



VIGILADA MINEDUCACIÓN Res. 12220 de 2016

PLURILINGUISMO Y EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN NIÑOS PREESCOLARIZADOS

IVNA DIAS PRACIANO RODRIGUES

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SANTIAGO DE CALI, NOVIEMBRE/2021

PLURILINGUISTO Y EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN NIÑOS PREESCOLARIZADOS

IVNA DIAS PRACIANO RODRIGUES

DIRECTOR:

ALEXANDER TOVAR AGUIRRE

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA
FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
SANTIAGO DE CALI, NOVIEMBRE/2021

ARTICULO 23 de la Resolución No. 13 del 6 de Julio de 1946, del Reglamento de la Pontificia Universidad Javeriana.

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de Tesis. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y la moral católica y porque las Tesis no contengan ataques o polémicas puramente personales; antes bien, se vea en ellas el anhelo de buscar la Verdad y la Justicia”.

Nota de Aceptación

ALEXANDER TOVAR AGUIRRE
Director Trabajo de Grado

Yenny Otálora Sevilla
JURADO 1

Angelmiro Galindo Martínez
JURADO 2

Santiago de Cali, Septiembre de 2020

AGRADECIMIENTOS

“Hasta aquí nos ayudó el Señor.” (I Samuel 7:12) Todo el honor y la gloria sean para **mi Señor Jesucristo**, que me concedió la dicha de poder finalizar este proyecto y por poner en mi vida las personas ciertas para caminar conmigo durante este trayecto.

Gracias a **mi hijo** Benjamin, por ser mi inspiración más grande, motor para esforzarme por ser una persona mejor todos los días y por comprender los días en que la mamá no pudo jugar, salir e ir de paseo. ¡Gracias, mi *pempém!*

Gracias a **mis padres Isnard e Irismar**, mis primeros y mayores profesores en la vida, por enseñarme que el centro de la voluntad de Dios es el mejor lugar para estar, y por siempre creer en mí y en mis ganas de estudiar. *Obrigada, Pai. Obrigada, Mae.*

Gracias a **mi esposo y compañero de vida, José**, por cuestionarme y retarme todos los días, haciéndome ver lo cuánto yo estuve cierta de haber escogido la educación. Gracias, también, por el tiempo que dedicaste a nuestro hijo, permitiendo que yo estudiara tranquila. ¡Gracias, mi colombito!

Gracias a **mi mentor, Alex**, por guiarme, enseñarme de manera tan específica y paciente. Seguramente sin tu apoyo, esto no habría sido posible. ¡Gracias!

Gracias a las familias que confiaron en mi trabajo y aceptaron que sus hijos participaran de este proyecto.

Gracias a **mi estimada amiga, Andressa**, quien también fue parte muy importante de eso todo, ayudándome a aplicar las tareas. ¡Gracias, tía Andressa!

Gracias a **mi adorada gata Donna**, quien estuvo conmigo durante los días, noches y madrugadas, transmitiendo calma y siendo el ángel enviado por Dios para acompañarme. ¡Gracias, *minha Nhoim!*

Tabla de contenido

Resumen	7
1. Introducción	9
1.1. Planteamiento del Problema	10
1.2. Revisión de la Literatura	12
1.3. Preguntas de Investigación	32
1.4. Objetivos	34
1.5. Justificación	34
1.6. Marco teórico	36
1.6.1. Desarrollo del lenguaje hasta los 6 años	38
1.6.2. Adquisición de una segunda lengua	41
1.6.3. Desarrollo del pensamiento matemático	48
2. Aspectos Metodológicos	55
2.1. Diseño	56
2.2. Participantes	57
2.3. Instrumentos o tareas	59
2.4.1. Recolección	59
2.4.2. Sistematización	60
2.4.3. Análisis de los datos	61
2.5. Procedimiento	61
2.5.1. Etapa Diagnóstica	61
2.5.2. Etapa Aplicación de la tarea	62
3. Resultados	63
3.1. La competencia lingüística de los niños participantes.	64
3.2. Desempeño de los niños en las tareas matemáticas presentadas.	64
<i>Tabla 1. Desempeño General</i>	<i>64</i>
3.3. Estrategias de comprensión y resolución de tareas matemáticas básicas en los participantes: trayectorias del desempeño.	67
3.3.1. El niño monolingüe - Castellano.	67
<i>Tabla 2. Monolingüe Castellano</i>	<i>67</i>
3.3.2. La niña bilingüe – Castellano	69
<i>Tabla 3. Bilingüe Castellano</i>	<i>70</i>
3.3.3. La niña bilingüe - Inglés	72
<i>Tabla 4. Bilingüe Inglés</i>	<i>72</i>
3.3.4. El niño trilingüe – Inglés	75
<i>Tabla 5. Trilingüe Inglés</i>	<i>75</i>
3.3.5. El niño trilingüe – Castellano	77

	7
<i>Tabla 6. Trilingüe Castellano</i>	77
3.3.6. El niño trilingüe – Portugués	79
<i>Tabla 7. Trilingüe Portugués</i>	79
3.4.1. Niño monolingüe	82
3.4.2. Niña Bilingüe	82
3.4.3. Niño trilingüe	83
3.5. Estrategias de comprensión y resolución de tareas matemáticas básicas entre los participantes: efectos del dominio de diferentes lenguas.	84
3.6. Análisis	86
3.7. Discusión	94
3.8. Conclusión y sugerencias	99
Referencias Bibliográficas	96

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Desempeño General	72
Tabla 2. Monolingüe Castellano	75
Tabla 3. Bilingüe Castellano	78
Tabla 4. Bilingüe Inglés	83
Tabla 5. Trilingüe Inglés	88
Tabla 6. Trilingüe Castellano	92
Tabla 7. Trilingüe Portugués	96

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Escala de nueve puntuaciones.
Anexo 2. Análisis de tareas.
Anexo 3. Entrevistas.
Anexo 3.1. Entrevista niño monolingüe
Anexo 3.2. Entrevista niña bilingüe castellano
Anexo 3.3. Entrevista niña bilingüe inglés

Anexo 3.4. Entrevista niño trilingüe inglés

Anexo 3.5. Entrevista niño trilingüe castellano

Anexo 3.6. Entrevista niño trilingüe portugués

Resumen

Se presenta una investigación de carácter exploratoria, cuantitativa, descriptiva, orientada al estudio de caso de 3 niños (edad promedio 4 años y 6 meses), uno monolingüe (castellano), una bilingüe (castellano-inglés) y uno trilingüe (castellano-inglés-portugués), para identificar si la existencia de dos o más lenguas durante la infancia temprana genera algún efecto en la resolución de tareas matemáticas de conteo, escritura, comparación e igualación. Los niños resolvieron una tarea que los ubicaba en el rol de ayudantes de mamá mientras compraban una lista de dulces y golosinas en la tienda. En total la tarea contenía 11 situaciones a resolver. Cada niño resolvió la tarea 5 veces en cada una de las lenguas que dominaba, con intervalos de descanso según el número de lenguas. Los resultados muestran que la cantidad de lenguas que un niño domina no influye en el desempeño en tareas matemáticas de conteo o escritura, sin embargo, en las tareas que se requieren comparaciones y explicaciones más profundas y específicas, los niños bilingüe y trilingüe tienen un mejor desempeño. Las implicaciones, así como las limitaciones de estos resultados son discutidos.

Palabras claves: Plurilingüismo, Pensamiento matemático, Primera infancia.

Abstract

An exploratory, quantitative, descriptive investigation is presented, oriented to the case study of 3 children (average age 4 years and 6 months), one monolingual (Spanish), one bilingual

(Spanish-English) and one trilingual (Spanish-English -Portuguese), to identify whether the existence of two or more languages during early childhood generates any effect on the resolution of mathematical tasks of counting, writing, comparing and matching. The children solved a task that placed them in the role of mom's helpers while shopping for a list of sweets and candies at the store. In total, the task contained 11 situations to solve. Each child solved the task 5 times in each of the languages they were proficient, with rest intervals according to the number of languages. The results show that the number of languages a child masters does not influence their performance in math tasks of counting or writing, however, in tasks that require deeper and more specific comparisons and explanations, the bilingual and trilingual children perform better. The implications as well as the limitations of these results are discussed.

Keywords: Multilingualism, Mathematical thinking, Early childhood.

