algo secundario que poco a poco extenderá el repertorio del léxico multilingüe que el individuo poseerá.

En las lenguas indígenas estos procesos se vuelven complejos y poco alcanzables debido a la ausencia de terminologías especializadas, las cuales posibiliten que se cuente de antemano con las explicaciones conceptuales básicas para detonar la construcción de conocimientos temáticos. En situaciones de contacto lingüístico disponer de estos elementos “intercambiables” permitiría que el uso de las lenguas se promueva por igual en ciertos ámbitos, como el escolar, buscando que las condiciones de asimetría generadas por la diglosia se regulen al menos en estos espacios tan acotados (Cummins, 2008).

1.2.2 Hipótesis de la interdependencia lingüística

Jim Cummins enunció por primera vez en los años 80s y reformuló posteriormente su denominada hipótesis de la interdependencia lingüística, la cual enuncia que:

En la medida en que la instrucción en Lx sea efectiva para promover el dominio de Lx, la transferencia de este dominio a Ly ocurrirá siempre que exista una exposición adecuada a Ly, ya sea en la escuela o en el entorno comunitario, y una motivación adecuada para aprender Ly. (Cummins, 2008:16)

Esta hipótesis guarda una estrecha relación con el desarrollo de la competencia académica, la cual puede observarse a partir del componente que se enuncia como “instrucción”, el cual sirve como base para la transferencia de logros entre las lenguas. Es decir, es importante que los estudiantes sean instruidos en una lengua determinada, por ejemplo su lengua materna; esta instrucción conlleva el desarrollo de la competencia académica, lo cual a su vez constituye una vía eficaz para el fortalecimiento de la lengua, y que posteriormente será lo que posibilite que

“lo aprendido” se transfiera hacia otro idioma (Cummins, 2008), por ejemplo, una segunda lengua que sea de alta difusión en la comunidad, tal como pasaría con el español en las comunidades indígenas en donde los estudiantes tendrían la lengua local como idioma materno.

De acuerdo con la misma hipótesis, la instrucción en la lengua base, se ve complementada con la exposición y el interés que los estudiantes tengan por la apropiación de la lengua adicional, siendo esta triada de elementos lo que garantizaría que el estudiante transfiera a la lengua adicional habilidades o conocimientos que ya hayan sido consolidados en el idioma base. Esta dinámica de transferencia lingüística puede ser valiosa para la enseñanza multilingüe porque demuestra que los idiomas se complementan y se apoyan entre sí, además de que incide en que el conocimiento temático escolar debe ser el eje central de la enseñanza, y las lenguas de los estudiantes deben articularse a la consecución de ese propósito para asegurar un aprendizaje exitoso (Baker, 2001).

En los contextos escolares multilingües con presencia de minorías lingüísticas es común que los estudiantes tengan una lengua minoritaria como idioma materno, ante lo cual se esperaría que reciban instrucción en dicha lengua, a la vez que son expuestos a la lengua mayoritaria del entorno (McCary, 2008). Desafortunadamente el componente de la instrucción suele estar ausente, y los estudiantes se ven forzados a ser instruidos desde una lengua que no dominan. Aún así los otros componentes de la hipótesis de la interdependencia lingüística aparecen, ya que están expuestos de forma relevante a la lengua mayoritaria, además de que implícitamente se ven “interesados” en el aprendizaje de ese idioma al necesitarlo para participar en las tareas de construcción de conocimiento escolar.

Mientras tanto, estos individuos llegan a tener un dominio eficaz del conocimiento escolar, se alfabetizan incluso en la lengua mayoritaria, pero terminan integrando un déficit en la competencia comunicativa de su lengua materna, no

aprenden a leer ni escribir en ese idioma, la oralidad no se desarrolla plenamente en los nuevos dominios en donde el español se usará, y por consecuencia la competencia académica tampoco llegará a tomar lugar desde su lengua materna (Cummins, 2008; Baker, 2001).

A pesar de las condiciones poco favorables para el desarrollo pleno de las lenguas maternas indígenas desde los espacios escolares, los estudiantes siguen contando con condiciones que les permitirían potenciar sus idiomas maternos, pero siguen necesitando de oportunidades para que estas competencias se activen y sean partícipes de las ventajas que ofrecen el bilingüismo y las transferencias lingüísticas entre los idiomas que los alumnos poseen.

1.2.3 Transferencias lingüísticas

El desarrollo de un bilingüismo aditivo en situaciones de contacto intenso conlleva una dinámica de intercambio e interacción idealmente simétrica y complementaria, en donde las lenguas involucradas se fortalecen entre sí, potenciando la transferencia de habilidades o aspectos del lenguaje que inciden en el desempeño comunicativo de los individuos. Esta condición es la base de un mecanismo de transferibilidad que funciona de manera bidireccional, que para el caso de lenguas minorizadas se observa altamente pertinente, considerando que en muchos escenarios los idiomas de minorías no se adquirirán como lenguas maternas, y que por ende existiría la posibilidad de transferir logros obtenidos en una lengua materna mayoritaria, hacia una lengua minoritaria que se adquiriera como lengua adicional, situación que puede ser común en la educación indígena de comunidades de herencia.

Cummins (2008) y Baker (2001) asocian las transferencias lingüísticas al funcionamiento activo de lo que denominan *proficiencia subyacente común*, y que alude a la existencia de un aparato cognitivo del individuo encargado del

procesamiento de información que detona la construcción de conocimiento, y que está mediado por las lenguas en las que la información llega al “sistema operativo” de los individuos. En este sentido ambos autores coinciden en que los aprendices de un entorno escolar, tienen que ser desafiados cognitivamente a aprender o apropiarse de los conocimientos una sola vez en la vida, y que dicho conocimiento podrá emerger en las lenguas que el individuo posea, esto a través de las transferencias lingüísticas entre los idiomas. Esto implica por ejemplo, que los estudiantes que inician su trayectoria escolar y acceden a la apropiación de componentes como la lengua escrita o el conteo, habrán de integrar esos conocimientos a través de la lengua en que reciban la instrucción, y posteriormente podrán transferir ese logro a otras lenguas que posean, proyectarán lo aprendido a través de las representaciones lingüísticas propias de esos otros idiomas, pero en ningún sentido tendrían que aprender nuevamente el proceso técnico que detonó el aprendizaje situado en el aparato cognitivo (Hamel et.al., 2003; Baker, 2001).

Esta forma de construir y proyectar conocimientos a través de las lenguas que los individuos multilingües poseen, sirve de justificación para promover la instrucción efectiva en múltiples lenguas. Los niños bilingües que inician su trayectoria escolar necesitan tener espacios funcionales para usar sus lenguas en la construcción cotidiana de conocimiento escolar; en este sentido es insuficiente la instrucción específica que promueve la presencia de lenguas adicionales, por medio de asignaturas en donde estos idiomas se contemplan como objeto de estudio (McCarty, 2008; Huss, 2008). Los individuos bilingües necesitan ser expuestos a tareas cognitivamente exigentes que activen los canales lingüísticos que alimentan el aparato cognitivo individual. Con esta activación el conocimiento nuevo se recreará en una y otra lengua, generando desempeños más eficientes que aprovechan las ventajas del repertorio lingüístico multilingüe.

Cummins (2008) identifica al menos 5 tipos de transferencias lingüísticas que permiten impulsar la construcción de conocimiento en una situación de multilingüismo activo:

- 1) Transferencia de elementos conceptuales. Se relacionan con la apropiación teórica de elementos que pueden ser etiquetados a nivel léxico de forma diferenciada, pero que comparten una noción conceptual base.
- 2) Transferencia de estrategias metacognitivas y metalingüísticas. Implican la apropiación de mecanismos de aprendizaje y reflexión individual, los cuales se detonan a partir de una lengua determinada, pero se proyectan a otras a través del mecanismo de transferencia.
- 3) Transferencia de aspectos pragmáticos del uso del lenguaje. Abarcan elementos de la comunicación que van más allá de lo que puede ser expresado verbalmente. Se consideran gestos, aspectos de la corporalidad u otras manifestaciones de la multimodalidad.
- 4) Transferencia de elementos lingüísticos estructurales. En lenguas tipológicamente vinculadas pueden transferirse morfemas o partículas gramaticales. En lenguas que no comparten origen, pueden transferirse segmentos de una palabra que sirvan para asociar significados relevantes, en ocasiones puede coincidir con la transferencia de raíces léxicas.
- 5) Transferencia de la consciencia fonológica. Refieren a la capacidad de transferir la relación entre representaciones gráficas y los elementos constitutivos del sistema de sonidos de una lengua. Debe considerarse que algunos elementos pueden ser comunes para los sistemas de sonido de las lenguas que puede poseer un individuo multilingüe. Será común que sonidos consonánticos o vocálicos se compartan, aún cuando en ocasiones sus representaciones gráficas sean diferentes en los alfabetos.

Las transferencias lingüísticas demandan como herramienta de consolidación de la educación multilingüe, que se habiliten espacios activos de aprendizaje desde

cualquier área del currículo escolar, y los contenidos puedan ser desarrollados de forma equivalente sin excepción alguna. Para que esto se garantice es necesario que la planificación de corpus considere la puesta en marcha de terminologías específicas que sean promovidas para el aprendizaje escolar. En las lenguas indígenas esto representa un desafío mayúsculo ya que estos idiomas no suelen utilizarse como medio de instrucción en las áreas curriculares diferentes a las del lenguaje y la comunicación, por lo que es preciso que se incida en el impulso de estas terminologías y en su posterior uso funcional a través de espacios de formación multilingüe (Cummins, 2008; Baker, 2001; Hamel et.al., 2003).

1.3 Las terminologías específicas para la enseñanza disciplinar en contextos de diversidad lingüística

Cuando hablamos de terminologías, nos referimos a un campo de estudio interdisciplinario en el que convergen esfuerzos desde el tratamiento del lenguaje y la constitución de conocimientos temáticos. Cabré (2000) establece los propósitos de la terminología en al menos tres dimensiones: 1) los principios y conceptos útiles para estudiar “los términos” de áreas disciplinares determinadas; esto abarca su uso técnico, así como la difusión del término más allá de los espacios que le dieron origen; 2) los mecanismos a través de los cuales se construyen los términos, garantizando que su diseño sea efectivo en el campo de conocimiento para el cual tendrán aplicación directa; 3) la creación de colecciones de términos relacionados temáticamente, lo cual da paso a las llamadas terminologías especializadas.

El carácter interdisciplinar que atraviesa el diseño de terminologías, da cuenta de las aplicaciones que su implementación tendrá para las comunidades de usuarios; en este sentido la comunidad de expertos en lingüística estarán abocados a concebir los aportes de la terminología como un componente especial del léxico de un idioma. Para las disciplinas que establecen las temáticas específicas, la terminología será relevante porque les brindará organización conceptual y un medio de expresión eficaz que refleje con precisión los alcances de sus postulados teóricos

(Temmermann y Campenhoundt, 2014; Cabré, 2000). Por último, para los usuarios generales de una lengua, las terminologías permitirán que su comunicación se recree de forma precisa y ejecutiva, siempre que los términos se articulen lógicamente con las necesidades de sus interacciones, sean en un ámbito formal o fuera de este.

La creación de terminologías toma como base dos componentes clave: por un lado, la selección de conceptos, los cuales serán etiquetados lingüísticamente desde los idiomas que construyan la terminología; por otro lado “los términos” en sí mismos que son el resultado del etiquetado conceptual.

De acuerdo con Cabré (2000) la terminología como disciplina, considera los conceptos como su eje rector, además de que antecede a las etiquetas léxicas que se asignan desde los idiomas; en este sentido un concepto se puede plantear de forma autónoma a los términos que derivarán lingüísticamente de él y debe entenderse como una noción subyacente, que no depende de una lengua particular para recrearse; por el contrario, representa una idea generalmente abstracta y neutral, la cual es configurada y definida a partir de aspectos temáticos o disciplinares y su establecimiento es necesario como un prerequisite a su identificación léxica. Una vez que esta base de significado se establece, cada lengua aportará características culturales y estructurales del mismo sistema lingüístico para conformar lo que denominaremos como *término*.

El diseño y desarrollo de términos implica la intervención intencional de las propiedades estructurales de cada idioma para la conformación de palabras; en este sentido el producto de esta configuración, el término, cumple una función implícita de estandarización, que rebasa las intenciones comunicativas básicas que las palabras que no son términos jamás llegan a alcanzar. Esto es relevante porque ilustra precisamente la diferencia entre las palabras que constituyen una terminología específica y las palabras que usamos a nivel conversacional. Esto no

debe entenderse como un principio de exclusión del vocabulario, mucho menos como un mecanismo que atribuya mayor valor a un “término” con respecto a una palabra que no lo es, más bien debe ayudar a comprender el complejo rol de organizador conceptual que tienen las terminologías.

Las terminologías se enfocarán a la integración de palabras pertenecientes a un dominio disciplinar o temático específico, por ejemplo en relación a contenidos de la computación, la lógica, las matemáticas, la química o la biología. También es posible que los términos sean agrupados en función de un campo laboral o de profesionalización, por ejemplo, la industria aeronáutica, la procuración de justicia o la prestación de servicios de salud. En todos estos casos se tiene en común que hay información conceptual que se transmite y se procesa independientemente del idioma en que los individuos involucrados se comuniquen, emergiendo aquí el sentido práctico de la estandarización (Temmermann y Campenhoudt, 2014; Cabré, 2000).

De esta manera puede asumirse que la terminología identificará y nombrará los conceptos pertenecientes a un tema específico; este proceso de etiquetado tiene una base fuertemente vinculada a la semántica y permite que los términos conecten el lenguaje con el mundo real (Cabré, 2000).

1.3.1 Desafíos en la creación de terminologías específicas

Los alcances múltiples que las terminologías tienen a partir de la implementación efectuada por sus usuarios, establecen un reto para su conformación en lenguas indígenas o minoritarias.

Si consideramos que la creación de términos tiene una implicación lingüística, cognitiva y comunicativa (Temmermann y Campenhoudt, 2014; Cabré, 2000), esto debe llevarnos a reparar en las funciones ideales de toda terminología,

la cual implica que será usada en un campo disciplinar concreto, que facilitará la transmisión y generación de conocimiento desde esos campos, así como que eventualmente trascenderá a la comunicación ejecutiva que los hablantes de un idioma determinado requieran.

No obstante, para el caso de las lenguas indígenas o minoritarias, estos usos se visualizan como limitados, debido a que los ámbitos de estos idiomas se ven reducidos y desplazados por lenguas mayoritarias. Al ser idiomas que se utilizan por comunidades de habla menos numerosas, no se priorizan como medio de interacción para con interlocutores externos; esto genera que se utilice una lengua de contacto, generalmente mayoritaria, que domine las necesidades comunicativas más básicas. Es decir, los hablantes de zapoteco utilizan el español para el contacto con los externos a su comunidad, los no hablantes. Esta predilección implícita, provocan que incluso entre los mismos hablantes de una lengua minoritaria e indígena (el zapoteco), se llegue a interactuar desde la lengua de contacto (el español) en dominios de comunicación elementales.

Las situaciones de desplazamiento lingüístico activo incidirán fuertemente en la apertura de nuevos dominios de uso de las lenguas indígenas. De esta manera puede percibirse la idea de que para comunicar información de ciertos campos disciplinares o laborales, no será necesario usar las lenguas de menor poder, porque ya hay otras desde las cuales esas nociones se difunden entre la población multilingüe. Si bien esto es funcionalmente cierto, también lo es que el ejercicio de nombrar elementos conceptualmente complejos en lenguas minoritarias o indígenas, genera condiciones para que estos idiomas comiencen a usarse de manera eficiente en nuevos dominios de comunicación (Temmermann y Campenhoundt, 2014; Cabré, 2000).

Por tanto, la creación de terminologías en lenguas indígenas requerirá también que se habiliten oportunidades de uso directo de los términos generados.

Los espacios escolares representarán un espacio propicio para integrar terminologías específicas en los diversos campos de formación de los currículos educativos. Esta apuesta viabilizará que los idiomas indígenas sean promovidos como medios de instrucción en las asignaturas ajenas al trabajo directo con las lenguas bajo la dinámica de objeto de estudio. Especialmente la instrucción disciplinar multilingüe en la educación básica facilita la difusión de los términos entre comunidades emergentes de hablantes, principalmente porque en estos contextos los estudiantes pueden acceder de manera conjunta a la retención de elementos conceptuales y de las etiquetas lingüísticas que los nombran, entendiéndose los términos que cada lengua define para los conceptos respectivos.