Resumo

É apresentada uma investigação exploratória, quantitativa, descritiva, orientada para o estudo de caso de 3 crianças (idade média de 4 anos e 6 meses), uma monolíngue (espanhol), uma bilíngue (espanhol-inglês) e uma trilingue (espanhol-inglês-português), para identificar se a existência de duas ou mais línguas na primeira infância gera algum efeito na resolução de tarefas matemáticas de contagem, escrita, comparação e correspondência. As crianças resolveram uma tarefa que as colocou no papel de ajudantes da mãe enquanto compravam uma lista de doces e guloseimas na loja. No total, a tarefa continha 11 situações para resolver. Cada criança resolveu a tarefa 5 vezes em cada uma das línguas em que era proficiente, com intervalos de descanso de acordo com o número de línguas. Os resultados mostram que o número de línguas que uma criança domina não influencia o desempenho em tarefas matemáticas de contagem ou escrita, porém, em

tarefas que requerem comparações e explicações mais profundas e específicas, crianças bilíngues e trilíngues apresentam melhor desempenho. As implicações, bem como as limitações desses resultados são discutidas.

Palavras-chave: Multilinguismo, Pensamento matemático, Primeira infância.

1. Introducción

La matemática es una de las áreas fundamentales que componen el currículo de la educación formal y escolar, y su importancia está en el hecho de que se constituye en un conocimiento esencial para realizar actividades cotidianas, como comprar en el supermercado, pagar el transporte público y, dependiendo de la fase vital del individuo, utilizar este conocimiento para realizar operaciones complejas (Ministerio de Educación de Colombia, 2017). Además, al ser una ciencia que parte de axiomas, es la base para que muchas otras ciencias como la física, la medicina, la ingeniería, las ciencias sociales la utilicen como herramienta fundamental para la explicación y descripción de muchos fenómenos. El hecho de ser base de unas ciencias y apoyo a otras en la construcción del conocimiento la vuelve fundamental en el avance científico y tecnológico de cualquier nación, de ahí la importancia que adquiere el conocimiento matemático en la preparación de los estudiantes, desde el preescolar, hasta cuándo toman la decisión de elegir una carrera profesional.

La matemática engloba representaciones formales, complejas y abstractas que son necesarias para elaborar mejor la forma del pensamiento y entender desde problemas simples, como calcular la cantidad de “carritos” que hay en la caja de juguetes, hasta problemas más difíciles como calcular la distancia entre un asteroide y la Tierra. El nivel de complejidad del

pensamiento matemático se va dando a lo largo de los años en la educación formal, pues a cada año los currículos incrementan la exigencia de los contenidos, volviéndose más retadores para los estudiantes y para los mismos profesores (Ministerio de Educación de Colombia, 2017). Cabe decir que el lenguaje tiene un rol determinante en relación a su uso cotidiano con la finalidad de hacer visible el pensamiento matemático, siendo esta área también un lenguaje, se apropia del lenguaje verbal y de las lenguas para poder ser expresada.

1.1. Planteamiento del Problema

Aunque se considere, muchas veces, que el pensamiento matemático se desarrolla solamente en el ambiente escolar, desde que nacen, los seres humanos presentan la habilidad para cuantificar o subitizar, cómo cuándo los niños empiezan a reconocer grandes y pequeñas aglomeraciones de objetos de su interés, por ejemplo, no saber contar numéricamente todavía, pero reconocer cuándo alguien presenta más objetos en una mano que en la otra, utilizando la noción temprana de cantidad (Piaget 1896-1980). Al igual que la noción de cantidad, desde que nacemos, nos comunicamos. De una manera u otra, poseemos la capacidad de recibir y transmitir información, en su forma verbal o no verbal. Y esta capacidad es lo que nos caracteriza de manera única: nacemos con ella (Tomasello, 2007). Con el pasar de los años, vamos desarrollando la habilidad de hacerlo por medio de una lengua, ya sea hablada o de señales. Normalmente, la primera que se aprende es la que enseña la madre, la lengua por medio de la cual nos vamos a comunicar con ella y con las personas que hacen parte de nuestro primer grupo social, que es la familia, razón por la cual la llamamos lengua materna. Aunque un adulto bilingüe pueda enseñar a sus hijos su segunda lengua, esta puede venir a ser la primera lengua de los pequeños, como veremos más adelante en el estudio de Risso, García, Durán, Brenlla, Peralbo y Barca (2015). El

hecho es que siempre es posible aprender otras lenguas y desarrollar la habilidad de comunicarse de distintas maneras, con distintas personas y, cuando el contexto es plurilingüe, la posibilidad de comunicación mediante el uso de lenguas distintas es evidente, pero ¿cómo afecta la presencia de dos o más lenguas en la interpretación y solución de tareas matemáticas básicas en niños pre escolarizados? Trataremos de observar a un niño monolingüe (nativo de español), un bilingüe (español e inglés) y trilingüe (inglés, español y portugués), para reflexionar sobre ¿cómo se dan los procesos de interpretación y solución de tareas matemáticas básicas existiendo o no, habilidades del lenguaje en lenguas distintas a la materna?

1.2. Revisión de la Literatura

La justificación del aprendizaje de una lengua extranjera desde el punto de vista sociológico es casi indispensable; hay una consciencia cada vez mayor de que el aprendizaje de los idiomas desempeña una función esencial en el desarrollo de la habilidad de comunicación (García, 2010), al garantizar el diálogo intercultural y la diversidad, en la construcción de sociedades del conocimiento integradoras y redes de conservación del patrimonio cultural. El encuentro con el plurilingüismo es un fenómeno que puede iniciar de manera temprana en la casa y por lo tanto no se circunscribe exclusivamente a la escuela.

Siguiendo este razonamiento, el ambiente familiar es clave para apoyar e incentivar la construcción del lenguaje en los niños pre escolarizados, desde el momento en que se insertan en un escenario de interacción social, cuyas familias dominan y utilizan una o varias lenguas simultáneamente. Los padres, siendo la parte más preparada de ese par, tienen un rol muy importante en esa construcción, negociación de los significados y en la conducción que dan a la enseñanza, que puede ocurrir a partir de experiencias positivas y significativas (Ausubel, Novak y

Hanesian, 1983). De igual manera, las primeras nociones de la Matemática adquiridas en el ambiente familiar también son parte importante en ese proceso de construcción de los saberes de niños pre escolarizados, tales como el conteo, reconocimiento de los números y sus valores absolutos (Villaroel, 2009), una vez que el lenguaje matemático se desarrolla paralelamente a la adquisición del lenguaje verbal (Risso, García, Durán, Brenlla, Peralbo y Barca, 2015) y mucho, o casi todo lo que aprehende un niño, tanto sobre el lenguaje hablado como sobre los números es por lo que escucha, ve e imita de sus padres (Vygotsky, 1934).

Aún se sabe muy poco sobre la relación de este apoyo lingüístico brindado por el adulto y el desarrollo del pensamiento matemático en sus hijos, sin embargo, encontramos trabajos que han dado cuenta de describir el soporte en el ambiente familiar y la consciencia de la lengua que se genera en los hijos con un mejor aprovechamiento escolar en las matemáticas en niños pre escolarizados (Gutiérrez, Sancho, Galiana, y Tomás, 2016), situando elementos familiares tales como nivel de escolaridad de los padres, cantidad de lenguas que dominan y del acompañamiento brindado a los hijos, como factores que inciden en dicha relación (Sorariutta, Hannula-Sormunen, Minna, y Silvén, 2017). También se tuvo en cuenta las estrategias de distanciamiento, el nivel de consciencia que los padres deben tener acerca de la lengua o las lenguas utilizadas en la comunicación con los hijos, para apoyar el desarrollo tanto del pensamiento matemático de sus niños, como del idioma que utilizarán para representarlo (Sorariutta y Silvén, 2016). Los trabajos señalados dan cuenta de la forma como los adultos se comunican con los niños en el sentido de generar en los últimos cierta autonomía en la lengua (o lenguas) que utilizan para comunicarse entre ellos y apoyarlos en el desarrollo del pensamiento y del lenguaje matemático iniciales, visto que el lenguaje matemático siempre se apropia del lenguaje verbal. Adultos que hacen el rol de “traductores” (Gutiérrez, Sancho, Galiana y Tomás, 2016) de los niños, es decir, que tratan de

anticiparse a los intentos que los infantes hacen para comunicarse, que no les permiten cometer errores al iniciar el periodo del habla, que responden a los balbuceos de los bebés, intentando adivinar lo que ellos están queriendo decir son ejemplos de conductas que no permiten el desarrollo tanto de la comunicación verbal, cuanto de las nociones analíticas iniciales de los infantes, pues les genera poco esfuerzo y eso no contribuye para el desarrollo de la consciencia en la lengua. Los estudios abordan, también, cuestiones como el nivel de escolaridad de los adultos y dicen que cuanto más elevado, más exigentes y conscientes son de las estrategias de distanciamiento (consciencia lingüística), mayor consciencia pueden generar en los infantes en términos del uso del lenguaje verbal, es decir, el adulto no es solamente un hablante de la lengua, sino un modelo formal y estructurado que ejemplifica el uso del lenguaje para los niños. De igual manera, estudios con niños pre escolarizados como los de Gutiérrez, Sancho, Galiana y Tomás (2016), Schonhaut, Maggiolo, Herrera, Acevedo y García (2008) y Nelson, Nygren, Walker y Panosha (2006) indican que cuanto más desarrollo de la consciencia del niño en el lenguaje, su desempeño académico escolar es mejor. Los estudios aún muestran que, al contrario, adultos con nivel de escolaridad más bajo no tienen tanta consciencia lingüística y, por lo tanto, los niños a su cuidado no tienen contacto con niveles elevados de consciencia fonológica y de pensamiento analítico, empezando este proceso apenas cuando ingresan al pre escolar y presentan desempeño académico bajo (Sorariutta, Hannula-Sormunen, Minna, y Silvén, 2017; Sorariutta y Silvén, 2016; Shum, Conde, Díaz, Martínez y Molina, 2014; Troncoso, Durán y Casanova, 2005), lo que no quiere decir que sea un problema desarrollar este proceso apenas cuando ingrese al colegio, sino que no contaron con el soporte inicial de contacto con estructuras completas para el uso del lenguaje, que “juega un papel fundamental en el desarrollo intelectual, actuando como organizador del conocimiento y la experiencia infantil” (Vygotsky, 1979, p. 213).

Los trabajos señalados plantean una primera pregunta de interés respecto a las relaciones entre el dominio lingüístico y el dominio matemático durante el desarrollo infantil: ¿cómo influye el dominio de diversas lenguas en la habilidad de un niño preescolar para interpretar y resolver tareas matemáticas básicas?

En la literatura consultada es poco lo que se ha escrito sobre la relación entre la cantidad de lenguas y el conocimiento matemático sin embargo, se encuentran estudios que se han centrado en analizar cómo las interacciones entre adultos bi o plurilingües y niños, en la casa, ayudan a promover el desarrollo de estos últimos en diferentes áreas del conocimiento, entre ellos el matemático, bien como describir qué ocurre cuando un niño domina dos o más lenguas y el momento de interpretar y resolver tareas matemáticas básicas. Los estudios apuntan a tres tendencias: a) una tendencia que da cuenta de las relaciones, a través de estudios cuasi-experimentales, del apoyo de la madre a su hijo, de la autonomía en la lengua adquirida por el último y la relación con el desarrollo lógico-matemático; b) otra tendencia de investigaciones que se ha centrado en relacionar las teorías sociales del aprendizaje con el bilingüismo y la influencia de estos dos factores (social y bilingüismo) con el desarrollo de la matemática en niños de contextos distintos (España, Estados Unidos y China) y c) estudios que focalizan la parte neurobiológica, analizando cómo la lengua materna de un niño puede influenciar en la adquisición de una lengua extranjera y en la formación del pensamiento matemático, a partir de los sustratos cerebrales que intervienen en el lenguaje.

Con respecto a la primera tendencia, encontramos estudios realizados por Langhorst, Ehlert y Fritz (2013) que tienen como objetivo averiguar si el pensamiento matemático es influenciado por los aspectos fonológicos en alumnos de preescolar que conviven con adultos plurilingües, apoyándose en el concepto de andamiaje y bajo el programa de desarrollo de Fritz y Ricken (2013),

llamado *Mina and the mole*, cuyo objetivo principal es enseñar a los niños conceptos básicos de aritmética utilizando el juego de un conejo (Mina), que sale a recoger zanahorias y las va adicionando al número anterior, de esa forma los niños realizan las cuatro operaciones básicas de la aritmética. Es un estudio cuasi experimental, en el cual los autores acompañaron un grupo inicial de 248 estudiantes de preescolar (hasta los 6 años) de diferentes regiones de la ciudad de Essen, Alemania, durante 6 meses. En el primer test, todos los estudiantes fueron sometidos a la misma prueba de conteo y no fueron encontrados resultados distintos, es decir, tanto los niños que habían convivido con adultos bilingües y los que no convivieron tuvieron el mismo desempeño. Al final de los 6 meses del proyecto, los resultados dieron cuenta de que los infantes, cuando sometidos a pruebas más profundas y que necesitaban más análisis, tanto lingüística como matemática, los bilingües o plurilingües tuvieron mejores resultados frente a los que crecían en hogares monolingües. El primer grupo presentó mejor desempeño en el momento de explicar las razones de dicho razonamiento porque utilizó mejores y más diversas estructuras lingüísticas y la asociación con la aritmética, en conceptos como cardinalidad y descomposición, lo que se puede inferir es que los niños que aprendieron diferentes idiomas simultáneamente presentaron más hipótesis lingüísticas que los infantes con contacto con adultos que hablaban una sola lengua, sin embargo, los niños monolingües fueron más rápidos para comprender la tarea y resolverla. Langhorst, Ehlert y Fritz (2013) al momento de explicar los razonamientos que los niños hicieron en las matemáticas, buscaron averiguar la capacidad que ellos tuvieron de explicarlos, subyacente al desempeño, pues según estos mismos autores,

Siendo el lenguaje el portador de conocimientos y vehículo de comunicación y expresión, un buen rendimiento exige una buena competencia lingüística. Del mismo modo, si el niño presenta déficit en el desarrollo del lenguaje, tendrá un bajo desempeño al momento de resolver la tarea (p.80).

Si, por un lado, el estudio es claro cuanto a los conceptos matemáticos adquiridos por los estudiantes, por otro lado, algunas variables aún se constituyen vacíos, como, por ejemplo, el número de lenguas con las cuales los niños mantenían contacto o cuántas de ellas dominaban ellos (Shum, 2014), haciendo con que no quede completamente claro si la comprensión de las matemáticas puede estar relacionada con la competencia en las lenguas que se habla o solamente está ligada a la interpretación que el niño hace de la tarea. Además, el estudio tampoco es claro en decir si la tarea también afecta a los niños.

Estudios similares realizaron Sorariutta y Silvén (2016), con el objetivo de investigar el desempeño de niños que tuvieron el apoyo de un adulto plurilingüe desde los primeros años escolares, hasta el grado noveno de bachillerato, y si este acompañamiento lingüístico fue un determinante del desarrollo cognitivo de ellos, si colaboró con el desarrollo del pensamiento matemático de los niños durante el pre escolar y si el andamiaje en contextos de desarrollo temprano puede tener largo alcance tanto en la cuestión de las competencias lingüística y matemática de los niños, como en su aprendizaje escolar. Para esto, las autoras grabaron videos de 66 madres y sus niños en sus casas (Helsinki, Finlandia), desde antes de entrar al colegio hasta el grado noveno y recolectaron informaciones escolares durante este período también, para establecer si había relación posible entre el desarrollo del lenguaje, la autonomía y el apoyo brindado por el adulto en relación a la competencia en las matemáticas, durante el periodo observado. Bajo los conceptos socioculturales de Vygotsky (1896-1934) y de la Teoría de la Autodeterminación (Bryant, 1999; Decy y Ryan, 2000) se consideraron tres aspectos muy importantes y que tienen influencia en los resultados académicos de los niños: a) el andamiaje (*scaffolding*, en inglés); b) la calidad de las relaciones parentales en la niñez, que tiene impacto más allá del tiempo y c) las diferencias entre el apoyo a la autonomía y el apoyo a la capacidad en la relación madre-hijo.

Los resultados principales dan cuenta de que las madres que promovieron más apoyo a la autonomía de los niños durante las actividades desarrolladas en la casa, antes de ingresar a la escuela, tendieron a tener hijos con mejor noción lingüística y numérica cuando cumplieron 3 años de edad, aunque el tiempo que ellos llevaban para resolver las tareas matemáticas fuera mayor; el desarrollo numérico fue asociado al apoyo brindado por la madre en la infancia y fue relacionado a la variación positiva de los resultados de los niños en los 15 años escolares siguientes, en ciencias naturales, ciencias humanísticas, lenguaje y literatura. Sin embargo, los efectos directos de la instrucción numérica maternal no fueron significativos en los resultados obtenidos en este estudio, es decir, fue más relevante el resultado relacionado a la competencia lingüística que a la competencia numérica y no se verificó la relación que pueda existir entre dichas competencias, para el buen aprovechamiento escolar desde el preescolar hasta el grado noveno en las matemáticas (Sorariutta y Silvén, 2016). En acuerdo con la Teoría de la Autodeterminación, familias que apoyaron exitosamente a sus hijos acerca de los sentimientos de autonomía y competencia, los mantuvieron intrínsecamente motivados, y al paso que alejaban su apoyo, tenían hijos más comprometidos y responsables en tareas que demandaban más de ellos, sin embargo, tampoco fue la autonomía determinante en el sentido del desarrollo de las competencias lingüística y numérica, quedando solamente en el campo de la motivación para mantener a los estudiantes comprometidos con sus estudios y procesos.