De esta manera los hablantes nativos de idiomas indígenas extienden la complejidad del vocabulario que poseen, propiciando que su lengua materna sea útil también para abordar temáticas ligadas al conocimiento escolar, así el idioma se fortalece implícitamente a través de acciones de aprendizaje integral. Así mismo, para los individuos de herencia indígena en México cuya lengua materna es el español, el acceder a vocabulario temático específico les permitiría activar el mecanismo de transferencias lingüísticas conceptuales.

Además de las ventajas enunciadas en torno al fomento del uso de terminologías específicas en el ámbito escolar, es necesario también que se consideren las implicaciones para la estructura escolar y los actores educativos locales. Las escuelas requieren sostener una apuesta por la modificación de modelos educativos monolingües a esquemas en donde las lenguas de los estudiantes tengan presencia activa en los procesos de enseñanza. Esto exigirá que las lenguas indígenas se enseñen a la par que se usen para enseñar, y que esta dinámica sea mantenida en toda la trayectoria de los estudiantes. El uso activo de las lenguas para la enseñanza transversal, requerirá además de la disponibilidad de las terminologías, que se cuente también con materiales, estrategias y

orientaciones docentes acotadas para que los profesores enseñen eficientemente a través de dos lenguas.

En relación a las terminologías específicas, los docentes deben dominar los conceptos que se pretendan difundir como términos, así como todos los detalles que su traslación a las lenguas indígenas precisen de explicar a los estudiantes; esto último implica que la labor de los profesores irá más allá de socializar las equivalencias lingüísticas de los conceptos y que deberán asegurar que con sus explicaciones los estudiantes recreen el entendimiento del concepto en la lengua indígena, esta situación ilustra lo que Cabré (2000) nombra como el *alcance cognitivo* de los términos, el cual adquiere mayor sentido en los usuarios directos de las terminologías, en este caso los actores educativos involucrados en la construcción de conocimiento escolar.

1.3.2 Procesos de creación de términos

La creación de términos en lenguas indígenas ha precisado que se efectúe un equilibrio entre las condiciones de contacto lingüístico con lenguas mayoritarias y las iniciativas de innovación lingüística nativa. En este sentido autores como Sammons (2013), Kimura y April (2009) o Denzer (2008) han apuntado como los procesos de creación de términos más recurrentes los siguientes:

- **Préstamos léxicos:** implica el uso de palabras nativas de otra lengua que se transfieren a una lengua indígena receptora. Generalmente la transferencia conlleva una adaptación de la palabra en el nivel del sistema de sonidos, por ejemplo, las palabras 'udxiu' o 'xandié' en zapoteco del Istmo para sus equivalentes en español 'cuchillo' y 'sandía'; en estos ejemplos las consonantes del español mutan a consonantes nativas del zapoteco y además, la estructura del término se adapta a los patrones silábicos de la lengua receptora. Los tipos de adaptaciones como las ilustradas en los

ejemplos del zapoteco del Istmo reflejan un estatus de mayor contacto entre las lenguas, así como una temporalidad más amplia en la transferencia del préstamo. Los préstamos más recientes tenderán a carecer de adaptaciones y podrían transferirse aparentemente igual a como se les enuncia en la lengua de origen.

- Calcos o traducciones de préstamos: esta estrategia plantea la transferencia de la estructura del término, para ser recreado con elementos de la lengua indígena receptora. El tipo de palabras que se generan son en apariencia nativas del idioma, pero no la lógica de su estructura. Las palabras en inglés 'basketball' y 'football', con sus equivalentes en español 'baloncesto' y 'balompié', muestran el mecanismo de replicabilidad que retoman los conceptos y como son recreados con elementos nativos. Esta estrategia es bastante difundida entre lenguas tipológicamente afines o que provienen de una misma familia lingüística.
- Extensiones semánticas: esta estrategia también está vinculada a situaciones de contacto lingüístico e implica la reasignación o resignificación de un vocablo para asumir una nueva acepción en la lengua receptora. Vicente (2019) reporta préstamos en el habla de niños zapotecos istmeños en donde este proceso reasigna palabras del español en el discurso zapoteco. Por ejemplo, los vocablos 'cucharada' y 'vejiga' para las entidades 'jarabe' y 'globo'. En esos casos se toma la palabra tal cual existe en el español, sin ningún tipo de modificación y se le reasigna un significado dentro del habla zapoteca. La extensión semántica resulta controvertida para la creación formal de términos, ya que puede desencadenar ambigüedad conceptual, aún así su uso es bastante frecuente en el habla conversacional de hablantes de lenguas en contacto, constituyendo un tipo emergente de eologismos con alta usabilidad.
- Compuestos: esta estrategia recurre al uso de elementos estructurales nativos para la constitución de los términos. Contempla la unión de palabras completas o de segmentos relevantes que codifican significados plenos. Los

elementos que se combinan pueden pertenecer a categorías gramaticales diferentes, aunque suele ser bastante productiva la unión de sustantivos. Pickett, Black y Marcial (2010) reportan para el zapoteco del istmo hablado en Juchitán de Zaragoza, ejemplos como los de los vocablos ‘nisaguié’ (granizo = agua/nisa + piedra/guié) o ‘gu’xhubidó’ (incienso = humo/gu’xhu + bidó/santo).

- Derivaciones: esta estrategia también implementa recursos nativos, centrados principalmente en el uso coherente de partículas morfológicas que propician la derivación de palabras. Pickett, Black y Marcial (2010) reportan la derivación como mecanismo de generación de sustantivos abstractos para el zapoteco de Juchitán, para ello se utiliza el morfema ‘enda’ o ‘guenda’ en conjunto con verbos en forma habitual como por ejemplo ‘roxhi’ (cenar) o ‘ribana’ (extrañar), para dar paso a los vocablos ‘guendaroxhi’ (cena) y ‘guendaribana’ (nostalgia). En este caso la partícula ‘guenda’ genera un proceso de nominalización del verbo a sustantivo, pues por sí sola no codifica un significado totalmente pleno, mientras que los verbos con los que se combina sí lo hacen. Además, ilustrando otro caso, la misma partícula derivativa es funcional para combinarse también con sustantivos, como en los casos de ‘biaani’ (luz) o ‘xheela’ (esposo/a) para dar paso a los vocablos ‘guendabiaani’ (inteligencia) y ‘guendaxheela’ (matrimonio).

Las estrategias descritas representan procesos recurrentes en la creación de términos, pero no han sido las únicas en implementarse. Otros procesos también han sido utilizados aunque con menor éxito; entre ellos puede destacarse por su recurrencia en las lenguas indígenas mexicanas, el uso de paráfrasis, como en el caso del vocablo en zapoteco del istmo ‘guiiba rica ridxi’ que literalmente codifica la idea de ‘fierro que genera sonido’, para referir al término en español ‘radio’, pero que además suele utilizarse para nombrar otros objetos como bocinas o altavoces. En estos casos si bien la propuesta de término posibilita nombrar de forma nativa entidades que no existían en la cultura pero de las que ahora se dispone, su

efectividad y uso activo terminan siendo poco exitosas por la dificultad de integrarlos al discurso conversacional, reflejando los desafíos que de acuerdo a Cabré (2000) emanan al intentar que un término sea económico al mismo tiempo que concreto para la comunicación.

Finalmente, un mecanismo usado recurrentemente en la creación literaria en lenguas indígenas mexicanas --para la constitución de términos no disponibles en el habla contemporánea de esos idiomas-- es el uso de arcaísmos. En estos casos, se retoma un vocablo disponible usualmente en fuentes coloniales como vocabularios, compilatorios de artes verbales o catecismos. La palabra o parte de ella se adaptan a la ortografía vigente considerando las equivalencias de los sonidos identificables.

Para el caso del zapoteco del istmo, el Vocabulario en lengua çapoteca de fray Juan de Córdova (1578) es una fuente recurrente de consulta de la cual se obtienen referentes para la propuesta de palabras no disponibles en el habla contemporánea. Este vocabulario es una base léxica del zapoteco colonial y tiene la posibilidad de no sólo ser efectivo para el zapoteco del istmo contemporáneo sino para las 62 lenguas zapotecas que hoy en día conforman a lo que el Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI) reconoce como la agrupación lingüística “zapoteca”. La obra de autores contemporáneos del que escriben en *zapoteco del Istmo* como Irma Pineda, Víctor Cata, Esteban Ríos Cruz o Natalia Toledo incorporan de forma activa el uso de arcaísmos, rastreados en la obra de Córdova.

El panorama expuesto permite observar que además de no existir una única manera de construir términos específicos en lenguas indígenas como el zapoteco del Istmo, se carece también de estrategias de monitoreo y evaluación de las propuestas de términos que hoy se socializan entre quienes escriben o promueven el uso de la lengua escrita en estos idiomas. Existen escasas iniciativas, al margen de literatura que se genera en estos idiomas, que promueven la reflexión o

sistematización de términos especializados que den la pauta para la posible creación de terminologías específicas.

Algunos proyectos en México han incentivado la traducción de textos de divulgación científica en lenguas indígenas, entre ellos la producción editorial de la iniciativa Ciencia Pumita del Centro de Nanociencias y Nanotecnologías de la UNAM o el proyecto “La Sociedad Mexicana de Física (SMF) contando historias” generado por la misma SMF en colaboración con el INALI. En esta línea de iniciativas, en el Istmo de Tehuantepec se han promovido publicaciones como “Xhigaba binnizá” (numeración zapoteca) de Desiderio De Gyves Ruíz, en donde se recuperan propuestas nativas para fomentar el conteo y la ejecución de operaciones aritméticas básicas desde la cultura zapoteca a través del uso del sistema de numeración vigesimal y con el uso de términos aritméticos propuestos en zapoteco del istmo. Este mismo autor recurre a la extensión semántica y a los arcaísmos como mecanismos de creación de los términos que propone. Aún con la existencia de estas iniciativas el desafío en la creación de terminologías continúa siendo amplio, requiriéndose más aportaciones que consigan trascender al uso entre las comunidades de usuarios de las lenguas. La presente tesis se alinea justamente a este objetivo.

1.4 Terminología matemática en contextos de enseñanza bilingüe indígena

Dentro de los campos de formación de la educación básica para las poblaciones indígenas, las matemáticas conforman un espacio de convergencia para los conocimientos culturales nativos y el conocimiento escolar que se promueve desde la perspectiva occidental. A este encuentro de conocimientos habría que añadir la riqueza de referentes que las lenguas indígenas expresan, pero que son poco aprovechados para la formación integral de los estudiantes, perdiendo la oportunidad de que se transmita el conocimiento matemático en las lenguas locales

pero también a través de percepciones, referentes y concepciones de las culturas vinculadas a esos idiomas.

Un enfoque que es interesante para las matemáticas en comunidades indígenas, son el que dan las etnomatemáticas, pues éstas según Bonilla (2008) reconocen que los miembros de distintos grupos culturales desarrollan técnicas, métodos y explicaciones matemáticas únicos, los cuales les permiten entender y transformar las normas sociales. Por su parte Rosa & Orey (2006) aluden a que la cosmovisión de estos pueblos también incluye ideas, procedimientos, perspectivas y prácticas matemáticas de individuos en diferentes culturas y que estas ideas son manifestadas y transmitidas de diversos modos. Un medio importante de transmisión es la lengua, pues desde ella puede conocer como es la interpretación del mundo que tiene la comunidad.

Lo dicho previamente, hace una reflexión acerca de las representaciones propias del mundo y lógica que pueden haber en cada cultura, lo cual nos dice que como cualquier otro estudiante no llegan en cero respecto al conocimiento matemático, sino que ya tienen estas preconcepciones dadas en la interacción con su cultural y su lengua. La finalidad de las etnomatemáticas es incorporarlas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en las aulas.

Ruef et. al. (2020), Cauty (2001), Ávila (2014), Warren y Rosebery (1997) y Hamel et.al. (2003), inciden en que la mediación de los conocimientos emanados de las culturas y lenguas locales con el conocimiento escolar esperado en la educación básica, solo puede lograr éxito en la medida en que los currículos educativos se redefinan e integren sistemáticamente la experiencia vital de los pueblos indígenas en la formación escolar de sus propios miembros. De esta manera enseñar en una comunidad indígena o enseñar a estudiantes indígenas, se debe entender como una empresa implícitamente intercultural y multilingüe.

Respecto a la influencia de la terminología en matemáticas en contextos indígenas, los docentes que han estado frente a grupo en estas comunidades han identificado dos problemáticas: 1) dificultades de traducción de términos matemáticos incluidos en los libros de texto y otros materiales, expresados en español y 2) Falta de vocabulario en las lenguas originarias, es decir, de términos equivalentes a los utilizados en la matemática escolar (Ávila et al., 2011).

Un ejemplo de esta situación es en geometría. La Secretaría de Educación Pública (SEP) en el programa de estudios menciona que las experiencias dentro del ámbito geométrico y métrico ayudarán a los alumnos a comprender, describir y representar el entorno en el que viven, así como resolver problemas y desarrollar gradualmente el razonamiento deductivo. Por lo cual este es un contenido trascendental que comienza como pensamiento matemático en preescolar y continúa en los siguientes niveles en la asignatura de matemáticas.

Los niños indígenas deben aprender las figuras geométricas tradicionalmente incluidas en el currículo, apoyados en los mismos materiales que se proporcionan a los demás niños del país. Recurren forzosamente a préstamos lingüísticos para poder hablar de un triángulo, un cuadrado, etcétera. De igual manera se ven limitados al hablar de las características de la figuras pues tampoco están disponibles términos para nombrar un lado, un vértice o un ángulo. En ocasiones suceden extensiones semánticas usando “cara” para hablar de un “lado”, pero como ya se ha mencionado, el factor de ambigüedad tiene presencia, pues la disciplina nos diría que la cara refiere más a un polígono tridimensional (Ávila, 2011).

La docencia en los contextos de diversidad lingüística y cultural, debe entonces apelar a una organización de la enseñanza que se vincule de manera eficiente con la planificación de corpus; esto posibilitará que se disponga de las terminologías específicas mínimas para generar clases en donde las lenguas indígenas se usen como medios de instrucción, evitando así la traducción.

Lamentablemente esta conexión necesaria con la planificación de corpus no ha sido un proceso que se consolide entre comunidades de minorías lingüísticas indígenas, a diferencia de otros contextos de lenguas minoritarias como el catalán, el euskera o el maorí en donde la recuperación y fortalecimiento de las lenguas llevó a sus hablantes a instaurar nuevos dominios de uso en ámbitos en donde estos idiomas no habían tenido históricamente presencia.

Los espacios escolares de todos los niveles, así como la educación superior en las múltiples disciplinas disponibles, configuraron laboratorios vivos en donde las terminologías especializadas se pusieron a prueba a través de la construcción de conocimientos escolares (para el caso de la educación básica) o profesionalizantes (para el caso de la educación superior). Estas condiciones de impulso sistemático e institucional es todavía un gran pendiente para las lenguas indígenas; a pesar de ello se han promovido soluciones desde las comunidades docentes, que al menos comienzan a esbozar el potencial y la necesidad emergente de que las labores de creación de terminologías se impulsen para la mejora de la enseñanza a poblaciones indígenas multilingües. Algunos de estos casos se reportan en la siguiente sección.

1.4.1 Experiencias en la codificación de términos matemáticos en lenguas indígenas

La creación de terminologías matemáticas en lenguas indígenas representa un campo de estudio en ascenso. La mayoría de experiencias en torno a lenguas nativas de Latinoamérica se han generado desde colectivos de educación básica pública o a través de iniciativas impulsadas por los ministerios de educación.

En México, en las diferentes lenguas originarias no hay necesidad de nombrar entidades, por lo que no hay disponible un término que tenga ese equivalente y se utiliza los más cercanos a la idea que representa el concepto. Sin

embargo, los significados de estas palabras no son siempre similares a los que el currículo escolar busca construir. Estudios como el de Ávila (2011) muestran que los docentes de escuelas indígenas han recurrido a extensiones semánticas o incluso paráfrasis para hablar de conceptos abstractos en clase.