Langhorst, Ehlert y Fritz (2013) y Sorariutta y Silvén (2016) no pudieron verificar precisamente en sus estudios, respectivamente, que haya una influencia del bilingüismo o del plurilingüismo en la interpretación de niños pre escolarizados en cuanto a las tareas matemáticas básicas, sino que lo que observaron fue que el tiempo utilizado por niños bilingües o plurilingües tanto para interpretar como para explicarlas fue mayor que el tiempo que niños monolingües

necesitaron y en eso influenció la cantidad de lenguas que el niño utilizaba, pues “no basta con que los niños aprendan y memoricen cifras o cálculos, sino que los interpreten en un contexto semántico y para efectuar este proceso es indispensable el desarrollo del lenguaje y del pensamiento” (Valdivieso, 2016, p.6), es decir, se cree que la competencia lingüística y fonológica de los monolingües se desarrolla más rápido que la de un niño bilingüe o plurilingüe porque el campo semántico es menor y siendo la cantidad de lenguas una sola, analizan más rápido y responden más rápido también a las tareas matemáticas (Jordan, Hanich y Uberti, 2003).

En relación a la segunda tendencia y basándose también en los conceptos de la teoría de Vygotsky, sobre cómo los niños transfieren los conceptos matemáticos diarios hacia los conceptos científicos posteriormente, se indagaron en diferentes idiomas simultáneamente, investigaciones más específicas sobre los efectos de las diferentes estructuras de distintas lenguas (inglés y japonés en específico) en la formación del pensamiento matemático multi-digital. Estudios con niños de segundo grado de primaria, que tenían entre 7 y 8 años de edad, realizadas por Fuson (1998), Planas y Civil (2010) y Zhang, Fan, Cheung, Meng, Cai y Hu (2017) analizaron de qué modo el uso y la selección de una u otra lengua (inglés/japonés o español/inglés) en las clases de matemática influyen en la participación y en el desempeño de los estudiantes en las mismas. Aunque en realidad son bastante distintas las estructuras de los lenguajes abordados en este estudio, hay grupos de estudiantes que experimentan dilemas y problemáticas similares en cuanto a la selección y uso de la lengua materna y extranjera, por ejemplo, los japoneses que estudian matemática en inglés (que son idiomas completamente distintos para representar tanto verbalmente cuanto el lenguaje de los números) y los estadounidenses que reciben clases de matemáticas en Español (como lengua extranjera), encuentran muchas diferencias de orden posicional de palabras, como por ejemplo en inglés, que se dice *beautiful girl* (Adjetivo – Sustantivo) y en español el

orden es niña bella (Sustantivo – Adjetivo) – eso los lleva a razonar que la expresión *houses three* (en lugar de *three houses*) es la real y directa traducción del inglés al español, siguiendo la posición de las palabras en la lengua extranjera. Cabe aquí explicar la estrecha relación entre la sintaxis de la lengua y la formación del pensamiento matemático, que es la cuestión del orden, del posicionamiento de los componentes del discurso, tal cual el orden y posicionamiento de los números y sus valores absolutos y relativos. Es decir, si en la matemática el orden de los factores no altera el producto, en el lenguaje sí lo afecta. No es lo mismo aprender *three houses* que aprender *houses three*, o sea, el orden de los componentes del discurso afecta la formación del pensamiento matemático, en este caso específico, ya que son lenguajes completamente distintos. En relación al japonés, lengua basada en símbolos y que estos deben obedecer un orden preestablecido, utilizar uno de los símbolos fuera de su lugar, altera completamente el significado de las palabras, frases o expresiones (Zhang, Fan, Cheung, Meng, Cai y Hu, 2017). Los resultados del estudio dieron cuenta de que aquellos estudiantes que lograron internalizar la estructura de la segunda lengua, asociándose con su lengua materna tuvieron mejores resultados en relación al dominio de la matemática por ser más conscientes de los mecanismos lingüísticos, en cuanto aquellos que aún se sentían confundidos por el posicionamiento de las palabras y las diferencias entre las dos lenguas, tendieron a presentar resultados menos satisfactorios en el dominio matemático, es decir, cuando las estructuras de L1 son claras, los estudiantes hacen asociaciones significativas en L2 y las usan en el pensamiento matemático analítico (les resulta rápido el proceso de raciocinio que involucra operaciones y lectura/interpretación de enunciados). Cuando dichas estructuras lingüísticas de L1 no son o no están aún claramente establecidas, tanto las asociaciones con L2 cuanto con las matemáticas (especialmente al momento de leer e interpretar enunciados) son deficientes, es decir, la consciencia de las estructuras de L2 son siempre permeadas por la

consciencia lingüística, fonológica y metalingüística (Chomsky, 1976) que los individuos tienen de su L1 y empieza a ocurrir, según Piaget y Vygotsky, ya en la fase de la adolescencia, pues hasta que no se tengan claras las estructuras de su lengua materna, los estudiantes pueden hacer asociaciones equivocadas en L2 y, también, al momento de interpretar y resolver tareas matemáticas – lo que se conoce por interferencia lingüística (Chomsky, 1976). Estos estudios muestran que el dominio de una segunda lengua interfiere en la interpretación y solución de un problema matemático, pero en caso de no existir dicha interferencia.

La consciencia de los sujetos en los procesos de formación de su lengua materna y el aprendizaje de una o más lenguas extranjeras también fue el objeto del estudio realizado por Díaz-Sánchez y Álvarez-Pérez (2013). Según las autoras, los adultos al dirigirse a los infantes, modifican el lenguaje de modo tal que ayude a que el cerebro de los niños haga, conscientemente, un mapa del lenguaje utilizado por el adulto. En combinación, estos dos factores – la modificación del lenguaje por parte del adulto y el mapeo de este mismo lenguaje por parte de los niños - proveen un procedimiento poderoso para el descubrimiento del lenguaje por parte del infante. Los resultados más importantes de este estudio dan cuenta de que la adquisición de una lengua extranjera (L2) siempre va a estar mediatizada por los esquemas ya establecidos en la lengua materna (L1), es decir, la lengua primera siempre va a estar involucrada en el procesamiento de la formación del pensamiento y de los lenguajes segundos y cuanto más consciencia el sujeto tiene de su L1, más asociaciones correctas hará al construir L2, L3 o el raciocinio lógico-matemático, que no es solamente el trabajo de las cuatro operaciones con números, sino que es la habilidad de también hacer las correctas interpretaciones de los enunciados utilizando el lenguaje verbal y resolverlos (Risso, García, Durán, Brenlla, Peralbo y Barca, 2015). En este estudio encontramos que la relación entre la consciencia lingüística y la formación del pensamiento matemático se da,

por ejemplo, en el ámbito del entendimiento de las instrucciones, es decir, los esquemas ya establecidos en la lengua materna sirven de estructura para que los infantes pre escolarizados comprendan esquemas matemáticos por medio de la variedad de estrategias utilizadas para resolver problemas básicos, que son parte del desempeño esperado para niños pre escolarizados, según los estudios realizados por Cerda, Pérez, Ortega, Lleujo y Sanhueza (2011), Espinosa y Mercado (2008) y Guzmán, Villagrán, Consejero, Cuevas y Gallardo (2010), que analizando el estado del desempeño en tareas matemáticas en niños pre escolarizados, observaron que dichas estrategias son la base para que los niños accedan a la resolución de problemas matemáticos de orden lógico-aritmético y, según los autores, la mayoría de los niños, respetados su estrato social o aspectos culturales, “desarrollan elementos clave de conocimiento matemático informal antes de entrar en la primaria” (p.9). No tener esta consciencia fonológica significa presentar déficits en el proceso de formación del pensamiento y eso incluye la habilidad para comprender, interpretar y resolver tareas matemáticas, como explica Valdivieso (2016):

El lenguaje matemático es un lenguaje especializado, artificial, el opuesto del lenguaje común y los conocimientos derivados de las neurociencias muestran que el aprendizaje se origina en un proceso mental intuitivo pre-verbal; al cual, la experiencia y la educación dan una configuración lógica, para verbalizar en números, cálculos, axiomas o teoremas (...) a esta etapa inicial se denomina “proto matemáticas”, en la cual el concepto de un número precede a su verbalización (p.8).

Semejante conclusión obtuvieron Molina y Ambrose (2010), cuando, trabajando con niños bilingües entre 4 y 6 años, acerca del papel del lenguaje en la resolución de problemas verbales aritméticos, encontró que los problemas verbales pueden ser poco realistas y los alumnos que interpretan literalmente el contexto descrito en el problema, fallan en ocasiones en dar la respuesta esperada, es decir, los niños bilingües o aquellos que dominan dos lenguas simultáneamente,

pueden dar sentido a problemas matemáticos verbales presentados en L2 siempre y cuando los problemas concuerden con sus experiencias y su conciencia lingüística. O sea, el resultado de los problemas matemáticos es afectado si los niños no tienen el debido dominio de la lengua o lenguas (y sus interpretaciones) en el momento de contestarlos (Calderón, 2012). Por otro lado, este estudio muestra que la propia tarea podría afectar el desempeño, lo cual sería importante indagar para comprender mejor la relación entre el bilingüismo y la interpretación y solución de situaciones matemáticas.

Aun en el estudio de Risso, García, Durán, Brenlla, Peralbo y Barca (2015) encontramos que la lengua materna o L1 de los niños no era necesariamente la misma lengua de la madre, sino la que ella les enseñó, es decir, la madre enseñó a los hijos su lengua extranjera o L2 y esta pasó a ser la L1 de los niños, la que utilizaban para comunicarse con los adultos en la casa, para contar, para expresar sentimientos, entre otras acciones, la lengua que sirvió de base para mediar la estructuración de otros lenguajes. Sin embargo, el estudio no apunta con claridad si los infantes tuvieron contacto con dos o más lenguas simultáneamente o si solamente con dos, la lengua materna de su madre y la L2 de ella misma; tampoco es claro en el sentido de que los niños tuvieron la misma cantidad de tiempo en contacto con las lenguas que aprendieron, ni cómo se da la elección de su L1 o si eso es de verdad una elección. Lo que se pudo observar fue que siempre y cuando la madre propuso a los niños una consigna matemática de conteo de correspondencia uno a uno, usando su L1 (la lengua extranjera para ellos), el tiempo que ellos llevaban para comprender la consigna y ejecutarla fue mayor; en cuanto que cuando la misma madre les orientaba utilizando su L2 (la L1 de los niños), el tiempo de ejecución era mucho menor, lo que llevó a las investigadoras a concluir que en la relación entre el lenguaje y la construcción del pensamiento matemático, un factor de alta relevancia es la memoria, aquella que es activada siempre y cuando una persona es

exigida en una tarea de más de una demanda cognitiva, es decir, escuchar la consigna, interpretarla y ejecutarla no llevará el mismo tiempo y resultado cuando un niño lo hace en su L1 do que cuando él necesita hacerlo en L2.

En relación con lo anterior, el estudio de Ávalo y Tovar (2011) mostró que la estructura fonológica de una lengua puede sobrecargar el sistema cognitivo afectando la interpretación y el desempeño. Los autores estudiaron el desempeño de un grupo de 20 jóvenes sordos y 20 oyentes en diferentes tareas de conteo para identificar si la estructura de la lengua de señas afectaba el desempeño de los sordos. Los resultados mostraron bajo desempeño en sordos en todas las tareas. Como conclusión se planteó que la memoria de trabajo durante las tareas es sobrecargada en el caso de los no oyentes debido a que toda la información que se procesa se representa en formato viso espacial, dejando poco espacio para otras operaciones necesarias durante la resolución del conteo.

Los estudios supracitados dan a las matemáticas el mismo lugar que tiene una lengua extranjera o segunda lengua en el proceso de desarrollo del lenguaje, es decir, para los autores, aprender el lenguaje de las matemáticas pasa, primero que todo, por el proceso de aprender al lenguaje natural, bien como el buen desarrollo del lenguaje natural influencia directamente, tanto en la adquisición de su segunda lengua, cuanto del desarrollo del lenguaje matemático.

Estudio como el de Guzmán, Villagrán, Consejero, Cuevas y Gallardo (2010) trató de describir el efecto positivo de un programa de intervención basado en la comprensión del número en los niveles de competencia matemática temprana, que presentan preescolares chilenos, en las áreas de competencias lingüísticas y numéricas, evaluadas con el Test de Evaluación Matemática Temprana Utrecht (TEMT-U), que es una versión española del Utrecht Early Numeracy Test. Se

trata de considerar, como lo más importante, que el niño realice una manipulación de los objetos matemáticos, desarrolle su creatividad, reflexione sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo, adquiera confianza en sí mismo, se divierta con su propia actividad mental, haga transferencias a otros problemas de la ciencia y de su vida cotidiana y por último, prepararlo para los nuevos retos de la tecnología (Guzmán, Villagrán, Consejero, Cuevas y Gallardo, 2010). Los resultados dieron cuenta de que existen diferencias significativas entre el nivel de competencias matemáticas tempranas en aquellos grupos sometidos a este tipo de programa por sobre aquellos que, en igual periodo de tiempo, solo recibieron el influjo de los contenidos y actividades de la secuencia curricular nacional para la población chilena.

En la misma perspectiva, las autoras observaron que la presencia de procesos cognitivos superiores a temprana edad, tales como la conciencia fonológica y los mecanismos de control ejecutivo pueden predecir o bien explicar el desempeño diferenciado en matemáticas (Guzmán, Villagrán, Consejero, Cuevas y Gallardo, 2010).

En la literatura buscada, aún no se encuentran registros de estudios que dan cuenta del estado del desempeño en tareas matemáticas en niños pre escolarizados, sin embargo, investigaciones como las de Murillo, Román y Atrio (2016) y Murillo y Garrido (2016), sobre el desempeño de los estudiantes latinoamericanos en las matemáticas en el primer estudio, y el otro específicamente en la República Dominicana, exploraron datos del Segundo Estudio Regional Explicativo y Comparativo (SERCE), desarrollado por la UNESCO, con el objetivo de describir qué y cuánto aprenden los estudiantes latinoamericanos de tercero y sexto de primaria en las áreas curriculares de matemáticas y lectura, mediante modelos multinivel con dos niveles de análisis: estudiante y escuela, y con un enfoque de valor agregado, es decir, descontando el efecto de los factores socio-demográficos del estudiante para determinar con mayor fiabilidad cuáles son los

factores de aula y escuela que inciden en el aprendizaje de los alumnos. La muestra del primer estudio está conformada por más de 8.000 aulas de 3° y 6° de primaria de unas 3.000 escuelas de 16 países de América Latina y los 180.000 estudiantes que allí estudian. Los resultados evidencian, por una parte, las importantes carencias y diferencias en el acceso a recursos didácticos específicos con que cuentan los estudiantes latinoamericanos en las aulas de primaria. Por otra parte, se demuestra que en las aulas donde se disponen de diferentes recursos los estudiantes de primaria obtienen mejores resultados. Murillo y Garrido (2016) analizaron 4.646 estudiantes, de 303 aulas, en 218 escuelas de la República Dominicana, de los mismos grados del estudio anterior. Los resultados reflejan la existencia de seis factores de eficacia escolar para los estudiantes dominicanos: sentido de comunidad, clima escolar y de aula, currículum, dirección escolar, participación de la comunidad escolar y recursos. Analizando con más detalle los resultados encontramos algunas cosas especialmente llamativas. Una de ellas es la magnitud del efecto escolar: de entre un 10-15%. El efecto es la importancia de la escuela en el rendimiento de los alumnos. Y, acorde con otros trabajos (Murillo y Román, 2011b), es especialmente bajo, siendo el promedio para América Latina de entre el 20 y el 25%. Ello indica la fuerte inequidad socio-económica de la sociedad dominicana y, sobre todo, la fuerte segmentación escolar, que genera centros para clases altas y para clases bajas.

Semejantes conclusiones encontraron Benítez (2014), Cueto, Jacoby y Pollitt (1997) y Yáñez, de Gregori, Mardones, Escobar y Saldaña (2012), en relación al desempeño en el área del lenguaje como predictor del desempeño escolar de estudiantes de primaria y bachillerato, pues en la literatura se ha escrito sobre el desempeño de pre escolarizados en el área del lenguaje y si este es un determinante del rendimiento escolar de los niños en esta fase. Utilizaremos el término *rendimiento escolar* en el sentido de disminuir aristas, pues en la literatura encontrada, la

denominación *rendimiento académico* hace referencia a los resultados de estudiantes universitarios (Benítez, 2014; Cueto, Jacoby y Pollitt, 1997; Yáñez, de Gregori, Mardones, Escobar y Saldaña, 2012)

El estudio de Yáñez, de Gregori, Mardones, Escobar y Saldaña (2012) tuvo como objetivo determinar si existe una relación entre las variables del lenguaje y el rendimiento escolar de niños talentosos, de grado sexto, provenientes de sectores vulnerables. La muestra fue compuesta por 120 estudiantes participantes de un programa educativo de talentos académicos (UdeC 2004) enfocado en el talento intelectual, que se centra en las inteligencias lingüístico-verbal y lógico-matemática. Según datos oficiales (DEMRE, 2010), la mediana promediada de ambas pruebas a nivel nacional se ubica entre 450 y 499,5, sin embargo, el promedio de los estudiantes participantes del programa fue alto en las pruebas PSU de lenguaje y de matemáticas (571,1 y 580,4 respectivamente), es decir, los resultados dan cuenta de que el elevado nivel de los estudiantes en el área del lenguaje también estaba directamente ligado al alto desempeño de ellos en las matemáticas. El lenguaje es entendido, pues, como la clave para una exitosa interacción con el medio que permite comprender tareas relacionadas con otras áreas, como las matemáticas, las ciencias sociales y naturales, entre otras (Yáñez, de Gregori, Mardones, Escobar y Saldaña, 2012).