El mismo estudio de Ávila (2011) nos ilustra esta situación, pues menciona como en *Tzotzil* el término 'cuadrado' se basa en la idea de la Tierra que en esa cultura se concibe con cuatro lados iguales y cuatro "puntos de encuentro". Sin embargo, es muy ambiguo pensar en cómo se encuentran esos puntos; en *Náhuatl* para hablar del círculo se usa una palabra que refiere a "las cosas redondas": una pelota, un cántaro o una niña *regordeta*. De nuevo queda lejos de lo que el contenido matemático que se pretende conceptualizar; por último, en *Purépecha* la forma de recrear cuadrado es indicando el sentido: "cuatro esquinas", "algo que tiene cuatro esquinas", que se usa para referirse a todo lo que tenga cuatro esquinas. Aunque las palabras propuestas pueden hacerse relaciones y similes con el vocabulario, estas no va permitir la abstracción del concepto en su lengua, así como entender toda la semántica que conlleva, por ello la importancia de poner la mira en que esta pasando con estos términos en lenguas originarias

Sin realizarlo de manera intencional, el estudio también muestra la falta de sistematización de estos términos, pues dependen de la escuela, el docente a cargo e incluso los directivos, quiere decir que pueden cambiar cada ciclo escolar o cada que llegue un agente nuevo a la escuela. No existe una convencionalidad para creación o mantenimiento de una terminología matemática.

Villavicencio (2003) reporta la labor realizada en Ecuador y Perú para la puesta en marcha de propuestas de enseñanza de las matemáticas en escuelas que aplicaban la educación intercultural bilingüe. La creación y promoción de terminología matemática en las lenguas indígenas locales fue uno de los ejes más importantes de ambos proyectos. Los diferentes actores involucrados en el diseño

de los términos establecieron como criterios clave los siguientes postulados (Villavicencio, 2003:178):

- Se evitaron en lo posible la paráfrasis y los préstamos.
- Se recurrió a dialectismos locales.
- Se introdujeron palabras quechuas utilizadas en matemáticas en Ecuador o Bolivia.
- Se recuperaron términos en desuso o sentidos de los mismos términos que habían caído en desuso.
- Se acuñaron neologismos, basándose siempre en los recursos usuales y frecuentes del quechua para la formación de palabras. En la generación de algunos neologismos se recurrió a la ampliación semántica de vocablos existentes en dicha lengua.

Las estrategias de creación de términos coincidieron con lo sistematizado por Sammons (2013), Kimura y April (2009) y Denzer (2008). El uso de arcaísmos también coincide con lo encontrado en estrategias implementadas para lenguas de México, así como también el descarte absoluto de la paráfrasis como medio de codificación de términos.

La misma Villavicencio (2003) concluye que la formación inicial de los docentes deberá incorporar modificaciones sustanciales orientadas a la asimilación de la enseñanza de la matemática intercultural bilingüe, potenciando acciones como: el uso intercambiable de las lenguas de los estudiantes para la enseñanza explícita en la clase de matemáticas, la incorporación de los conocimientos etnomatemáticos de la cultura indígena local, el fomento al aprecio de la lengua y cultura indígena o la elaboración de materiales educativos que reflejen la recreación de conocimientos matemáticos desde las dos lenguas de los estudiantes.

En México, Hamel et.al. (2003) y Ávila (2018) describen experiencias con colectivos de docentes indígenas en donde se desarrollaron ejercicios integradores para la conformación de propuestas de terminologías matemáticas.

Hamel et.al. (2003) reporta la labor que docentes purépechas en escuelas de los municipios de San Isidro y Uringuitiro en Michoacán llevaron a cabo para crear un currículo propio y terminologías específicas para las diferentes materias que los alumnos cursarían a lo largo de su estancia en la educación primaria. Las estrategias de creación de términos estuvieron vinculadas a la recuperación de arcaísmos, la extensión semántica, la derivación y el uso de compuestos, si bien en todo momento se conectó con los aprendizajes esperados de la educación primaria mexicana, la forma en que los docentes guiaron la enseñanza respondió a un modelo propio que introdujo prioritariamente la lengua indígena local y en un momento posterior el español bajo una dinámica de segunda lengua.

Los resultados de las evaluaciones de rendimiento académicos de los estudiantes de estas escuelas, mostraron un mayor grado de avance y logro absoluto con respecto a los estudiantes de escuelas de la región en donde la enseñanza se llevó a cabo completamente en español y de acuerdo a los parámetros del currículo oficial. Los desempeños favorables incluyeron las habilidades de lectura y escritura en ambas lenguas (español y purépecha), así como también lo relativo al campo de formación de matemáticas.

Por otro lado, Ávila (2018) reporta la experiencia promovida por docentes del subsistema indígena para diseñar términos matemáticos en sus idiomas. Este trabajo incide en la labor comprometida de los docentes por habilitar contenidos contextualizados que acerquen el conocimiento escolar en los idiomas maternos de los estudiantes. Al mismo tiempo reconoce que uno de los grandes desafíos que los profesores presentan está relacionado con el limitado uso funcional de los términos propuestos, esto debido a que se priorizaba el entendimiento de la información

matemática a través de vocabulario básico que facilitara la comunicación, por ejemplo, utilizan la estrategia de extensión semántica haciendo uso de la palabra 'pie' para aludir a la noción de 'base'; este tipo de soluciones resultan eficaces desde un punto de vista pragmático, logran que el usuario de la información comprenda el mensaje configurado, pero a su vez crea ambigüedad en el significado y no promueven acciones concretas para que las lenguas conformen terminologías específicas propias.

Este dilema es importante debido a que suele ser una solución recurrente y que coincide con lo reportado por Sammons (2013), Kimura y April (2009) o Villavicencio (2003) en cuanto a que los ejercicios de creación de terminologías amerindias han volteado sistemáticamente al uso de arcaísmos o a la extensión semántica en la propia lengua indígena, siendo este proceso justamente el que Ávila (2018) reporta a través del uso de vocabulario básico comunicativo.

La creación de terminologías matemáticas para el trabajo escolar demanda un trabajo integral, que ponga en diálogo a las lenguas indígenas y todo su potencial expresivo, con las necesidades de comunicación de contenido disciplinar. Las propuestas de términos deberán ser lingüísticamente congruentes con la estructura de las lenguas, al mismo tiempo que concilian con referentes culturales contextualizados, que potencien aprendizajes que generen eco en la realidad inmediata de los estudiantes.

Las terminologías matemáticas en lenguas indígenas deben asegurar la organización conceptual de la disciplina desde estos idiomas, por lo que se deberá promover la instauración de términos eficientes en lo cultural, lo lingüístico y lo temático. Esta tesis pretende precisamente generar pistas sobre este tipo de acciones.

Capítulo 2: Metodología de la investigación

Justificación y relevancia del estudio

La educación intercultural y multilingüe, es actualmente un factor relevante para el sistema educativo nacional. Lo podemos ver reflejado en los planes y programas de estudios vigentes, pues en la asignatura de lengua se observan dos clasificaciones: Lengua materna - español y lengua materna – lengua indígena. Además de esta clasificación existe una más que distingue a lengua extranjera – inglés (SEP, 2017). El enfoque intercultural en educación que retoma a las culturas y sus lenguas existe antes de las clasificaciones actuales pues desde el 2006 la Secretaría de Educación Pública (SEP) lo propone.

Estos planteamientos han surgido como respuesta a la necesidad y derecho de los pueblos indígenas de recibir educación en su lengua materna, respetando la oficialidad de todas las lenguas habladas en México (Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas, 2003) . La situación se torna compleja debido a que se enfrenta una situación de diglosia, pues la lengua mayoritaria es el español, dejando a las lenguas indígenas como minoritarias. Socialmente tiene mayor prestigio el español e incluso si se habla de una segunda lengua se piensa en el inglés (lengua extranjera considerada en el programa de estudios) antes que en una lengua indígena como el mixteco u otomí.

Esta situación está configurada históricamente y sucede con muchas lenguas que son intervenidas por lenguas mayoritarias. En el caso de México, al llegar el español y los conocimientos que estaban codificados en esta lengua, se buscaba “letrar” a los pueblos indígenas a través de la castellanización, existiendo un año para que los niños aprendieran castellano y así poder acceder al conocimiento académico (Hamel, et. al., 2003). No obstante, estudios recientes demuestran que debe existir un periodo de adaptación a la nueva lengua y que existirá una mejor

comprensión cuando la información llega en la lengua materna del individuo (Cummins, 2008).

Sin embargo, por un lado, muchas de las lenguas indígenas no tienen la posibilidad de realizar una revisión de los contenidos curriculares completamente en la lengua, a pesar de que exista un docente que la hable o se cuente con el apoyo de intérpretes de la comunidad, pues en dichas comunidades no ha existido la necesidad de nombrar entidades disciplinares de las ciencias naturales, la matemática, entre otras. Por otro lado, debido a la historia con la castellanización, se ha creado la idea en los pueblos indígenas de que su lengua sólo tiene un uso social y comunicativo, con la que no es posible crear conocimiento académico, pues a este sólo se accede en español. Rasgo que indica la presencia de una situación diglósica de la lengua pues se encuentra restringida a ciertos usos y los propios hablantes la asocian a ciertos entornos. (Cardona, 2018; Ferguson, 1991).

Investigadores como Hamel et. al. (2003) y más recientemente Ávila (2018), se han aventurado a explorar y describir qué sucede con las escuelas en las que una lengua indígena tiene una presencia fuerte en el contexto educativo. De acuerdo al trabajo realizado con docentes y los estudiantes, ambos coinciden contundentemente que es posible una educación bilingüe si se fortalece las terminologías específicas de las disciplinas en lengua indígena, pues es en donde ha encontrado un mayor obstáculo para que suceda dicha educación. De acuerdo con Cummins (2008) y Baker (2001) el individuo bilingüe desarrolla ciertas habilidades cognitivas a partir de la posibilidad de crear significados en dos o más lenguas con las que está en contacto, sin embargo, se podrá acceder a estos beneficios que ofrece el bilingüismo siempre y cuando se tenga una exposición equilibrada en las dos lenguas, para que así el individuo pueda realizar transferencias lingüísticas entre los idiomas que conoce. Esta situación será difícil de alcanzar para los niños hablantes de una lengua indígena ya que, aunque algunas primeras nociones podrán abordarse de manera equilibrada, llegará un

punto donde el español rebasará a la otra lengua por la situación que ya exponían Hamel et. al. (2003) y Ávila (2018), la falta de terminología específica.

Aunque se han creado materiales didácticos en lengua indígena como libros de texto gratuitos, portadores textuales o diversas narraciones, ha sido difícil crear una convención de términos que tenga sentido para la comunidad de hablantes de la variante de su lengua. En otras ocasiones, aunque los términos propuestos pudieran responder a los aspectos culturales de la comunidad, no lo hacen a los elementos disciplinares o del currículo escolar.

En relación con lo antes mencionado, esta investigación busca incursionar en la creación de terminología en una lengua zapoteca del área disciplinar matemática, con el objetivo de conocer qué debe considerarse al plantear una propuesta de términos específicos en lengua indígena, prestando atención a aspectos lingüísticos, disciplinares y culturales. De esta manera se lograría establecer relaciones con la comunidad de hablantes y la comunidad escolar.

Conocer cómo plantear terminología específica disciplinar en lengua indígena abre el camino a diferentes aspectos involucrados en la educación de estas poblaciones, por ejemplo: creación de materiales en diferentes variantes lingüísticas, una convención de significados compartidos, creación de situaciones didácticas que puedan abordarse completamente en la lengua y que los alumnos puedan pensar y abstraer en su lengua. También cabe destacar que tiene la posibilidad de incidir en un proceso de fortalecimiento para la vitalidad de las lenguas indígenas, pues su presencia en las escuelas les mostraría a las niñas, niños y adolescentes, así como a sus familias, que su lengua (y por ende su cultura) puede expandirse a nuevos espacios de uso.

Pregunta de investigación y objetivos:

En relación a la relevancia de del estudio, la investigación pretende responder la siguiente pregunta:

¿Cómo diseñar una terminología en lengua indígena para conceptos de geometría utilizados en la resolución de tareas matemáticas que involucran el cálculo de áreas?

Para poder dar respuesta a la incógnita anterior, se plantean los siguientes objetivos:

1. Diseñar una metodología para la construcción de terminología específica en lengua indígena por medio de la revisión de aspectos lingüísticos, disciplinares y culturales.
2. Analizar las interpretaciones que realizan los hablantes de la lengua de la terminología propuesta para validar la efectividad del proceso de diseño.

Metodología

El presente estudio tuvo dos tipos de alcances: exploratorio y descriptivo. El primero es debido a que no hay algún referente que trabaje sobre la misma línea de investigación. Puesto que no se ha abordado cómo realizar el diseño de terminología específica disciplinar de manera sistematizada para poder nombrar de entidades en concordancia con la disciplina, la lingüística y la cultura. También se remarca que, esta investigación se interesa por el léxico geométrico para poder calcular áreas.

El segundo alcance destaca debido a que, al diseñar y evaluar términos específicos en lengua indígena, fue necesario realizar una descripción amplia de la metodología a seguir para la construcción de una propuesta de terminología. Esta descripción retomó en todo momento las disciplinas con la que se trabajó y los elementos culturales. De igual manera, una descripción de la evaluación del diseño realizado por medio del análisis de las evocaciones que realizaron un grupo de hablantes de cada propuesta que participaron en la investigación.

En el enfoque metodológico se consideraron aspectos cuantitativos y cualitativos reflejados en el proceso de validación de los términos diseñados. El primer enfoque responde al número de interpretaciones canónicas que realizó el grupo de hablantes y cómo éstas evolucionaron durante las etapas de validación. El segundo enfoque apoya a entender el porqué de sus decisiones y a qué probable aspecto de la lengua, la matemática o la cultura estaban respondiendo.

Unidad de análisis / Muestra

El estudio se centró en el zapoteco del Istmo de Tehuantepec, variante hablada en el municipio de Juchitán de Zaragoza en el estado de Oaxaca. Dicho municipio tiene la característica de ser uno de los que poseen mayor vitalidad de la lengua indígena a estudiar. Esta característica resulta importante ya que nos permite tener un acercamiento completamente dirigido a la lengua zapoteca con una perspectiva amplia de las interpretaciones de los hablantes, siendo el zapoteco del Istmo su lengua materna.

La selección de los participantes se realizó mediante dos criterios importantes: ser hablante de zapoteco y haber cursado educación básica. Un aspecto adicional (y que sucede con la gran mayoría de las personas que hablan una lengua indígena) es que fueran personas bilingües zapoteco – español; sin embargo, lo relevante era que su lengua materna fuera el zapoteco del Istmo, independientemente de la competencia lingüística que tuvieran del español. Con relación al segundo criterio, se esperaba que hubieran cursado al menos hasta el nivel secundaria, no obstante, podían tener más estudios; considerando que al menos debían haber cursado educación básica, la edad de los participantes podía ser desde los 15 años en adelante sin un límite de edad. En contraste con el sexo, en el que no hubo un parámetro a considerar en la selección.

La muestra estuvo compuesta de 30 participantes, de los cuales, 13 fueron mujeres y 17 hombres. Con respecto a las edades, la participante más joven fue de 16 años y el participante con mayor edad fue de 54 años. La media de edades de los participantes fue de 26.3 años. No fue de relevancia el sexo de participantes, sino que se tuvo una convocatoria abierta, permitiendo la participación de todas y todos los interesados. El criterio más importante era el nivel académico.

Respecto a su nivel académico, los niveles fueron secundaria, bachillerato y licenciatura. Era importante que los participantes hubieran cursado educación básica para asegurar que tenían nociones del cálculo de área, es decir, que no les fuera un contenido ajeno. De los 30 participantes, 10 de ellos estudiaron hasta la secundaria, 11 el bachillerato y 9 contaban con estudios de licenciatura. Se observa que hay una diferencia pequeña entre los niveles de estudio de los participantes de un punto. La información se resume en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Nivel de estudios de los participantes

Sexo	Nivel de estudios		
	Secundaria	Bachillerato	Licenciatura
Mujer	3	5	5
Hombre	7	6	4
Total	10	11	9

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los tipos de bilingüismo explicados por Baker (2001) podemos clasificar a los participantes como *bilingües secuenciales*; esto debido a que, en su mayoría, los primeros acercamientos con el español fueron al entrar en contacto con el contexto escolar, viéndose expuestos a una educación en una lengua diferente de la que eran hablantes. Fue relevante tener participantes secuenciales o simultáneos por encima de los tardíos (Baker, 2001), ya que los tardíos tendrían menos información de la configuración del idioma.

El tipo de bilingüismo con el que se trabajó, como ya se mencionó anteriormente, genera en ocasiones que los hablantes de lengua indígena realicen una diferenciación de usos, pues su lengua materna tiene un uso más comunicativo y social mientras que la segunda lengua tiene usos académicos y de abstracción (Cardona, 2018). La creación de términos específicos debe promover diseños

económicos que logren ganar más espacios comunicativos como lo son los académicos y de creación de conocimiento.

Métodos y materiales

Para llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos establecidos para esta investigación se consideraron dos etapas importantes:

- 1) Conformación de un grupo multidisciplinar que trabaje en la propuesta de términos disciplinares en lengua indígena
- 2) Validación de la propuesta de términos disciplinares en lengua indígena por medio de un grupo de hablantes de zapoteco y así obtener una propuesta final de estos términos.

En la primera etapa se buscó hacer una propuesta de términos que retomaran procesos lingüísticos de creación de las palabras. Procedimientos ya estudiados debido a que se repiten en la mayoría de las lenguas amerindias. Sin embargo, se buscó dotar de especificidad a los procesos, retomando aquellos que tuvieran una relación estrecha a la cultura en la que es hablado el zapoteco. Una más de las intenciones durante esta etapa fue que, aunque se buscó un equilibrio entre los tres aspectos (disciplinares, lingüísticos y culturales), el componente disciplinar matemático dotó de especificidad a cada término considerando los elementos importantes al nombrar una entidad.

Respecto a la segunda etapa, el propósito se relacionaba con llevar a cabo un procedimiento de validación de las propuestas diseñadas a partir de diferentes procesos de creación de palabras. Esta validación se llevó a cabo con un grupo de hablantes de zapoteco del Istmo, de los cuales se hizo una interpretación de sus respuestas para poder tomar decisiones pertinentes para los términos propuestos

del dominio geométrico y así lograr la triada de los componentes instaurados en esta investigación.

La terminología específica a trabajar era la relacionada con el área de geometría en matemáticas. Se decidió centrarse en geometría debido a que es un contenido que se revisa de manera progresiva y concatenada durante la educación básica (preescolar, primaria y secundaria), por lo que algunos términos pueden ser retomados durante la instrucción escolar. Aunque el dominio geométrico abarca muchos conceptos y entidades por nombrar, esta investigación exploratoria se centró en el cálculo de áreas, puesto que ofreció una oportunidad de seleccionar una cantidad reducida de términos que a su vez son relevantes cuando se presentan situaciones problemáticas de este tipo. Los términos seleccionados se organizaron en tres segmentos: figuras geométricas, propiedades de la figura y medida en las figuras. Se presentan a continuación:

Figuras geométricas:

- Cuadrado
- Triángulo
- Rectángulo

Propiedades de las figuras

- Base
- Altura

Medida en las figuras:

- Área
- Centímetro

En total se consideraron siete palabras del dominio geométrico, de las cuales se realizó una propuesta de término en zapoteco del Istmo (ZAI). Cada palabra propuesta pasó por un proceso de creación diferente. Para esta investigación se retomó el uso de arcaísmos, derivación de palabras y compuestos de palabras. Al ser tres procesos, se obtendría tres propuestas para cada término, obteniendo al final un corpus de 21 propuestas de términos a validar por los hablantes de ZAI.

Conformación de un grupo multidisciplinar para el diseño de términos en lengua zapoteca del Istmo

Este grupo de trabajo fue conformado por cinco especialidades: lingüística, didáctica de las matemáticas, matemáticas, aprendizaje de la lengua y las matemáticas y experto de la lengua zapoteca (hablante de la lengua ZAI). Cada una de las disciplinas realizó su aporte en sesiones individualizadas.

Se organizaron sesiones de trabajo de aproximadamente una hora, en la que cada especialista realizaba su aportación completamente dirigida desde su área. Se iniciaba con el experto en la lengua, después pasaban por el experto en lingüística, seguido de expertos en didáctica de las matemáticas o matemática. Dichas sesiones eran coordinadas por el investigador, el cual también se encargaba de comunicar la información multidisciplinar, es decir, lo que cada experto aportaba al término trabajado para la siguiente revisión y llegar a acuerdos para tomar las decisiones finales respecto a la coherencia del término propuesto. Se le solicitaba a cada disciplina realizar una revisión desde su área de expertise; el experto en la lengua proponía los términos que tenían sentido culturalmente con el zapoteco, con la realidad de la lengua; el experto en lingüística se enfocaba en aspectos fonéticos, morfológicos y semánticos de la palabra propuesta, es decir, que cumpliera con las reglas establecidas para el zapoteco; el experto en matemáticas se encargaba de mirar los significados atravesados en la propuesta y que estos fueran acorde con lo que originalmente se nombra en entidad matemática trabajada; y, el experto en

didáctica de las matemáticas se preocupaba por que tuviera sentido escolar la trasposición que se realizaba del término.

Por ello, en la primera sesión fue importante tener la participación de todos los especialistas, pues fue en esa sesión en la que se determinaron los ejes rectores del diseño, los compromisos de cada participante, así como las metas y propósitos de trabajo como grupo multidisciplinar. Una vez realizada esta primera sesión, las siguientes podían ser más flexibles en relación a los participantes y tiempos. Podía ser investigador-experto o investigador-experto-experto, es decir, el investigador en sesión con el hablante o el investigador con el hablante más el lingüista, entre otras combinaciones. El tiempo dependió en ocasiones de los espacios que tuvieran los especialistas, pero siempre con el compromiso en la sesión de trabajo agendada.

Independientemente de los participantes y los tiempos, en la sesión multidisciplinar la secuencia de trabajo fue la siguiente: palabra propuesta, recapitulación de sesiones anteriores, revisión de congruencia del término con la disciplina, dudas en relación a otra disciplina y toma de acuerdos. Esta dinámica se realizó con los tres procesos de creación de palabras utilizados (uso de arcaísmos, derivación y compuestos de palabras). En la siguiente sección se abordará de manera puntual a qué refiere cada proceso de creación de palabras, mismos que también se entienden como estrategias para la creación de términos.

Uso de glosado y manejo de términos

Como parte del análisis lingüístico que se realizó de la configuración de la lengua y para la mejor comprensión por parte de los no hablantes de la lengua indígena de los términos propuestos se utilizó un glosado que acompaña a cada palabra o término del zapoteco. El glosado permite identificar y hacer visibles aspectos morfológicos y semánticos.

La glosa utilizada en esta investigación tiene como base lo propuesto por el Departamento de Lingüística del Instituto Max Plack y por el Departamento de Lingüística de la Universidad de Leipzig (2015), los cuales buscaron convencionalizar reglas para su uso. Las glosas que se utilizaron en esta investigación siguen las siguientes reglas:

1. Interlinear la información
2. Alinear de izquierda a derecha y vertical
3. Corresponder palabra por palabra o morfema por morfema

De acuerdo con lo anterior, cada línea tendrá información específica. Para el caso de palabras que no son resultado de la propuesta de diseño la configuración es la siguiente: la primera línea tendrá la palabra en zapoteco; la segunda línea contiene la explicación de la categoría gramatical o los componentes morfológicos; y la tercera la traducción libre. Como ejemplo se muestra la palabra en zapoteco para nombrar al número cuatro:

Zapoteco del Istmo

<i>Tapa</i>	<i>Primera línea:</i> Palabra en zapoteco
SUST	<i>Segunda línea:</i> categoría gramatical
Cuatro	<i>Tercera línea:</i> traducción libre

Para el caso de las palabras que surgen de la propuesta de terminología especializada se agregan elementos a la configuración: la primera línea tiene la propuesta de término especializado; la segunda cortes morfológicos del término; la tercera la categoría gramatical o componente morfológico; la cuarta línea la traducción libre (o literal en este caso); y la quinta línea el significado propuesto en el diseño. Como ejemplo se muestra la palabra diseñada para cuadrado:

Propuesta para el zapoteco del Istmo

<i>Tapaye'chu</i>		<i>Primera línea:</i> Palabra en zapoteco
Tapa	ye'chu	<i>Segunda línea:</i> cortes morfológicos
SUST	ADJ	<i>Tercera línea:</i> categoría gramatical
Cuatro	doblado	<i>Cuarta línea:</i> traducción libre
Cuadrado		<i>Quinta línea:</i> significado propuesto

Como puede observarse la configuración es bastante similar y ambas ayudan a entender lo que hay detro de cada término o palabra. En las siguientes páginas donde palabras o términos propuestos serán presentados a través del glosado aquí explicado. Seguíá esta misma estructura pero sin la explicación de cada línea. Por último se presenta un listado de las abreviaturas utilizadas en la línea que habla de la categoría gramatical o componente morfológico:

Abreviaturas

ADJ	Adjetivo
CLF	Clasificador
VRB	Verbo
REFL	Reflexivo
SUST	Sustantivo

Estrategias para la creación de términos

Es importante destacar que cada término seleccionado para trabajar pasó por tres estrategias diferentes. Es decir, la palabra cuadrado fue abordada desde el uso de arcaísmos, los compuestos y la derivación. De cada palabra se tenían tres propuestas para nombrar a la misma entidad. En los siguientes párrafos se presentan las estrategias utilizadas.

Retomar arcaísmos

La primer estrategia utilizada fue el proceso de retomar arcaísmos. Los arcaísmos son palabras que han quedado en desuso por la comunidad de hablantes pero que, sin embargo, se tiene un registro histórico de las anteriores formas de nombrar a un elemento presente en la cultura. Su desuso se puede deber a diversos factores como: las transformaciones que sufre con la migración, la confrontación con otros hablantes o las nuevas generaciones de hablantes. Al haber quedado en desuso, pero al mismo tiempo, haber formado parte de la cultura, se consideró importante retomar estas palabras y realizar las modificaciones correspondientes para traerlos a la actualidad. Estas alteraciones podían ser de tipo fonológico y normativas de la escritura; fonológico porque se buscó estar acorde a cómo se habla y escucha el zapoteco actual de esta variante y normativas debido a que al ser una lengua tonal en la que diferentes sonidos generan diferentes significados, en la representación escrita se reflejan estas cualidades de la lengua.

Ejemplo:

Palabra para designar área:

Arcaísmo del zapoteco

Lati

SUST

Superficie

Propuesta para el zapoteco del Istmo

La'ti

La ' ti

SUST

Superficie

Área

Con este ejemplo podemos notar cómo la palabra en desuso “lati” se altera tonalmente para ser la forma actualizada del cómo lo pronunciarían los hablantes hoy en día. Esta diferencia se refleja en la escritura al hacer un corte glotal entre sílabas; este corte se ve reflejado de manera escrita con el signo ortográfico llamado 'apóstrofo', que indica que los hablantes hacen un corte glotal entre las sílabas: la- ' - ti (la'ti).

Cabe destacar que los cortes glotales tienen la función de identificar a la región, aunque pueda existir la combinación 'lati', para la región del Istmo, les identifica que exista el corte 'la'ti', el paso de una vocal rearticulada a una cortada tiene que ver con las características de la variante del zapoteco. Este fue un criterio importante para decidir qué palabras requerían de un corte glotal.

Derivación

El segundo proceso utilizado fue la derivación de palabras. Para esta estrategia se retomaron raíces léxicas de palabras que actualmente se encuentran en uso dentro de la comunidad de hablantes. Las raíces sufrían ciertas modificaciones a partir de la introducción de afijos como prefijos y sufijos (al inicio o al final de la raíz). Dicho de otra manera, a una palabra base se le agregaba partículas lingüísticas que cambiaban el sentido original y por lo tanto creaban un significado nuevo. De esta manera, la raíz tomaba un nuevo significado con el cuál se podía designar entidades que no había sido necesario nombrar en la lengua zapoteca. Se eligió esta estrategia ya que al tener referentes directos de significado de una palabra y hacerle modificaciones con las partículas actualmente utilizadas, existía la posibilidad de que pudieran realizar abstracciones, y por lo tanto evocaciones de nociones matemáticas.

Ejemplo:

Palabra para designar altura:

Propuesta para el zapoteco del Istmo

Nazusó

Na	ruzugua	so´
CLF	VRB	ADJ
Describir algo o alguien	Pararse	Alto

Altura

Con el ejemplo de la propuesta de término para altura, se puede analizar cómo funcionó la derivación para este diseño. La partícula “na” es un prefijo (va al inicio de la raíz) que da la propiedad de describir algo o alguien, la raíz o palabra base es la palabra ruzugua, en la cual la parte que carga mayor significado es “zu”

que en combinación con el sufijo “so” (después de la raíz) resultan la palabra “nazuso” creando la abstracción de altura.

Compuesto

La tercer estrategia utilizada fue los compuestos de palabras. En este proceso se retoman palabras completas con significados independientes pero que al unirse crean uno nuevo y diferente al que poseía cada una de manera individual. Aunque conservan parte del sentido original, al combinarse surge un efecto colectivo que genera una nueva noción. Se eligió este proceso debido a que se ha observado que este tipo de proceso ha sido comúnmente utilizado en el zapoteco del Istmo para crear nuevos significados. Se percibió que en la cultura es importante tener referentes claros que queden explícitos en el término, por lo que en ocasiones para designar nuevas palabras se realiza una descripción de la función del objeto o de sus componentes. Es por ello que se retomó este último proceso por el posible impacto en las interpretaciones realizadas por el grupo de hablantes, puesto que podrían realizar abstracciones debido a las descripciones y palabras cercanas que conformarían al término propuesto.

Ejemplo:

Palabra para designar cuadrado:

Propuesta para el zapoteco del Istmo

Tapaye'chu

Tapa ye'chu

SUST ADJ

Cuatro doblado

Cuadrado

Con este ejemplo se ilustra cómo dos palabras completas se unen con su significado independiente para crear uno colectivo. Se tiene la palabra para nombrar al número cuatro (tapa) y la palabra para nombrar a un doblez o esquina (ye'chu), ninguna de las dos sufre alteración alguna y al combinarlas, se espera provoquen una evocación para nombrar a un cuadrado, con la descripción de cuatro esquinas o cuatro ángulos. Este ejemplo de la propuesta para cuadrado, así como los anteriores se retomarán y explicarán en el capítulo de resultados.

Proceso de validación de la propuesta de términos

Para llevar a cabo este proceso se elaboró un instrumento de validación el cual permitió saber qué interpretaciones hacían los hablantes del zapoteco del Istmo de los términos propuestos por el grupo multidisciplinar. La finalidad fue tomar una decisión argumentada y coherente de cuáles serían los términos seleccionados, independientemente del proceso de creación de palabras por el que fueron desarrollados, ya que todos poseían la triada de componentes (disciplina, lingüística y cultura). Es decir, de las 21 propuestas de palabras, al final se espera tener una terminología constituida por 7 palabras para designar diferentes entidades matemáticas.

Mientras que el proceso validación dotó de coherencia la selección de términos y la efectividad del diseño, las interpretaciones resultantes del grupo de hablantes aportaron elementos para entender las evocaciones que surgieron. Por ello, fue importante categorizar las respuestas y así favorecer la comprensión de la lengua zapoteca y sus hablantes.

Es importante destacar que la aplicación de este instrumento tenía la posibilidad de ser en zapoteco o en español, debido a que el investigador no era

hablante de zapoteco y se apoyó por el especialista en la lengua que participó en la creación de los términos. Se capacitó a la persona encargada de esta tarea y se le guio con un protocolo para llevarla a cabo. Una vez recopilada la información el investigador era el encargado de procesar y analizar los datos obtenidos. En la siguiente sección se explicará en qué consistieron las tareas propuestas para el proceso de validación.

Tareas de validación

Para llevar a cabo la validación de los términos se diseñaron tres tareas diferentes que debían realizar los hablantes de zapoteco que conformaron este proceso. Cada tarea dependió de la anterior por lo que tienen una secuencia lógica de aplicación. A continuación, se presentas las tareas mencionadas:

Tarea 1: palabra aislada

En esta tarea se les presentaba a los participantes de manera oral y escrita cada palabra, una por una y en orden aleatorio, es decir, se mezclaron procesos de creación de palabra y la entidad matemática. Al mostrar una por una se le pedía al hablante que mencionara qué le hacía evocar y se registraba en una tabla como la siguiente:

Tabla 2

Registro de evocaciones en palabra aislada

Palabra	Evocación
1 Tita'ya	
2 Bialaga'	

Fuente: Elaboración propia

La intención de esta actividad era conocer las primeras evocaciones que realizaban los hablantes sin ningún contexto, saber si evocarían un significado canónico, es decir, el significado que le estaba otorgando el grupo multidisciplinar.