Benítez (2014) por otra parte, enfocó su estudio longitudinal descriptivo en el análisis de predictores neuropsicológicos de las habilidades escolares, con el objetivo que investigar qué habilidades neuropsicológicas tiene más efecto sobre el desarrollo de la lectura, trabajando con grupos de niños pre escolarizados, usando como instrumento de medición la batería neuropsicológica *Luria Inicial* cuando los niños están en el preescolar y al final, cuando ellos tienen 11 años y están en el grado sexto, reevaluando el desempeño escolar e intelectual de los mismos niños en las áreas del lenguaje y las matemáticas. El grupo fue seleccionado de un estudio

realizado anteriormente con el objetivo de conocer la validez de discriminación del instrumento *Luria Inicial* (estudio no publicado). De 100 niños que fueron evaluados (en el 2008) solo se pudieron reevaluar 50 niños en la edad escolar (en el 2013). Los antecedentes de las habilidades matemáticas descansan en la capacidad que tiene el niño preescolar de comparar cantidades y hacer cálculos sencillos. Las capacidades aritméticas (restar, sumar, dividir, multiplicar) se automatizan a finales de la etapa escolar gracias a la capacidad de comparar cantidades y al salto cualitativo que ocurre en las funciones ejecutivas y razonamiento. La investigadora comenta, además, que “la descodificación fonológica se establece más temprano en niños de habla transparente que en niños de idiomas opacos (inglés, francés, chino), por tanto, usan temprana y preferentemente la estrategia léxica para culminar la adquisición de la lectura” (Benítez, 2014, p.156). Los resultados proponen una hipótesis que ha ganado en aceptación: el uso temprano de la estrategia léxica permite predecir con mayor fuerza el desarrollo de la lectura en idiomas transparentes. Las limitaciones de la investigación fueron en el orden de que no se pudo controlar variables socioeducativas que impiden el buen rendimiento escolar del niño y son frecuentes en contexto cubano (el cambio de escuela y/o de profesor) y no control académico del niño durante el inicio escolar. Resulta interesante mostrar que en la edad preescolar y en niños que no presentan irregularidades en su proceso de neurodesarrollo, la regulación que debe ir asumiendo el lenguaje oral sobre la conducta es predictora del cálculo. La tarea de inhibición que deben realizar los niños preescolares está sujeta en esa regulación oral sobre las conductas motoras que es base futura de regulación oral de las demás conductas cognitivas y motivacionales.

El estudio de Cueto, Jacoby y Pollitt (1997) trató de investigar los factores predictivos del rendimiento escolar en un grupo de alumnos de escuelas rurales de las afueras de Huaraz, Perú, por medio de un estudio transversal. La muestra fue compuesta por 471 alumnos de cuarto y quinto

grados, de 10 escuelas rurales, donde 208 estaban en cuarto grado y 263 en quinto; 234 eran hombres y 237 mujeres. El análisis se basó en los resultados promediados de las evaluaciones escolares finales de matemáticas y lenguaje y en los resultados promediados de pruebas estandarizadas en el año de 1993 (WISC-R, Serie Interamericana y pruebas de comprensión de lectura) y una prueba de aritmética desarrollada por los investigadores, que contenía 22 ítems (12 sumas y restas, 10 multiplicaciones y divisiones). Para poder comparar los puntajes de las diferentes pruebas en una escala única, todos los puntajes de pruebas estandarizadas fueron convertidos a una escala con promedio 10 (Pearson) y desviación estándar 2. Los resultados encontrados dan cuenta de que la correlación más alta se dio entre las notas escolares de lenguaje (vocabulario) y matemáticas (aritméticas), sugiriendo que el buen desempeño en matemáticas, además de una habilidad común para rendir bien en la escuela, es el resultado de un buen desarrollo del lenguaje, que, a su vez, es un predictor del desarrollo de otras habilidades, como lectura, comprensión y escritura de textos, análisis de datos, entre otras.

La tercera tendencia de estudios encontrados trata de explicar cómo funcionan los cerebros de los monolingües, bilingües y plurilingües. En el estudio de Risso, García, Durán, Brenlla, Peralbo y Barca (2015), encontramos que el cerebro bilingüe no es igual que el monolingüe. Ni a nivel fisiológico ni funcional. Hablar más de una lengua hace que el cerebro trabaje de forma distinta, que se activan diferentes áreas neuronales y que aumente la densidad de la materia blanca, de la sustancia aislante que recubre las conexiones nerviosas. Esas diferencias se traducen en la práctica en mentes más flexibles y eficientes, con mayor capacidad de atención y concentración, de resolución de problemas y de memoria. La contrapartida es que los bilingües son algo más lentos al periodo de comenzar a hablar y más proclives a que se les atasque una palabra en la punta de la lengua. Semejante estudio hizo Jordan, Hanich y Uberti (2003) y Valdivieso (2016), su foco

fue investigar las funciones ejecutivas de los cerebros de niños monolingües y bilingües, mientras eran sometidos a la resolución de problemas matemáticos. Después de comprobar con técnicas de resonancia magnética qué pasa en el cerebro de personas bilingües y monolingües al realizar tareas que no son lingüísticas, sino de control ejecutivo, de atención, ellos aseguran que crecer en un entorno en el que se usan dos lenguas y hay que cambiarse constantemente de una a otra hace al cerebro más flexible al ambiente y otorga más capacidad de cambio cognitivo, de análisis y argumentación, lo que podría incidir también en la forma de construir los conceptos y habilidades aritméticas. Sin embargo, las investigaciones de ellos indican que la edad a la que se aprende una segunda lengua importa y deja una huella en el cerebro y en la habilidad para hablar y resolver problemas de orden lógico y analítico, pero no necesariamente afecta a los beneficios cognitivos que conllevan un individuo a ser bilingüe, es decir, “el bilingüismo reorganiza ciertas redes específicas del cerebro creando una base más eficaz para el control ejecutivo y la atención, y eso permite un mejor desempeño de cualquier tarea cognitiva durante toda la vida, incluso durante el envejecimiento” (Jordan, Hanich y Uberti, 2003, p. 399).

En síntesis, los estudios citados hasta ahora dan cuenta de que a) niños bilingües son influenciados siempre por la lengua materna al momento de adquirir su segunda lengua (Risso, García, Durán, Brenlla, Peralbo y Barca, 2005; Langhorst, Ehlert y Fritz, 2013); b) los niños monolingües utilizan menos tiempo para interpretar y resolver tareas matemáticas que los estudiantes bilingües porque el procesamiento de información depende de la competencia lingüística que los niños tengan acerca de las lenguas que dominan (Fusón, 1998; Planas y Civil, 2010; Zhang, Fan, Cheung, Meng, Cai y Hu, 2017); c) Las investigaciones de Risso, García, Durán, Brenlla, Peralbo y Barca (2015), Jordan, Hanich y Uberti (2003) y Valdivieso (2016) dan cuenta de una mayor plasticidad del cerebro de niños bilingües, en el sentido de más apertura de

posibilidades de análisis e interpretaciones, sin embargo, tampoco es conclusivo en relación a la influencia de la cantidad de lenguas que un niño domine y su habilidad al momento de analizar, interpretar y resolver problemas matemáticos; d) El lenguaje es un predictor del desempeño de los niños pre escolarizados y su conocimiento acerca de este lenguaje tiene estrecha relación con el conocimiento que los niños desarrollarán en las tareas matemáticas (Benítez, 2014; Cueto, Jacoby y Pollitt, 1997; Yáñez, de Gregori, Mardones, Escobar y Saldaña, 2012).

1.3. Preguntas de Investigación

Al hacer un balance de la literatura se observa que se han realizado estudios que retoman aspectos de la relación entre bilingüismo y pensamiento matemático haciendo seguimientos transversales extensos (Fritz y Ricken, 2013 y Sorariutta y Silvén, 2016) que si bien muestran relaciones entre ambas variables, existen preguntas sin resolver, por ejemplo, si en un periodo de tiempo más corto ocurren transformaciones en la relación. En Fritz y Ricken (2013) no se especifica si el número de lenguas influye en el desempeño matemático, tampoco el nivel de dominio de los niños respecto a las lenguas que dominan, ni si el desempeño está ligado a la tarea en sí o a la interpretación que el niño hace de ella en la lengua que privilegia para su resolución. En este sentido es interesante que ninguno de los autores hace mención a las características de la tarea que pueden afectar la interpretación más allá del propio bilingüismo, aunque sí es una cuestión que puede ser derivada del estudio de Molina y Ambrose (2010).