Tarea 2: palabra en contexto

Para esta tarea se diseñó un problema de cálculo de área en el que se pudieran utilizar las siete palabras seleccionadas. Lo anterior se logró presentando todos los términos propuestos a partir de una estrategia de creación de palabra en un mismo problema matemático. Es decir, los siete términos provenientes del uso de arcaísmos estarían enunciados en un mismo problema de cálculo de área, así como las propuestas de derivaciones y compuestos.

Versión en zapoteco del problema (estrategia de compuestos de palabras):

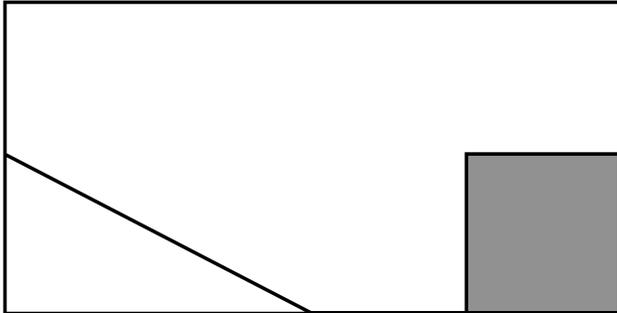
Ruzuguaso' sti **chonnaye'chu** Nasia', napani chi'i ne chupa **gayuandaga**, ne **biañee** napani gande ne chupa gayuandaga. Ruzuguaso' ne biañee sti **biacaye'chu** napani chupa bieque sti chonnaye'chu. **yubiaxhilaga' biacaye** nayaa'

Versión en español del problema:

La **altura** del **triángulo** es de doce cm y la **base** de veintidós **cm**. La altura y la base del **rectángulo** es el doble que las del triángulo. Calcula el **área** del **cuadrado** sombreado.

Figura 1.

Figuras geométricas sobrepuestas



Fuente: Elaboración propia

El procedimiento consistió en presentarles en zapoteco de manera escrita y oral el problema, se ofreció la oportunidad de repetirlo hasta 3 veces. Después de haberlo escuchado o leído se les preguntó por las palabras desconocidas y lo que hizo evocar. La información era recopilada en la siguiente tabla:

Tabla 3

Registro de evocaciones palabra en contexto

Problema 1		Problema 2		Problema 3	
Palabra	Evocación	Palabra	Evocación	Palabra	Evocación
Tita'ya		Tapaye'		Tapaye'chu	

Fuente: Elaboración propia

Se siguió esa dinámica con las tres estrategias de creación de términos, pausando entre cada uno para registrar las evocaciones. La intención de esta tarea fue conocer qué evocaban y cómo cambiaban en relación a la tarea 1, al tener apoyos contextuales de uso del término, pues de esta manera podía apoyarse de más elementos presentes en el problema matemático, brindando mayores oportunidades de obtener un significado canónico.

Tarea 3: opciones de palabras

En esta última tarea se les daba a conocer a los hablantes las palabras que se buscaban designar en la lengua, por lo que se les mostraron las tres opciones con las que se contaba para cada entidad matemática. Una vez pasado por la tarea uno y dos, se esperaba que tuvieran más elementos para poder elegir cuál de las palabras representaba mejor la entidad a nombrar para realizar evocaciones canónicas y que por lo tanto tuvieran lógica con la lengua zapoteca. Sus respuestas eran registradas en la siguiente tabla:

Tabla 4

Registro de selección y justificación de palabra

Palabra: Cuadrado	Opción 1	Opción 2	Opción 3
	Tita'ya	Tapaye'	Tapaye'chu
Justificación			
Propuesta			

Fuente: Elaboración propia

Como puede observarse en la tabla, seguido de la selección de la palabra que el hablante considerara adecuada se les pedía una justificación de su selección para ahondar en las motivaciones que guiaron su selección. Una opción más era la de proponer un término extra si consideraban que podía mejorar alguna de las palabras presentadas o si tenían una diferente.

Interpretaciones de los hablantes

Una vez recolectados los datos a partir de las tres tareas de validación propuestas, fue necesario realizar un análisis con dicha información. A diferencia del levantamiento de datos, para esta etapa se organizó la información desde una

perspectiva cuantitativa, así como una perspectiva cualitativa. Desde la primera perspectiva se logró tratar los números de acuerdo con las evocaciones canónicas que se obtuvieron y si estas fueron variando conforme se avanzaba en las tareas; mientras que, en la segunda perspectiva se buscó analizar las respuestas de los participantes, con énfasis en las evocaciones que no fueron canónicas para así tratarlas por medio de categorías de análisis.

Una vez culminadas las dos etapas, se contaba con más elementos para poder hacer una selección argumentada de los términos que conformarían la propuesta final de términos utilizados en problemas de cálculo de áreas.

Capítulo 3: Análisis y discusión de resultados

Resultados del diseño de términos

En el estudio de la geometría es de suma relevancia las nociones conceptuales, ya que en todo momento se crean abstracciones de las formas que se encuentran en el entorno que rodea al estudiante (Vargas y Gamboa, 2013; Gutiérrez y Jaime, 2012). Para el enfoque de educación básica se considera que el alumno vaya construyendo conceptos a partir de las tareas propuestas de conceptualización, investigación y demostración (García y López, 2011). De acuerdo con lo anterior, fue importante considerar que en la enseñanza de la geometría se favorece el enriquecimiento de conceptos e imágenes conceptuales de los objetos geométricos estudiados. Por ello, la propuesta de cada término que se diseñó para esta investigación y que refieren a entidades pertenecientes al dominio geométrico, se realizó bajo esta concepción.

Propuesta en relación a figuras geométricas

Para las figuras geométricas, como objeto matemático, se trabajó inicialmente con su representación gráfica de naturaleza bidimensional, es decir, con relación a cómo están trazadas. Sin embargo, el criterio utilizado para la propuesta de estos primeros términos, tiene que ver con las propiedades que posee una figura, propiedades euclídeas (Camargo, 2011), ya que, aunque tienen términos convencionales, sus propiedades van más allá de la nomenclatura asignada (Barrantes y Zapata, 2008). Por ejemplo, el romboide tiene como propiedad ser un paralelogramo no equilátero ni equiángulo, lo cual nos daría un término muy grande si quisiéramos que su nombre tuviera una relación estrecha con sus propiedades. En casos como este se tendió a pensar en una manera económica de nombrar a la entidad; etimológicamente, se relaciona con la forma que posee y se relacionó con una figura que gira en su eje, parecido a un trompo, mientras que, para un triángulo, sus propiedades son más transparentes y relacionadas con el término asignado

(triángulo – tres ángulos) Con ello, es notable que no siempre existe relación entre las propiedades y la forma de nombrar a la entidad como sucede con el romboide y el triángulo (Moriena y Scaglia, 2003).

Basado en ese criterio se definieron las propiedades relevantes de las figuras geométricas a trabajar y las que se dotaría de significado para apoyar a la conceptualización del objeto matemático. Para la propuesta se consideró el número de vértices que poseía cada figura y al ángulo que se forma con la unión de las dos rectas. Este criterio funcionó para el cuadrado y el triángulo, no obstante, para el rectángulo se puede confundir con otro cuadrilátero y volverse redundante pues comparte esas características con el cuadrado, ambos tienen cuatro ángulos. Por ello, fue necesario fijarse en una propiedad diferente. Para esta figura geométrica se analizó la propiedad de los lados paralelos que posee y la diferencia de tamaño que pueda existir; también se retomó la similitud con el vocablo en español “rectángulo” mismo que hace referencia a los ángulos rectos que se forman en esta figura. Con lo anterior, se puede notar que el criterio más abarcativo para las figuras geométricas fue hacer una relación con los ángulos.

Otro aspecto importante a destacar es el relacionado con los tipos de procesos morfológicos por los que pasaron estos términos. En los arcaísmos podemos encontrar palabras completas modificadas morfológica y fonológicamente, mientras que en los siguientes procesos se llevaron a cabo procesos derivativos y de composición. A pesar de ello, los términos propuestos son considerados morfemas libres, es decir palabras independientes.

En consiguiente podemos observar la propuesta de palabras para las figuras geométricas: cuadrado, triángulo y rectángulo, mismas que se encuentran ordenadas por proceso de creación de palabra y se encuentran glosadas para una mejor comprensión:

Propuesta para el zapoteco del Istmo de términos para figuras geométricas:

Cuadrado

Arcaísmo

Tita`ya

Ti taaya

ADJ REFL

Justo Sin faltar o sobrar

Cuadrado

Derivación

Tapaye'

Tapa **ye'**chu

SUST VRB

Cuatro Doblar

Cuadrado

Compuestos

Tapaye'chu

Tapa ye'chu

SUST VRB

Cuatro Doblar

Cuadrado

Triángulo

Arcaísmo

Chonnaxicoxe

Chonna Xicoxe

SUST SUST

Tres Esquina

Triángulo

Derivación

Chonnaye'

Chonna **ye'**chu

SUST VRB

Tres Doblar

Cuadrado

Compuestos

Chonnaye'chu

Chonna ye'chu

SUST VRB

Tres Doblar

Triángulo

Rectángulo

Arcaísmo

Ta'ya

Taaya

REFL

Sin faltar o sobrar

Rectángulo

Derivación

Biacaye'

Bia'ca ye'chu

ADJ VRB

Exacto Doblar

Rectángulo

Compuestos

Biacaye'chu

Bia'ca ye'chu

ADJ VRD

Exacto Doblar

Rectángulo

Para los arcaísmos, como ya se mencionó anteriormente, se recurrió a palabras en desuso por la comunidad de hablantes. En la búsqueda de estas palabras se encontró que tampoco existía una palabra que designara a una figura geométrica. Algunas de ellas tenían la posibilidad de nombrar ciertas características de la figura, aunque servían para describir las propiedades de la figura no la nombraban por en sí misma, por lo que se optó por llevar a cabo procesos de derivación y compuestos para la propuesta de figuras geométricas.

En el caso de la propuesta de cuadrado desde un arcaísmo, se utilizó la partícula 'ti' que en el zapoteco antiguo aportaba el significado de 'exactitud' mientras que 'taaya' refería a un objeto que está tendido de manera recta. En el aspecto lingüístico se realiza el compuesto con estas palabras para crear un significado nuevo, teniendo de referencia la propiedad de exactitud a un objeto con rectas. Por su parte, el aspecto cultural nos orienta sobre cómo se habla el zapoteco actualmente, por lo que la palabra 'taaya' no concuerda con los sonidos y representaciones de hoy en día. Por eso se decidió escribirla 'ta'ya' al utilizarla en el compuesto.

Algo similar sucede con las derivaciones y compuestos, sólo que estos suceden con las palabras vigentes del zapoteco. En las propuestas se evidencia que se buscó que en las figuras cuadrado y triángulo tuvieran una relación al número de vértices que poseen, teniendo como base la palabra en zapoteco para ese número (tapa - cuatro y chonna – tres) y una segunda palabra que a la vez fuera una propuesta para designar la entidad "ángulo", relacionando con la esquina o el doblez. Aunque en el aspecto cultural nos dictaba hacer una relación con partes corporales como la nariz o codo se decidió que una alternativa era traspasar esas propiedades fuera del cuerpo para poder llevar la abstracción a un nivel más alto. Para el triángulo, en una interpretación literal, se recurriría a decir que 'tres dobleces'. No obstante, se busca que se realice una abstracción para tener una

interpretación de tres ángulos y en consecuencia la palabra para nombrar a un triángulo.

Propuesta de términos en relación a las propiedades de la figura

Dos propiedades de una figura plana que son determinantes para la medición de su superficie son la base y la altura. Aunque geoméricamente pueden hablarse de propiedades de una figura como lo son los vértices, las aristas, el punto medio, las diagonales, los lados, entre otras, son la base y la altura medidas de longitud propiedades que favorecen cálculos más económicos cuando se trata del recubrimiento o la superficie misma (Castro, Flores y Segovia, 1997). Para la propuesta de este estudio, fue importante alejarnos de la concepción de que es solo son un dato más para ejecutar una fórmula, pues la medición de una superficie puede suceder aún sin una fórmula.

Un concepto importante a diferenciar fue el perímetro, puesto que éste es una medida de longitud, es decir, está midiendo otro aspecto de la figura. Aunque puede ser un dato útil en el cálculo del área, los estudiantes suelen confundir que es lo que mide cada uno (D'Amore y Fandiño, 2007).

Específicamente para la propuesta de base, se consideró que, en los estudiantes, puede estar la noción de que la base es la parte donde descansa la figura (probablemente relacionado con los polígonos tridimensionales). Por ello, aunque para la cultura zapoteca la referencia al cuerpo es importante, se trató de establecer relaciones culturales y disciplinares. Los pies hacen referencia a la parte del cuerpo que soporta, por lo que hay una relación estrecha con la base, pero para este término era indispensable hacer también una referencia a una medida.

Una situación similar sucedió para el término 'altura', pues en zapoteco se hace referencia a que algo es alto, visto más como un adjetivo para describir personas u objetos, una concepción que no se buscaba que pasara a las figuras, pues no se estaba hablando que las figuras eran altas, sino que se buscaba conceptualizar la propiedad de altura y la medida de esta.

A continuación, se presentan las propuestas de palabras para las propiedades de la figura: base y altura. Mismas que se encuentran ordenadas por proceso de creación de palabra y se encuentran glosadas para una mejor comprensión.

Propuesta para el zapoteco del Istmo de términos para propiedades de la figura:

Base

Arcaísmo

Nija

Nija

SUST

Pie

Base

Derivación

Nañe

Na Ñee

CLF SUST

Describir algo Pie

Base

Compuestos

Biañee

Bia Ñee

VRB SUST

Medir Pie

Base

Altura

Arcaísmo

Quia

Quiaa

ADJ

Arriba

Altura

Derivación

Nazusó

Na

ruzugua

so´

CLF

VRB

ADJ

Describir algo o alguien

Pararse

Alto

Altura

Compuestos

Ruzuguaso´

Ruzugua

so´

VRB

ADJ

Pararse

Alto

Altura

Las referencias al cuerpo tienen un papel relevante para la cultura zapoteca, situación que se seguirá presentando en los demás términos. También ha sido importante identificar en qué casos puede ser usado y en cuáles es mejor alejarse de estas nociones. En el caso de la base la referencia al pie fue muy fuerte, por lo que no se alejó de ella, pero se agregaron partículas lingüísticas para transmutar el significado. Cuando se habla de 'Pie' se refiere a un soporte o una base de donde algo se sostiene. Un ejemplo es cuando hablan de las faldas de un cerro, diciendo "al pie del cerro". Por ello, se observó cómo en el caso del arcaísmo para 'base', se conservó la palabra en desuso de 'pie' considerando que podría resignificarse para una entidad matemática. Para la derivación de 'base' se regresa a la noción de 'pie' (ñee) agregando la partícula 'na' pues esta es utilizada en el zapoteco para dar la propiedad de descripción, obteniendo la noción de 'la descripción del pie'. Por su parte, el compuesto 'biañe' no indica una descripción sino una medida.

Para la propuesta de 'altura' fue importante retomar el adjetivo 'alto', pues en el contexto comunitario realizan referencias a 'lo alto que es algo', como postes parados e incluso estaturas de objetos. En el arcaísmo para 'altura' es una situación similar que para 'base', pues se retoma una palabra con un significado literal. De igual manera con la derivación, retomando el uso de la partícula 'na' más las palabras para designar algo parado y alto. En esta parte cabe resaltar que en la propuesta de derivación 'nazuso' la partícula 'zu' lingüísticamente se consideró como la secuencia fonética con mayor carga de significado en la palabra 'ruzugua' (la raíz), por ello, se extrae y es agregada sólo con esa parte para la derivación. De ella se obtiene el siguiente significado literal: 'cómo es de alto lo parado'. De esta forma, se espera que los hablantes de zapoteco realicen una abstracción de 'altura', no como adjetivo sino como una propiedad de la figura.

Propuesta de términos en relación a la magnitud y unidades de medida

En este apartado se abordaron dos términos: la magnitud de superficie y una unidad de medida de longitud. El enfoque para hacerlo se centró en la medida de la superficie y su expresión numérica por medio de una unidad convencionalizada, es decir 'área' y 'centímetro cuadrado (cm²)'. Se ha estudiado cómo los estudiantes tienden a confundir el área con el perímetro (D'Amore y Fandiño, 2007); es probable que esta confusión se relacione con el abordaje del contenido matemático en las clases y cómo es introducido, generando esta concepción errónea, por ello, se considera un obstáculo didáctico. Fue importante tener en cuenta este posible obstáculo para que desde el término se pudiera tener una particularidad que lo haga auténtico, propiciando la abstracción de la palabra área y su conceptualización.