Estos seguimientos en términos de meses y años si bien ofrecen un panorama amplio sobre el cambio del desempeño, no muestra de forma específica cómo se dan los cambios o bajo qué influencia en un periodo de tiempo más corto (Sorariutta y Silvén, 2016).

Estudios como el de Fritz y Ricken (2013) y Guzmán, Villagrán, Consejero, Cuevas y Gallardo (2010) muestran la importancia de un programa de intervención sobre el fortalecimiento de las competencias matemáticas asociadas a los procesos cognitivos superiores y al lenguaje, pero es importante observar si en condiciones menos controladas ocurre algún cambio en el desarrollo y relación de estas variables.

Finalmente, estudios como los de Murillo, Román y Atrio (2016), Murillo y Garrido (2016), Yáñez, de Gregori, Mardones, Escobar y Saldaña (2012), Benítez (2014) y Cueto, Jacoby y Pollitt (1997) nos sitúan en el panorama general del desempeño de niños de primaria y bachillerato en cuanto a las matemáticas y el lenguaje, porque, a excepción de Benítez (2014), no hay mucho escrito sobre el desempeño de niños pre escolarizados en dichas áreas o, además de eso, si el lenguaje es un predictor del desempeño escolar en niños de edad preescolar, aunque las investigaciones citadas dicen que en la primaria y bachillerato, sí lo es.

En este sentido, el presente proyecto de investigación se ocupará de responder a la siguiente pregunta: ¿cómo afecta la presencia de dos o más lenguas en la interpretación, solución y explicación/justificación de tareas matemáticas básicas en niños pre escolarizados?

1.4. Objetivos

El objetivo general es analizar cómo la presencia de dos o más lenguas afecta la interpretación, solución y explicación/justificación de tareas matemáticas básicas en niños pre escolarizados. Los objetivos específicos de esta investigación son: a) Identificar los procesos de comprensión, ejecución y justificación en la resolución de tareas matemáticas básicas en los

participantes. b) Identificar los efectos de la tarea sobre el desempeño de los niños. c) Identificar transformaciones causales en los procesos de comprensión, ejecución y justificación en la resolución de tareas matemáticas básicas en los participantes.

1.5. Justificación

El bilingüismo es definido como el uso habitual de lenguas en una misma región o por una misma persona (Real Academia Española). En Cali, la tasa de bilingüismo estuvo en los 58,64 que declararon hablar inglés por cada mil habitantes y la distribución de la población bilingüe por edades: las tasas más altas se encontraron entre los 15 y 19 años (DANE, Censo de Población de 2005), es decir, los individuos sólo alcanzan el nivel de usuario básico o independiente (estándares propuestos por el Marco Común de Referencia para las Lenguas – MCERL) a partir de la adolescencia. No se tienen datos sobre la población infantil que hable dos o más lenguas o que aprenda la segunda lengua de manera directa (en el seno de sus familias) o indirecta (en los colegios bilingües de la ciudad) (Alonso, Gallo, Ríos y Torres, 2011).

Teniendo en cuenta lo anterior, esta investigación busca aportar una nueva perspectiva sobre el tema del plurilingüismo y su efecto en el desempeño escolar de estudiantes pre escolarizados en la resolución/explicación de tareas matemáticas, teniendo en cuenta que los antecedentes dan cuenta apenas del lenguaje como predictor del desempeño escolar de estudiantes de primaria y bachillerato (Cueto, Jacoby y Pollitt, 1997; Yáñez, de Gregori, Mardones, Escobar y Saldaña, 2012; Murillo y Garrido, 2016; Mmurillo, Román y Atrio, 2016), de modo que si existe algún efecto, esto debería ser reconocido por los docentes de pre escolar de colegios bilingües para que tengan información más clara para acompañar los procesos de aprendizaje de los niños desde los primeros grados. En las palabras de Benítez (2014),

La regulación del lenguaje es susceptible al establecerse en el desarrollo comparado con otras habilidades superiores, por consiguiente, esto explica por qué la mayoría de los niños en la etapa escolar tienen más problemas en las matemáticas que en otra habilidad escolar, quizás porque comienzan la escuela con atraso en esta sub-habilidad ejecutiva y luego en el transcurso de la etapa la adquieren o sigue siendo una debilidad durante la misma (p. 166).

Es decir, la importancia de conocer cómo niños bilingües o plurilingües escogen una lengua y la usan para analizar, resolver y explicar tareas matemáticas es fundamental en la etapa pre escolar, en aras de conocer si tanto la lengua como la tarea en sí representan obstáculos para la comprensión o análisis de la misma y, además de eso, si se convierte en un predictor del desempeño escolar de niños pre escolarizados, teniendo en cuenta que las investigaciones supra-citadas mostraron que tanto en primaria cuanto en bachillerato, el buen desempeño en el área del lenguaje anticipa un buen desempeño escolar de estudiantes en estas mismas etapas en otras áreas como las matemáticas, ciencias sociales y naturales, entre otras.

A partir de una experiencia personal, el interés por comprender la relación entre el plurilingüismo y el desafío que un niño plurilingüe enfrenta al diario para resolver tareas matemáticas puede resultar significativo para que otras familias, sean de inmigrantes o las que optan por utilizar lenguas distintas para comunicarse con sus niños, reflexionen acerca de los procesos de aprendizaje y de desarrollo en contextos plurilingües, como sucede en muchos hogares colombo-brasileños cuyos hijos son bilingües aditivos – cuando aprenden dos o más idiomas al mismo tiempo y no tienen pérdidas en ninguno de ellos (Guerra, 2007; Gleason y Ratner, 2010).

1.6. Marco teórico

Considerando que la adquisición tardía de una segunda lengua podría generar efectos de interferencia en la comprensión, resolución y justificación de una tarea matemática, es importante evaluar esos aspectos en participantes más jóvenes, particularmente en aquellos que han estado expuestos a dos o más lenguas desde casa. En este caso y considerando que la literatura muestra pocos estudios con niños en edad preescolar, este estudio y por supuesto, el marco teórico se enfocará en el desarrollo infantil hasta los 6 años. En este apartado, trataremos de explicar lo que dicen las teorías cognitivas sobre el desarrollo del lenguaje, la adquisición de dos o más lenguas, simultáneamente, en un entorno artificial (escuela) o en un entorno natural (cuando la familia es bilingüe o trilingüe), el desarrollo del pensamiento matemático y la habilidad matemática del conteo.

Esta investigación se hace relevante por la profundización del estudio de las relaciones entre los procesos de pensamiento en dominios distintos (el lingüístico y el matemático) como propuso Karmiloff-Smith (1971), es decir, de la manera en que se interactúan la apropiación de conocimientos matemáticos en el niño, con la conciencia lingüística que él tiene de más de dos lenguas en el momento de resolver una tarea. Según ella,

Al enfrentarse al formidable volumen de estimulación lingüística que les rodea, los niños pequeños utilizan los principios de dominio específico para atender a estas funciones distintas y enmarcarlas, para tratar determinadas entradas sensoriales como relevantes para contar, y otras, como relevantes para nombrar (...) pero el desarrollo consiste en algo más que estos principios de dominio específico. (Karmiloff-Smith, 1971, p. 136)

Es decir, el algo más a que se refiere la autora reside en el campo de que las matemáticas también tienen su lenguaje propio y, para el niño, este lenguaje no se hace totalmente claro cuando él aún no tiene total conciencia del lenguaje con lo cual se expresa.

1.6.1. Desarrollo del lenguaje hasta los 6 años

Las primeras palabras hacen referencia a objetos, acontecimientos y personas en el entorno inmediato y significativo del niño (Ausubel, 1983).

A mediados de su primer año de vida, los bebés empiezan a balbucear, jugando con los sonidos de forma muy parecida a como juegan con los dedos de las manos y los pies. A principios de su segundo año, para la mayoría de los niños el balbuceo del bebé pre lingüístico da paso a las palabras (Piaget, 1896-1980). El curso del desarrollo del lenguaje tiene algunas características universales una vez que los bebés han empezado a hablar. Normalmente, las primeras expresiones de los niños más pequeños están compuestas únicamente de una palabra, y las palabras tienen una pronunciación sencilla y un significado concreto (Karmiloff-Smith, 1994). Aquí, al igual que en otros campos de la investigación lingüística, es importante darse cuenta de que hay distintas restricciones que influyen sobre la comprensión y la producción de una forma particular. Algunos sonidos son más difíciles de pronunciar que otros, y pueden ser especialmente problemáticas las combinaciones de consonantes. En un idioma dado, los niños resuelven los problemas fonológicos que se van encontrando, de distintas maneras.