Dentro del programa de estudios para educación básica en México, los aprendizajes clave para matemáticas se encuentran organizados por ejes para dosificar los contenidos. En el eje de 'forma, espacio y medida' podemos encontrar las magnitudes y medidas (SEP, 2017). Dentro de las orientaciones didácticas se menciona la relevancia de unidades de medida y cómo el enfoque es que el estudiante sepa usarlas y saber qué es lo que miden. En este caso, fue importante tener un primer término del cual se derivarán las siguientes unidades como el caso de 'metro', del cual se forma 'centímetro', 'milímetro', 'kilometro', entre otras. Para 'centímetro' se toma la referencia de 'metro' y la idea de cómo éste se divide en cien unidades.

Ahora se presentan las propuestas de términos para magnitud y unidad de medida: área y centímetro. Cabe destacar que, aunque no se contempló en este momento, para poder expresar centímetro cuadrado se utilizaría la palabra que surgiera de la propuesta para nombrar a 'cuadrado'. Se ordenan por proceso de creación de palabra y se encuentran glosadas para una mejor comprensión.

Propuesta para el zapoteco del Istmo de términos para magnitud y unidades de medida:

Área

Arcaísmo

La'ti

Laati

SUST

Superficie

Área

Derivación

Bialaga'

Bia Xhilaga

VRB ADJ

Medir Cantidad que hay dentro

Área

Compuestos

Yubiachilaga'

Yu Bia Xhilaga

SUST VRB ADJ

Tierra Medir Cantidad que hay dentro

Área

Centímetro

Arcaísmo

Cuinipea

Cuini	Pea
SUST	SUST
Dedo	Medida

Centímetro

Derivación

Guayanda'

Guayua'	Ndaga
SUST	SUST
Cien	Conjunto

Centímetro

Compuestos

Guayuandaga'

Guayua'	Ndaga
SUST	SUST
Cien	Conjunto

Centímetro

En el zapoteco antiguo existía una palabra que designaba a una superficie que, aunque no representa la medición del área, sí nos refiere a un espacio. Por ello es retomada realizando una actualización a la escritura y pronunciación actual de la lengua pasando de *lati* a *la'ti* y así se configura una propuesta para 'área'. En la derivación se retoma la palabra 'bia' utilizada también en la propuesta de 'base', pues nos ofrece el significado de medir y se utiliza una parte de la palabra 'xhilaga', que significa 'la cantidad que hay dentro de algo'. Con ello, se tendría una noción de 'la medida que hay dentro de algo'. Puede observarse en la propuesta de derivación la recuperación de la cadena fonética 'laga' (extraída de *xhilaga*) en la propuesta final para este término se agrega un apóstrofo al final para que tenga sentido con los sonidos permitidos en el zapoteco. Para el compuesto se retoman las palabras anteriores, pero se agrega la palabra para designar 'tierra o piso', pues se considera que esa referencia será importante para una interpretación que los centre en una superficie (teniendo en cuenta que la superficie no está sólo en el piso, sino que culturalmente la referencia tiene sentido para los hablantes de zapoteco).

El caso de 'centímetro' fue complejo, pues por una parte, como se mencionó anteriormente, se buscaba tener una primera unidad de medida; en español por ejemplo existe 'metro' y de ahí se van derivando más palabras y con ello unidades de medida. Por otra parte, al pensar en que 'centi' refiere a las cien partes en las que está dividida la unidad de medida, se decidió hacer referencia a esto en la palabra. Esto lo podemos observar en los casos de derivación y compuesto en los que se retoma la palabra para el número cien 'guyua' y la palabra 'ndaga' que refiere a una unidad. La palabra 'ndaga' tiene el potencial de ser una base para futuras propuestas de unidad de medida. En el caso del arcaísmo, regresan las referencias corporales, pues la referencia más cercana en zapoteco a un centímetro es un dedo, aunque no se encuentra convencionalizado, es común que las personas que se dedican a tejer, tomen medidas para los bordados con sus dedos, un dedo, dos, tres dedos, etcétera. Sin embargo, se optó por la palabra en desuso, pues esta

puede ser la que sea resignificada y no partir del significado literal que se puede obtener de la palabra actual para designar 'dedo' (bicuini). La relación fonética es bastante directa por lo que se espera sea una pista para los hablantes. El resultado de la propuesta se obtiene a partir de 'cuini' (dedo en zapoteco antiguo) y 'pea', palabra antigua para hablar de la medida, misma que también tendría la posibilidad de ser una primer unidad de medida a derivar.

Resultados del instrumento de validación de la propuesta de términos

Resultado de las tres tareas

El instrumento tenía la intención de valorar la efectividad del diseño de la propuesta de términos y la cercanía de la propuesta con el zapoteco. Para esta evaluación el criterio fue la canonicidad que se obtuviera de las evocaciones que realizara el grupo de hablantes. Para efectos de esta investigación se entiende como evocaciones canónicas aquellas que se interpreten como se pensó en el diseño del término (para la palabra diseñada para nombrar a un cuadrado el hablante evoca cuadrado desde que la escucha). Por el contrario, una evocación no canónica será aquella en la que se interprete una entidad diferente a la que se pensó en el diseño.

Para este momento, es importante recordar que se eligieron 7 palabras del dominio geométrico para la resolución de problemas de cálculo de área. Para cada una se diseñaron 3 términos provenientes de un proceso diferente de creación de palabras, teniendo un total de 21 propuestas a ser validadas. Se obtuvieron respuestas de los 30 participantes, por lo que cada uno valoró 21 términos propuestos, en total se tenían 630 respuestas para las tareas 1 y 2 respectivamente. Mientras que, para la tarea 3, al consistir en elegir una de las tres opciones por cada hablante se tenían 7 respuestas, teniendo un total de 147 respuestas en total.

Tarea 1: palabra aislada

Para la primera tarea, de los 630 términos sólo 28 fueron evocaciones canónicas, lo cual quiere decir que 602 propuestas en esa primera tarea no fueron interpretadas como se pensó que sería. Hablando de porcentajes, sólo el 4% fueron usos canónicos. En la tabla 5 podemos observar que aunque en número muy bajos, la palabra que hasta este momento tiene una interpretación más transparente, independientemente del proceso de creación de la misma, es la propuesta para nombrar a la propiedad de 'altura', con 10 evocaciones canónicas de las 28 obtenidas en total. Por su parte, la menos transparente fue la propuesta para la figura geométrica rectángulo, pues no obtuvo ninguna interpretación canónica.

Tabla 5

Usos canónicos por palabra en tarea 1

Término	Evocaciones canónicas
Cuadrado	3
Triángulo	5
Rectángulo	0
Base	5
Altura	10
Área	5
Centímetro	2
TOTAL	28

Fuente: elaboración propia

Cabe destacar que, de las evocaciones no canónicas, que en esta tarea son la gran mayoría (el 96%), se obtuvieron diversas evocaciones. No todas

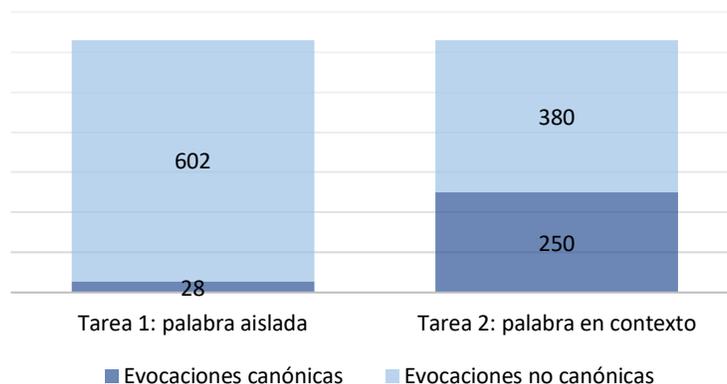
relacionadas con el dominio matemático, aunque se habla de números o conceptos matemáticos también se evocaban objetos, acciones, adjetivos e incluso partes del cuerpo. Lo antes mencionado se discutirá con mayor detalle en una sección de resultados de las interpretaciones del grupo de hablantes.

Tarea 2: palabra en contexto

En esta segunda tarea se observó que es importante que las palabras se muestren en un contexto de uso, pues esto permitió que el grupo de hablantes pudiera realizar una mayor cantidad de interpretaciones esperables con el diseño. Lo cual no quiere decir que la tarea anterior no hay sido exitosa sino que demuestra la necesidad de las terminologías específicas, pues en un contexto de uso sirven de organizadores conceptuales rompiendo la ambigüedad que pudiera presentarse. En total se obtuvieron 250 evocaciones canónicas, representando un 40% del total de propuesta a validar. Aún cuando no se tiene un cien por ciento o una mayoría de este tipo de evocaciones, en contraste con la tarea 1 se puede observar en la gráfica 1 la diferencia entre tareas.

Gráfica 1

Comparación entre tarea 1 y tarea 2



Fuente: Elaboración propia

Dentro de las evocaciones canónicas, cabe destacar que como se muestra en la tabla 6 el término que tuvo un mayor número de interpretaciones cercanas con el diseño fue nuevamente la propuesta para nombrar a la propiedad de ‘altura’, dando a entender que la interpretación se mantenía transparente para el grupo de hablantes. Es interesante mirar que la palabra que sigue siendo menos trasparente es la propuesta para rectángulo, pues sólo obtuvo 11 respuestas canónicas de las 250 que se obtuvieron en total.

Tabla 6

Usos canónicos por palabra en tarea 2

Término	Evocaciones canónicas
Cuadrado	35
Triángulo	39
Rectángulo	11
Base	48
Altura	53
Área	35
Centímetro	29
TOTAL	250

Fuente: Elaboración propia

Para la tarea dos, en relación a las evocaciones no canónicas, a diferencia con la tarea 1, las interpretaciones establecían mayores relaciones con el dominio matemático, la gran mayoría se relacionaban con alguna abstracción matemática desapareciendo las relacionadas a los elementos antes mencionados como, objetos, acciones, adjetivos y partes del cuerpo. Esta discusión se abordará de manera amplia en la sección de resultados de las interpretaciones del grupo de hablantes.

Tarea 3: opciones de palabras

La tarea 3 tenía una dinámica diferente, por lo que no se podía hablar de evocaciones canónicas o no canónicas. Para esta tarea se analizaron dos aspectos: conocer qué proceso de creación de palabra obtuvo más interpretaciones canónicas y las justificaciones del grupo de hablantes a su selección. Respecto al primer aspecto, las divergencias entre los puntajes fueron diversas; aunque en algunas palabras se podía observar claramente una decisión mayoritaria por parte de los participantes, en otras palabras, la diferencia de los puntajes era de uno a dos puntos entre cada elección de acuerdo al proceso de creación del término propuesto. Tal y como se observa en la tabla 3, en el caso de la propuesta para nombrar la propiedad de altura, que en las dos tareas anteriores mantenía una estabilidad en sus interpretaciones, la diferencia en la elección fue de un punto entre el proceso de derivación en contraste con el de compuesto.

Tabla 7

Selección de palabras

Cuadrado			Triángulo			Rectángulo			Base			Altura			Área		
A	D	C	A	D	C	A	D	C	A	D	C	A	D	C	A	D	C
1	9	19	1	10	16	9	4	0	1	12	15	2	12	13	3	10	13

Fuente: Elaboración propia

Nota: A – Arcaísmo

D – Derivación

C – Compuestos

La tabla 7 también nos muestra que el proceso de creación de palabras que según el criterio del grupo de hablantes favorecía evocaciones canónicas fue el de compuesto. De las 7 palabras 5 fueron elegidas de este proceso. El caso del rectángulo es bastante particular los hablantes no se identificaron con ninguna de las tres propuestas. Esto lo podíamos observar desde las tareas 1 y 2, pues en

ambas era el término con menos evocaciones canónicas. Algunos participantes del grupo de hablantes incluso propusieron un término diferente a los diseñados, los cuales no se retomaron en este estudio, pero nos dejan pista para futuras investigaciones acerca de los cuadriláteros en lengua indígena. Se piensa que por ese motivo prefirieron elegir un arcaísmo porque era el que conservaba un significado menos transparente y podía resignificarse para esta figura geométrica.

El segundo aspecto de las justificaciones del grupo de hablantes, mostró las motivaciones para elegir una propuesta entre las tres para nombrar una entidad. Aunque sus justificaciones fueron muy cortas, de manera general se guiaron por elementos fonológicos, semánticos y conceptuales de la disciplina. En el caso de las figuras geométricas, sus motivaciones referían a las propiedades que tenía cada figura, mismas que habíamos anticipado como las relevantes para nombrar a esa entidad. Algunas de las justificaciones eran, por ejemplo: “describe al triángulo, porque tiene cuatro ángulos, es una palabra que describe al número 3 y evoca una unión, suena más a esa figura geométrica”, entre otras.

En el caso de las propiedades de la figura, la mayoría del grupo de hablantes lo relacionó como un elemento de la figura y con procesos de medición. La intención del diseño era justamente que no lo interpretaran como un adjetivo o una característica de la figura, sino que logran hacer una abstracción de la palabra y darle un sentido matemático. Algunas de las justificaciones para estos términos, retomaban nuevamente aspectos fonológicos, conceptuales y morfológicos, por ejemplo: “hace referencia a la medida del pie, hace evocación a algo parado y alto, describe la acción, la palabra ‘Na’ describe y ‘Ñe’ es pie”, entre otras.

Para área y centímetro se tuvieron justificaciones interesantes. En el caso de ‘área’, las motivaciones de elección se relacionaron con el elemento contemplado en el diseño, pues hablaban de medir la superficie. Sin embargo, otras de las justificaciones mostraban el posible obstáculo previsto, pues sus respuestas eran:

“porque mide el contorno de cualquier figura, hace evocar al contorno de algo, te da la indicación de medir todo el contorno”, entre otras. Lo anterior lleva a pensar que una parte del grupo de hablantes, al hablar de contorno, tenía una confusión en el concepto de área y lo entendía como el de perímetro. A pesar de ello, también hubo justificaciones basadas en lo previsto hasta abstraerlo como una medición de superficie, por ejemplo: “porque describe la medición de lo que está dentro de algo, hace referencia a la medición del área, se escucha mejor para área, se comprende mejor con las dos palabras”, entre otras. Con estas justificaciones podemos identificar aspectos fonológicos, conceptuales y morfológicos.

Por último, cómo se mencionó anteriormente, el caso del rectángulo fue bastante particular y por ello se decidió abordarlo de manera individual. El rectángulo fue la palabra con menos evocaciones canónicas y del cual gran parte del grupo de hablantes optaron no hacer una elección de los tres términos propuestos y en su lugar propusieron un término diferente a los del diseño. Aunque en otras palabras algunos participantes eligieron palabra y aparte propusieron un término diferente, sólo fue en el rectángulo en el que no se obtuvo una respuesta favorable. Lo anterior nos indica que será importante repensar este término y lo importante que fue tener una validación con los hablantes. Las justificaciones para no elegir ninguna de las opciones fueron como las siguientes: “porque la opción uno y dos puede ser cuadrado, no me imagino ningún rectángulo, ninguna me da a entender, ni una de las palabras me sonó a la figura e incluso ninguna me convence y no tengo propuesta”.

Resultados de las interpretaciones del grupo de hablantes

Interpretaciones canónicas

Existió un gran contraste de interpretaciones canónicas en la tarea 1 en comparación con la tarea 2. No obstante, aunque no fue la mayoría, que hayan existido este tipo de evocaciones es relevante, ya que significa que el proceso para diseñar la propuesta de términos es pertinente. Las justificaciones que dio el grupo de hablantes es otro elemento que indica que el diálogo previo multidisciplinar tuvo relevancia pues se observan motivaciones fonológicas, morfológicas, semánticas, conceptuales de la disciplina y culturales. Hasta este momento se decidió no abordar más sobre las interpretaciones canónicas, debido a que era importante conocer qué se entendió en las evocaciones no canónicas puesto que ello ayudaría a repensar los procesos utilizados en la creación de la propuesta de términos.

Interpretaciones no canónicas

La mayoría de respuestas fueron no canónicas. Recordemos que para la tarea dos, el 60% fueron evocaciones de este tipo. No por ello esto significa que el grupo de hablantes evocó significados al azar, sino que fueron respuestas pensadas y motivadas por diversos aspectos. Como se mencionó en párrafos anteriores, las evocaciones no canónicas en la tarea 1 son diferentes a las que se hicieron en la tarea 2, por lo que fue importante hacer un análisis por tarea. A pesar del análisis por separado se encontró que un patrón en la tarea 1 era el que se repetía en la segunda tarea.

Categorías de análisis

De acuerdo con los patrones encontrados al analizar las respuestas no canónicas de los hablantes en las tareas 1 y 2 se determinó organizarlos en dos grandes categorías: intuición bilingüe y conocimientos matemáticos implicados. Dentro de

estas categorías podemos encontrar subcategorías de análisis. La primera categoría se compone de intuiciones fonológicas y semánticas, mientras que la segunda categoría incluye ideas matemáticas y referencia a los numerales. Ambas categorías junto con sus subcategorías se explicarán de manera más amplia en los siguientes apartados.

Intuición bilingüe:

En esta primera gran categoría se retoma una característica particular de este tipo de población, pues como ya se ha mencionado, en el contexto comunitario de la investigación la población es bilingüe del zapoteco del Istmo y el español. El que posean la habilidad de nombrar entidades en dos lenguas diferentes les da la oportunidad de realizar un análisis desde cada lengua que conocen. Lo interesante es que, como ya lo mencionaba Cummins (1979) con la hipótesis de la interdependencia lingüística, los individuos bilingües organizan la información de las lenguas que conocen como uno mismo, es decir, no hay un espacio para los conocimientos lingüísticos del zapoteco y otro espacio para el español, sino que hay un espacio en común donde se realizan transferencias entre los idiomas.

De acuerdo con lo anterior, se observó que en las respuestas había interpretaciones que tenían que ver con esta característica bilingüe, por lo que se organizaron las siguientes subcategorías: intuición fonológica en español, intuición fonológica Zapoteco del Istmo (ZAI) y Español (ESP), intuición semántica en ZAI en relación a un segmento con significado. Antes de abordar cada subcategoría se presenta una tabla en la que se contendrán algunos ejemplos de las subcategorías, mismos que se irán retomando en las siguientes explicaciones.

Tabla 8*Ejemplos de subcategorías de intuición bilingüe*

Intuición fonológica ESP		Intuición fonológica ZAI-ESP		Intuición semántica ZAI	
Término	Evocaciones	Término	Evocaciones	Término	Evocaciones
Tita'ya <i>Cuadrado</i> <i>Arcaísmo</i>	Raya Tarraya Pitahaya	Nija <i>Base</i> <i>Arcaísmo</i>	Jícara - xiga Cubeta - xiga Vacío bidxiga	biañee <i>Base</i> <i>Compuesto</i>	Pie - ñee
La'ti <i>Área</i> <i>Arcaísmo</i>	Latido	Biañee <i>Base</i> <i>Compuesto</i>	Lodo – béñe Suelo bicheeche Cocodrilo be'ñe	Biacaye'chu <i>rectángulo</i> <i>Compuesto</i>	Doblar Ye'chu
Tapaye' <i>Cuadrado</i> <i>Derivación</i>	Tapar Tapadera	Quia Altura <i>Arcaísmo</i>	Mercado Luguiaa' Zopilote Bia'qui Pájaro Xhiaa Azul Nasia'	Chonnaxicoxe Triángulo <i>Arcaísmo</i>	Tres Chonna

Fuente: Elaboración propia

La tabla 8 comienza a mostrarnos un panorama de cómo están conformadas las subcategorías y las implicaciones que conlleva. Para la explicación de cada una se retomará sólo un ejemplo de la tabla del cuál se discutirá el porqué de su pertenencia a su subcategoría.

Intuición fonológica en español

Para esta subcategoría se analizaron las interpretaciones que tenían una referencia directa al español. Es decir, en las evocaciones se observaba una relación estrecha con alguna palabra de esta lengua. Esta categoría se presentó mayormente en la tarea uno, donde la palabra estaba aislada sin ningún referente de apoyo, principalmente en las propuestas provenientes del proceso de retomar arcaísmos para crear palabras. Un ejemplo de esto se muestra en el cuadro 1, que en el caso de ‘cuadrado’ las respuestas como ‘pitahaya’ es referencia directa al sonido de la palabra en español.

Cuadro 1

Ejemplo de intuición fonológica en español

Tita'ya	Raya
<i>Cuadrado</i>	Tarraya
<i>Arcaísmo</i>	Pitahaya

Fuente: Elaboración propia

Es así que el cuadro 1 muestra el ejemplo del término propuesto a través de un arcaísmo para la entidad cuadrado. Se decidió ahondar en este término debido a que es de los que más opciones de significado tuvo y que se relacionaban fonéticamente. La palabra propuesta es ‘tita'ya’. Es importante recordar que al provenir de un arcaísmo no es una cadena fonética común en zapoteco debido al desuso, por lo que los referentes en la lengua podían ser escasos. Al ser bilingües del español, es una cadena que es más común principalmente con los sonidos “a'ya” pues es la constante que observamos en raya (aya), tarraya (aya) y pitahaya (aya). Esa pequeña parte de la palabra generó que los hablantes evocaran esas palabras familiares debido al sonido.

Intuición del fonológica ZAI/ESP

Dentro de esta subcategoría se refirió a evocaciones en las que se observó una respuesta con relación fonológica con una palabra del zapoteco, pero su respuesta era en español. Es decir, hacían una relación con una palabra del zapoteco y evocaban la traducción de la palabra pensada en zapoteco. En el cuadro 2 podemos observar un ejemplo de lo antes mencionado. De los ejemplos presentados en la tabla 4, para la palabra propuesta 'base', proveniente de retomar un arcaísmo como proceso creativo, la palabra propuesta era 'nija' y las respuestas eran 'jícara' o 'cubeta', al rastrear la palabra para decir 'jícara' en zapoteco se encontró que se dice: 'xiga'. Con ello se evidencia que su intuición fonológica era en zapoteco pero su respuesta fue en español al responder con 'cubeta'.

Cuadro 2

Ejemplo de intuición fonológica ZAI-ESP

Biañee	Lodo – béñe
<i>Base</i>	Suelo - bicheeche
<i>Compuesto</i>	Cocodrilo – be'ñe

Fuente: Elaboración propia

Esta categoría no sólo apareció al retomar arcaísmos en la creación de palabras, sino que también se presentó en las derivaciones y los compuestos. Al igual que la categoría anterior realiza una transferencia entre lenguas. La tabla dos ilustra con mayor detalle esta categoría. La palabra propuesta para base fue 'biañee', palabra compuesta de 'bia' (medida) y 'ñee' (pie), aunque hubo un porcentaje de participantes que se concentraron en 'pie'. Evocando esa palabra hubo otro porcentaje que lo relacionó fonéticamente con otra palabra del zapoteco, por ejemplo, 'béñe' palabra para referirse al 'lodo' o 'be'ñe' palabra para cocodrilo. Con ello se evidencia la cercanía fonética con los inicios de las sílabas implicadas.

Se infiere que el individuo, en la categoría anterior, escucha la palabra en zapoteco, pero lo interpreta con apoyo del español. Sin embargo, en esta categoría escucha el término en zapoteco, lo relaciona con su repertorio en zapoteco pero da una respuesta del español.

Intuición semántica en ZAI: segmento con significado

Al referirnos a “intuición semántica” nos referiremos a casos en donde era notable la conexión hacia significados concretos y establecidos. En esta subcategoría los hablantes reconocieron un segmento con significado que conformaba al término y lo que evocaron directamente, omitiendo la otra parte del término. La relación entre idiomas (ZAI - ESP) fue diferente en comparación con las dos subcategorías anteriores, pues en esta clasificación mencionaban la parte que conocían del término, sin hacer ningún otro tipo de análisis, la parte que reconocieran de lo que escuchaban era la que evocaban, ofreciendo la interpretación en español.

Cuadro 3

Ejemplo de intuición semántica en ZAI: segmento con significado

Biacaye'chu
<i>rectángulo</i> Doblar – ye'chu
<i>Compuesto</i>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 3 podemos observar cómo se comportaba este patrón. Es notable que había segmentos con significado concreto, los más presentes fueron aquellos que tenían una palabra conocida para ellos con un numeral o una parte del cuerpo, en esos casos la evocación era por ejemplo: tres, cuatro, dedo, pie, entre otros.

De igual manera, nos ilustra cómo para la palabra diseñada para ‘rectángulo’ (biacaye’chu) los participantes reconocieron la palabra “ye’chu” dando la evocación directa de ‘doblar’ (significado individual), mientras que para ‘biaca’ no hicieron ningún tipo de interpretación, omitiendo su significado y por ende la relación que existe al combinar las dos palabras de las que estaba compuesto el término.

Conocimientos matemáticos implicados

Para esta segunda gran categoría se organizaron los patrones que se relacionaban directamente con el dominio matemático. Se retomaron conceptos y fenómenos abstraídos. Cabe destacar que se encontraron presentes en ambas tareas (tarea 1 y 2), sin embargo, fue en la tarea 2 donde hubo más presencia de esta categoría puesto que al tener de referencia el contexto de uso, es decir, un problema matemático las respuestas no canónicas tenían una relación íntima con abstracciones de conocimientos matemáticos.

Es importante resaltar en esta categoría que, aunque el factor bilingüe sigue presente, no es el factor sobresaliente; las interpretaciones se relacionan con lo que saben los individuos de las matemáticas independientemente de la lengua en la que fue aprendido el contenido. Las dos subcategorías que la conforman son las siguientes: ideas matemáticas, abstracciones y numeral más complemento. A continuación, se presenta una tabla que contiene algunos ejemplos de las dos subcategorías mencionadas

Tabla 9*Ejemplos de subcategorías de conocimientos matemáticos implicados*

Ideas matemáticas: abstracciones		Numeral más complemento	
Término	Evocación	Término	Evocación
Tapaye' <i>Cuadrado</i> <i>Derivación</i>	Cuadro	Chonnaye' <i>Triángulo</i> <i>Derivación</i>	Tres lados
Biacaye'chu <i>rectángulo</i> <i>Compuesto</i>	Lados iguales	Tapaye' <i>Cuadrado</i> <i>Derivación</i>	Cuatro líneas
guyuandaga Centímetro <i>Compuesto</i>	Cien vértices	Guyuanda' Centímetro <i>Derivación</i>	Cien metros
Yubiaxhilaga' Área <i>Compuesto</i>	perímetro	Chonnaye' <i>Triángulo</i> <i>Derivación</i>	Tres vértices
Nija Base <i>Arcaísmo</i>	Óvalo	Guyuanda' Centímetro <i>Derivación</i>	Cinco piedras

Fuente: Elaboración propia

En estas dos subcategorías, se ha decidido dotar de mayor peso a una parte cuando el hablante evocaba más de dos palabras. Por ello, en el tercer ejemplo de la tabla 9, se puede observar ejemplos que pertenecen a cualquiera de las dos categorías ya que ambos tienen un número y una abstracción, sin embargo, ha tenido mayor peso un significado que determina la subcategoría a la que pertenece. Al final de las dos subcategorías se ampliarán las decisiones en torno a estas dos propuestas.

En los siguientes párrafos se explican con mayor detalle las subclasificaciones: ideas matemáticas, abstracciones y numeral más complemento.

Ideas matemáticas: abstracciones

Las abstracciones matemáticas identificadas para esta subcategoría fueron variadas, pues eran de todo tipo, algunas tenían relación con el dominio geométrico, pero algunas otras eran de un dominio diferente. En otras ocasiones se mencionaba una propiedad, acciones o una entidad. En el cuadro 4 se pueden observar diferentes ejemplos de estos patrones. Para el caso de ‘cuadrado’, propuesta a partir de una derivación, la respuesta fue ‘cuadro’; aunque parece que es similar a ‘cuadrado’, es otro tipo de representación.

Cuadro 4

Ejemplos de ideas matemáticas: abstracciones

Tapaye'	
<i>Cuadrado</i>	Cuadro
<i>Derivación</i>	
Yubiaxhilaga'	
Área	perímetro
<i>Compuesto</i>	
Nija	
Base	Óvalo
<i>Arcaísmo</i>	

Fuente: Elaboración propia

Una evocación que sigue siendo interesante es la que se realiza para área. Nuevamente observamos la posible confusión entre área y perímetro. Parece que el participante comprendió de qué se hablaba, pero mencionó un concepto diferente, posiblemente porque no tiene interiorizado el contenido. En el caso de ‘tapaye’ (cuadrado) se realiza una abstracción muy cercana al término que se buscaba evocaran los participantes, sin embargo, se queda en ‘cuadro’. El caso de ‘nija’ (base) se piensa --como a sucedido anteriormente--, es lejana la palabra ‘nija’, por lo que hacen una evocación diferente; no obstante es interesante que recurran al nombre de una figura geométrica, una entidad del dominio matemático.

Numeral más complemento

En esta última subcategoría se observó que el participante identificaba un segmento con significado, pero a diferencia de la subcategoría de intuición semántica: segmento con significado, no sólo se quedaba en la identificación, sino que la parte que tal vez no lograba identificar trataba de darle un significado. Esta situación se dio principalmente con las figuras geométricas, pues los números estaban presentes en una parte de la propuesta del término, pero lo siguiente no era tan transparente para algunos de ellos.

Cuadro 5

Ejemplos de numeral más complemento

Chonnaye'	
<i>Triángulo</i>	Tres lados
<i>Derivación</i>	
Guyuanda'	
Centímetro	Cien metros
<i>Derivación</i>	

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 5 podemos observar ejemplos de lo antes mencionado. Para triángulo, propuesta proveniente de una derivación, se remite a la primera parte (chonna) sin embargo, a la partícula “ye” no se le atribuye un nuevo significado por lo que se recurre a una interpretación a partir de elementos conocidos e información desconocida, obteniendo así la noción de “tres lados”. Algo similar sucede con “guyuanda” en la que reconocen el número cien (guyua) pero les cuesta atribuir significado al resto, la partícula “nda” por lo que agregan metros, realizando una abstracción.

Por último, se retomará la discusión acerca de las decisiones tomadas en algunas palabras en las que tenían la posibilidad de pertenecer a cualquiera de estas dos subcategorías (ideas matemáticas: abstracciones y numeral más complemento).

Tabla 10

Ejemplo de dos categorías

Ideas matemáticas: abstracciones		Numeral más complemento	
Término	Evocación	Término	Evocación
guyuandaga		Guyuanda'	
Centímetro	Cien vértices	Centímetro	Cien metros
<i>Compuesto</i>		<i>Derivación</i>	

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la tabla 10, cómo ambas palabras tienen un número y una abstracción, las dos son propuestas para centímetro y provienen de diferentes procesos de creación de palabras, ya que una es un compuesto y la otra una derivación. Retomando la subcategoría uno, nos explica cómo la evocación es una abstracción de alguna noción matemática mientras que, en la siguiente subcategoría, se da peso a un numeral más un complemento que puede o no estar relacionado con la matemática. De acuerdo con ello, en ‘guyuandaga’, se tenían las

dos palabras que conformaron al término, teniendo oportunidad de extraer un significado concreto pero lo que realizaron los participantes fue abstraer la palabra 'ndaga' para hablar de vértices, dando mayor peso al proceso de abstracción. Para 'guyuanda" aunque realizan una abstracción de 'nda" es muy cercana a lo que el término buscaba evocar; sin embargo, al ver la palabra completa para 'cien', no lo abstraen y lo conservan igual, por lo que el mayor peso fue en el numeral.

Capítulo 4: Conclusiones

El tipo de bilingüismo equilibrado potencia habilidades cognitivas en el individuo que domina más de una lengua. Estas ventajas son posibles gracias a un mecanismo que Baker (2001) denomina como *Proficiencia Subyacente Común*. El autor describe que este mecanismo es un aparato mental en el que las personas que conocen más de un idioma guardan la información independientemente de la lengua del que ésta provenga. Esa información puede ser transferida de un idioma a otro así como los conocimientos obtenidos.

Este mecanismo pudo observarse en los hablantes de zapoteco del Istmo, pues en las evocaciones hicieron uso de lo que sabían del español y del zapoteco. El término 'ta`ya', que era un arcaísmo codificado al zapoteco actual de la región del Istmo, fue interpretada como pitaya, nombre de una fruta en español. Esto nos muestra cómo la información se transfirió entre los idiomas dando como resultado una respuesta con información proveniente de un mismo lugar. Los sonidos codificados del zapoteco ingresan y la salida son sonidos similares de una palabra en español.

La información anterior coincide con lo también presentado por Cummins (2008). Este autor ilustraba la idea de una *hipótesis de interdependencia lingüística*, con ella ilustró la idea de que el mismo espacio mental está disponible para los dos idiomas. Toda información que ingrese llegará al mismo sitio independientemente del código, una idea bastante similar a la que propone Baker. Quiere decir que los hablantes no tienen un repertorio únicamente de zapoteco y otro muy diferente de español, sino que la información está transferida entre ambos canales de obtención de información.

Un ejemplo de lo presentado por Cummins es con el compuesto 'biañe', término enunciado en zapoteco del cual se obtiene la evocación de 'cocodrilo',

palabra en español que pudiera no tener sentido cuando la evocación esperada tenía que ver con 'base', no obstante, el individuo rastreó en su repertorio del zapoteco y el español un significado a lo que escuchaba. La interdependencia existente le dio como resultado la palabra 'be'ñe' que en zapoteco significa 'cocodrilo'.

Es notable como Baker y Cummins coinciden en sus hallazgos sobre el pensamiento bilingüe. Las evocaciones de los hablantes de esta investigación mostraron cómo es que entran en funcionamiento estos aparatos mentales de transferencia de información y conocimiento. En la categoría de 'conocimientos matemáticos implicados' se evidenció como los hablantes de zapoteco, que aprendieron varios conceptos matemáticos como lado, área o triángulo en el idioma español, pudieron transferir ese aprendizaje para poder significar un término de acuerdo con lo aprendido anteriormente en otra lengua.

Lo anterior se demuestra un proceso importante en el pensamiento bilingüe y por lo tanto, también en la educación de estos individuos. Tiene mayor relevancia los significados, ideas y conceptos que las etiquetas se utilicen para nombrarlos. Para que esto suceda será importante que se cuente con las etiquetas suficientes para poder crear significados que tengan mayor relevancia, existan transferencias y una expansión del pensamiento.

Con relación a las terminologías específicas como potenciadoras de conocimiento temático, en la tarea 2 del proceso de validación se observó como un contexto de uso comunicativo dota de sentido a un término y como al ser parte de la disciplina matemática, dentro ese espacio cobra sentido al ser términos muy específicos. La ventaja que tienen algunas disciplinas más difundidas es que esos términos específicos pueden pasar a ser del dominio cotidiano. Cabré (2000) mencionaba que los términos para áreas disciplinares determinadas dan paso a un

uso técnico, pero con la posibilidad de difundirse a más espacios de los que originalmente fueron concebidos.

La misma tarea también demuestra una posible solución a los desafíos que tienen las lenguas indígenas. Por un lado, evidenció lo importante que es tener oportunidades de uso directo de los términos generados y cómo al tratarse de un contenido escolar, tiene la oportunidad de ser abordado independientemente de la edad. Por otro lado, el desplazamiento lingüístico puede disminuir con estos nuevos dominios de uso que ofrece el tener terminologías específicas (Temmermann y Campenhoundt, 2014).

Los procesos de creación de estos términos coinciden con lo sistematizado por Sammons (2013), Kimura y April (2009) y Denzer (2008), principalmente con las estrategias de compuestos y derivaciones. La tarea 3 demostró que estos dos procesos fueron los seleccionados por los hablantes como los que representaban mejor un significado en su lengua, principalmente los compuestos. Aunque la experiencia con el uso de los arcaísmos es mayor en procesos literarios, la palabra rectángulo nos da pistas acerca de cómo un significado complejo puede ser representado por medio de arcaísmo, pues, aunque no tuvo una validación por completo por parte de los hablantes, aquellos que eligieron una opción fue el término proveniente de este proceso.

En cuanto a lo educativo, la participación de agentes involucrados en este ámbito es relevante para la creación de términos especializados, sobre todo porque están pensados para un uso en las aulas, ya que el proceso de *trasposición didáctica* surge al pensar en cómo una concepción de un término se enseña y con ello puede afectar o favorecer el proceso de aprendizaje. El beneficio de una terminología también se relaciona con la organización conceptual que se obtiene al tener los términos para poder socializar un concepto, mismo que favorece el proceso de aprendizaje.

Los datos obtenidos durante el diseño y la evaluación de la propuesta de términos, nos muestra que es necesario considerar aspectos lingüísticos, disciplinares y culturales, ya que la combinación de éstos tiene una incidencia en la creación de términos propuestos y en cómo son interpretados por los hablantes. El aporte que ofreció cada área de trabajo permitió generar discusiones tanto para mejorar como para entender la complejidad que tenía el proponer un término; esto debido a que se buscó comprender el funcionamiento de la lengua, de elementos fonológicos, elementos pragmáticos, las reglas y permisos que existen dentro de ella, así como, desde la disciplina matemática, las implicaciones que tenía la representación de un concepto en un término para su comprensión y enseñanza; a su vez, la cosmovisión que ofrecía la cultura para entender cómo, históricamente, se ha abordado la medición y las formas que los rodean brindaron argumentos para el diseño final. Por ello, se concluye en que es importante plantear y organizar un trabajo multidisciplinar en el que cada área de trabajo aporte componentes que conformen a cada término especializado.

Los objetivos planteados consistieron en diseñar una metodología para la creación de términos específicos y validar la efectividad de dicho proceso por medio de las interpretaciones de los hablantes. Del primer objetivo se puede decir que la investigación cumple ampliamente con proponer una metodología y que es descrita ampliamente. Se explican las elecciones para conformar el grupo multidisciplinar, los procesos utilizados para crear palabras y el tratamiento que se le dio a cada término propuesto. Se obtuvo como resultado una propuesta de 21 términos específicos provenientes del uso de arcaísmos, derivaciones y compuestos. Para el objetivo número dos, se describe cómo se llevó a cabo la validación de los términos, las tareas, su ejecución y los participantes.

Del proceso de validación se puede decir lo siguiente: ha sido relevante mostrar las tareas en el orden propuesto, ya que, al ser presentado de esa manera, los hablantes tienen más posibilidades de realizar abstracciones (usos canónicos).

Las respuestas que no fueron canónicas, tampoco fueron respuestas al azar; ello queda demostrado con las categorías de análisis, pues se demuestra que están basándose en criterios fonológicos, semánticos y conceptuales, apoyados de la capacidad de representar en dos lenguas al ser individuos bilingües.

Con lo anterior, en primer lugar, se pone en evidencia que, si se quiere poner en acción los conocimientos del individuo bilingüe, es importante tener referencia al sistema de sonidos de la lengua. De esta manera, el hablante recurre al repertorio que posee y realiza una búsqueda entre las etiquetas que conoce de las dos lenguas para nombrar entidades; dicha búsqueda le permite establecer relaciones de significados, dando como resultado la posibilidad de realizar abstracciones de significado.

En segundo lugar, también se evidencian las posibilidades que tiene una lengua indígena para hablar de contenido disciplinar o académico sin recurrir a préstamos lingüísticos o una revisión del contenido en la segunda lengua. Poder pensar y hablar sobre conocimiento disciplinar, ofrece la posibilidad de aprender el contenido académico en su idioma materno. Sin embargo, los datos también nos muestran que para que se dé esta dinámica es necesario plantear un escenario específico el que se puedan presentar las abstracciones. En este caso el escenario fue el enfrentar al hablante a la ejecución de las tres tareas de validación.

Ha quedado evidenciado que es posible realizar un diseño de términos específicos en lengua indígena para una disciplina, así como una evaluación congruente de los mismos. Sin embargo, se es consciente de ciertas limitaciones que pudieran discutirse en relación con la efectividad de los términos. Por lo anterior, se pone en evidencia dos puntos:

1. Los términos propuestos aplican potencialmente para la variante del zapoteco del Istmo, no son para toda la agrupación del zapoteco. Lo anterior no le resta importancia a la propuesta, sino que es importante mencionar que,

para otras variantes del zapoteco, los criterios de inteligibilidad pueden ocasionar que no tengan el mismo sentido que ahora han adquirido para esta variante. Aunque pudieran variar los términos, la metodología puede resultar efectiva para otras variantes e incluso otras lenguas.

2. Los términos fueron validados por una muestra representativa de hablantes. Parece que esta es una ventaja, y aunque estadísticamente lo es, la lengua es una construcción social que requiere ser utilizada por los hablantes que se comunican a través de ella. Es decir, se requiere una socialización de los términos en la comunidad para que poco a poco se vayan apropiando de ellos y los vuelvan parte de la cotidianidad para así lograr un impacto, pero, para que eso suceda se requiere tiempo e ir ganando espacios de usos.

La investigación pretendió adentrarse en la discusión sobre la terminología específica en una lengua indígena, aportar elementos que mostraran la necesidad de ésta y lo relevante que es la participación de un grupo multidisciplinar para su creación. Un posible efecto de un estudio de este tipo es las oportunidades cognitivas que se le ofrecerían a las personas bilingües de una lengua mayoritaria y una minoritaria. Otro efecto sería las oportunidades de ganar espacios de uso para la lengua minoritaria y así apoyar a su revitalización; brindar a los hablantes más herramientas para crear sus propios recursos lingüísticos y convencionalizar términos que aborden conocimientos académicos.

Las tradiciones y la sabiduría que posee cada cultura (y su lengua) son sumamente relevantes y debe reconocerse que también es importante que el intercambio cultural se debe dar a través de una relación horizontal, que la lengua minoritaria tenga las mismas posibilidades que la lengua mayoritaria y así, alejarnos de relaciones verticales que sólo limitan el potencial de una lengua por el prestigio o estatus que pueda o no tener.

Referencias bibliográficas

- Ávila, A. (2018). Lenguas indígenas y enseñanza de las matemáticas: La importancia de armonizar los términos. *Revista colombiana de Educación*, (74), 177-195.
- Ávila, A. (2014). La etnomatemática en la educación indígena: así se concibe, así se pone en práctica. En *Revista Latinoamericana de etnomatemática*, 7(1), pp.19-49.
- Baker C. (2001) *Foundations of Bilingual Education and Bilingualism*. Great Britain: MULTILINGUAL MATTERS LTD.
- Cabré, M.T. (2000). *Terminology: Theory, methods and applications*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Cauty, A. (2003). *Matemática y lenguajes. ¿Cómo seguir siendo amerindio y aprender la matemática de la que se tiene y se tendrá necesidad en la vida?*. En Lizarzaburu, A. & Zapata, G. (Comps.). *Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina: Experiencias y desafíos*. España: PROEIB Andes / DSE / Ediciones Morata.
- Cardona, P. (2018). *Matemáticas y lengua indígena: desarrollos paralelos hacia la generación de conocimientos en la educación básica*. En Cardona (Coord.). *Educación y equidad en contextos rurales: debates y propuestas*. México: UAQ-RIER.
- Cassany D., Luna M. y Sanz Glória (1994). *Enseñar a leer*. España: Editorial Grao.
- Cummins, J. (2008). *Teaching for transfer: challenging the two solitudes assumption in bilingual education*. En Cummins, J. & Hornberger, N. (eds.) *Encyclopedia of language education – volumen 5: bilingual education*. New York: Springer Science+Business Media, LLC.
- D'Amore, B. & Fandiño, M. I. (2007) *Relaciones entre área y perímetro: convicciones de maestros y de estudiantes*. *Relime*. Volumen 10, num. 1: pp 39 – 68.
- De la Peña, G. (2002). *La educación indígena. Consideraciones críticas*. México: *Revista Electrónica Sinéctica*. 1(20), pp.46-53.

- Denzer, R. (2008). Neologisms in indigenous languages of North America. En Santa Barbara Papers in Linguistics, 19(1), pp.25-39.
- Duval, R. (2006) Un tema crucial en la educación matemática: La habilidad para cambiar el registro de representación. La gaceta de la RSME. Volumen 9.1: pp 143 – 168
- García, S. & López, O. (2011). La enseñanza de la geometría. Segunda edición. México: INEE.
- Hamel, R. et. al. (2004). ¿Qué hacemos con la castilla?, la enseñanza del español como segunda lengua en un currículo intercultural bilingüe de educación indígena. México: Revista Mexicana de Investigación Educativa 9(20), pp.83-107.
- Huss, L. (2008). Revitalization through indigenous education: a Forlorn Hope?. En Hornberger, N. (ed.). Can schools save indigenous languages?: policy and practice on four continents. Gran Bretaña: Palgrave Macmillan.
- INEE-UNICEF (2018). Panorama educativo de la población indígena y afrodescendiente 2017. México: INEE.
- Kimura, L. y April, I. (2009). Indigenous new words creation: perspectives from Alaska and Hawai'i. En Reyhner, J. y Lockard, L. (eds.). Indigenous languages revitalization: encouragement, guidance and lessons learned. Flagstaff: Northern Arizona University.
- Leyva, Y., Guerra, M. (2019). Las prácticas de docentes que trabajan en educación indígena, escuelas de organización multigrado, telesecundarias y telebachilleratos comunitarios en México. México: INEE.
- Licón, L. (1997). La creación de la desigualdad: problemas del idioma y de los significados en la enseñanza de las matemáticas con alumnos hispanos. En Secada, W.G., Fennema, E. & Adajian L.B. (Comps.). Equidad y enseñanza de las matemáticas: nuevas tendencias. España: Ediciones Morata.
- McCarty, T. (2008). Schools as strategic tools for indigenous language revitalization: lessons from Native America. En Hornberger, N. (ed.). Can schools save

- indigenous languages?: policy and practice on four continents. Gran Bretaña: Palgrave Macmillan.
- Martínez, A. (2018). 'Profes bilingües' en escuelas primarias del área metropolitana de Monterrey: dilemas y circunstancias de una práctica educativa intercultural. México: Publicaciones de la Casa Chata - CIESAS.
- Mora, L. (2018). De la sierra a la costa. Migración otomí transnacional: Los hñähñü de la Huasteca Poblana. En *Migraciones internacionales*, 9(3), pp.9-36.
- Pickett, B., Black, C. y Marcial, V. (2010). Gramática popular del zapoteco del istmo. México: Instituto Lingüístico de Verano.
- Ramos, J. (2011). Conflicto identitario en maestros indígenas (México). En Hecht, A. y Loncon, E. (Comps.). *Educación Intercultural Bilingüe en América Latina y el Caribe: balances, desafíos y perspectivas*. Santiago de Chile: Universidad de Santiago de Chile-Fundación Equitas.
- Ruef, J. et. al. (2020). Why indigenous languages matter for mathematics education: a case study of Ichishkíin. En *Educational Studies in Mathematics*.
- Santos S. (2015) *La Enseñanza de Lenguas Indígenas a adultos*. México: Universidad Autónoma de Nayarit
- Salillas,E.,Wicha,Y.(2012). Early Learning Shapethe Memory Networks for Arithmetic: Evidence From Brain Potentials in Bilinguals. *Association of Psychological Science*.
- Sammons, O. (2013). *Updating the Sauk Lexicon: Strategies and Implications for Language Revitalization*. [Tesis de Maestría]. Universidad de Oklahoma.
- Schmelkes, S. (2013). Educación y pueblos indígenas: problemas de medición. En *Realidad, Datos y Espacio – Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 4, pp. 5-13.
- SEP (2011). *Programas de estudio 2011, guía para el maestro. Matemáticas*. Secretaria de Educación Pública, México.
- SEP (2017). *Plan y Programas de estudio para la Educación Básica*. Secretaría de Educación Pública, México

- Varela Ortega, S. (2018). Morfología léxica: la formación de palabras. Versión para blog Morforetem. Madrid.
- Vicente, D. (2019). Caracterización de préstamos lingüísticos en el habla de niños zapotecos. [Tesis de Maestría]. Universidad Autónoma de Querétaro.
- Villavicencio, M. (2003). El aprendizaje de las matemáticas en el Proyecto Experimental de Educación Bilingüe de Puno y en el Proyecto de Educación Bilingüe Intercultural del Ecuador: Reflexiones sobre la práctica y experiencias relacionadas. En Lizarzaburu, A. & Zapata, G. (Comps.). Pluriculturalidad y aprendizaje de la matemática en América Latina: Experiencias y desafíos. España: PROEIB Andes / DSE / Ediciones Morata.
- Warren, B. & Rosebery, A. (1997). Equidad en tiempo futuro: redefinición de las relaciones entre profesores, alumnos y la ciencia en clases de minorías lingüísticas. En Secada, W.G., Fennema, E. & Adajian L.B. (Comps.). Equidad y enseñanza de las matemáticas: nuevas tendencias. España: Ediciones Morata.
- Temmermann, R. y Campenhoundt, M. (2014). Dynamics and terminology: an interdisciplinary perspective on monolingual and multilingual culture-bound communication. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.