En el transcurso de su segundo año de vida, cuando ya conocen aproximadamente unas cincuenta palabras (Gleason y Ratner, 2010), la mayoría de los niños avanza a una fase de combinaciones de dos palabras. Las palabras que decían en la fase de una sola palabra se combinan ahora en expresiones telegráficas, sin artículos, preposiciones, flexiones, ni ninguna otra

modificación gramatical necesaria en el lenguaje de los adultos. El niño puede decir ahora cosas como *guau-guau* queriendo decir eso es un perro y *jugo mamá* queriendo decir el jugo de mamá, o mamá, dame jugo o mamá se está bebiendo su jugo. El estudio de las expresiones de dos palabras de los niños en muchas comunidades con idiomas distintos ha demostrado que en todas partes del mundo los niños de esta edad expresan el mismo tipo de pensamientos e intenciones con el mismo tipo de expresiones. Piden más de algo; dicen no a algo; observan algo u observan que algo ha desaparecido. Esto les lleva a producir expresiones del tipo *más leche, no cama, hola gatito y galleta no está* (Planas y Civil, 2010; Fuson, 1998; Sorariutta y Silvén, 2018).

Un poco más adelante en la fase de dos palabras aparece aproximadamente una docena de tipos de significados. Por ejemplo, los niños pueden hacer referencia a un actor y a un verbo: *papá come*. Pueden modificar un sustantivo: *guau-guau malo*. Pueden especificar una localización: *gatito mesa*. Pueden nombrar un verbo y un objeto, sin mencionar al sujeto: *toma comida*. En esta fase, los niños están expresando estos significados básicos, pero no pueden utilizar las formas del lenguaje que indican número, género y tiempo verbal. El lenguaje de los niños pequeños se centra en el aquí y el ahora, pues “la síntesis entre el sonido y el significado de las palabras supone un fenómeno muy complejo, y para Piaget, se realiza gracias a la facultad de representación, inmersa en el juego simbólico” (Cervera, 2006, p.237). No hay mañana ni ayer en el lenguaje de la fase de dos palabras. Lo que pueden decir los niños está estrechamente relacionado con su nivel de desarrollo cognitivo y social (Vygotsky, 1896-1934), es decir, “la adecuación del lenguaje depende de la interacción entre el lenguaje y la situación social” (Gleason y Ratner, 2010 citando Hymes, 1967) y un niño que no puede concebir el pasado tiene pocas probabilidades de hablar de él. En conclusión, a medida que las expresiones y experiencias del niño se hacen más largas empiezan a aparecer las formas gramaticales.

En inglés, se empiezan a oír artículos, preposiciones y flexiones que representan el número, la persona y el tiempo verbal. Aunque la fase de dos palabras tiene algunas características universales en todos los idiomas, lo que se adquiere en el desarrollo del lenguaje a continuación depende de las características del idioma que se está aprendiendo (Karmiloff-Smith, 1994). Los niños de habla inglesa aprenden los artículos *a* (un, una) y *the* (el, la), pero, por ejemplo, en idiomas como el ruso no existen esos artículos. Por su parte, la gramática rusa tiene algunas características que no existen en la gramática inglesa. Una conclusión notable ha sido que los niños que adquieren determinado idioma lo hacen esencialmente en el mismo orden. Por ejemplo, en inglés los niños aprenden *in* (en) y *on* (sobre) antes que otras preposiciones como *under* (debajo) (Tomlinson, 2014). Cuando han aprendido los plurales y pasados regulares, como *juices* (jugos) y *heated* (calentado) se inventan algunas formas sobre regularizadas por sí mismos, como *gooses* (al querer pluralizar *goose* cuyo plural en inglés es *geese*) y *eated* (en vez de *eaten*, comido).

Cuando llegan a la edad escolar, las palabras de los niños se van haciendo cada vez más complejas e interconectadas, y los niños también obtienen un nuevo tipo de conocimiento: la conciencia metalingüística (Karmiloff-Smith, 1994; Jakobson, 1896-1982). Esta nueva capacidad hace que sea posible que puedan pensar sobre su idioma, comprender qué son las palabras e, incluso, definir las.

La investigación en el campo de la adquisición del lenguaje se inspiró inicialmente en las teorías gramaticales que empezaron a surgir en la década de los años sesenta – Gestalt, Piaget, Vygotsky, Ausubel y Bruner - e interpretaban las primeras combinaciones de palabras como una prueba de que el niño era un joven criptógrafo, dotado con un impulso cognitivo para desarrollar la sintaxis y un sistema gramatical (Karmiloff-Smith, 1994). En épocas más recientes, se han analizado las intenciones y la necesidad de los niños de comunicarse con los demás para explicar

el desarrollo gramatical (Molina y Ambrose, 2010), sin embargo, la capacidad singular de los niños de adquirir una gramática compleja, independientemente de la motivación subyacente, sigue siendo el núcleo de la investigación lingüística. El aprendizaje de sistemas morfológicos, como el plural o el tiempo verbal pasado, constituye una de las pruebas más concluyentes de que los niños no se limitan a aprender pequeños fragmentos del sistema lingüístico adulto, sino que están construyendo sistemas generativos propios y pueden hacer análisis de la lengua que aprenden (Risso, García, Durán, Brenlla, Peralbo y Barca, 2015), es decir, la presencia de las tres conciencias (fonológica, lingüística y metalingüística) en un individuo es lo que lo hace un hablante proficiente y esto no ocurre a la temprana edad, sino que empieza a la temprana edad y se desarrolla con más fuerza a partir de los 3 años (Gleason y Ratner, 2010), según vimos en este apartado.

1.6.2. Adquisición de una segunda lengua

El primer paso para comprender el proceso de adquisición de la segunda lengua en los niños, es comprender el proceso de adquisición de la primera lengua (L1) o lengua materna. En el intento de dar una explicación a los procesos cognitivos que tienen lugar en este aprendizaje, uno de los autores más influyentes en lingüística del siglo XX, Noam Chomsky, desarrolló su teoría de la adquisición de la lengua. Esta teoría tiene como concepto primario el de la llamada Gramática Universal (Chomsky, 1979) que aclara las lagunas existentes de los procesos internos por los que pasan los niños para desarrollar la capacidad del habla. Según el autor, los niños nacen con un sistema gramatical innato que les permite aprender una lengua, nacen con esa habilidad que se desarrolla mientras el niño crece e interactúa con el mundo que le rodea. Ese instinto biológico se basa en una gramática general e inconsciente que subyace a todas las lenguas, y a todas las reglas gramaticales particulares: “The human mind is equipped with a rich system of abstract principles which constrain the class of possible natural grammars. That is, the child brings to the task of

language acquisition an innately specified system of abstract knowledge about what may constitute a possible grammar” (Felix, 1988, p.278); o como expone O’Grady (2005) “because it consists of the sorts of grammatical categories and principles that are common to all languages” (p.184). El proceso de aprendizaje tiene lugar cuando el niño toma contacto con un ambiente en el que se habla la lengua en cuestión, y gracias a la interacción social esa lengua se desarrolla. Por lo tanto, el proceso de aprendizaje es un proceso inconsciente donde los niños aprenden a hablar sin instrucción explícita. Este proceso acaba alrededor de los cinco años, cuando los niños pueden hablar su lengua madre con fluidez y sin esfuerzo (Fleta, 2006). El factor de interacción social es muy importante. Se han realizado muchos estudios para comprobar hasta qué punto la interacción facilita o permite el aprendizaje. Patricia Kuhl (2004) llevó a cabo dos experimentos para demostrar la validez y la importancia de la interacción en la adquisición de una lengua. En el primero, Kuhl trabajó con un grupo de niños que, en un número determinado de sesiones, jugaban con hablantes nativos utilizando juguetes o cuentos. Así era como se producía la interacción. El resultado fue que esa exposición a la lengua facilitaba la integración de las destrezas orales. En el segundo experimento otro grupo de niños tuvo acceso a la lengua a través de películas en varias sesiones. En este caso solamente las destrezas receptivas se desarrollaron. La conclusión obtenida por la investigadora fue que “simplemente ver la televisión o escuchar un audio no muestra un aprendizaje fonético, la percepción de los niños no mejoró tanto como lo hizo en la interacción” (Kuhl, 2004, p. 99). La interacción, por tanto, es esencial en los procesos de aprendizaje, no sólo porque se perfeccionan las distintas habilidades lingüísticas, sino porque entran en juego factores sociales que potencian el desarrollo cognitivo: “Learning the first language is but one part of the young child's overall development into a fully fledged member of society. Language enables the child to express feelings, ideas, wishes in a socially accepted manner” (Klein, 1986, pp. 5-6).

Entre las diferentes explicaciones que se han elaborado para saber cómo aprenden a hablar los niños, también encontramos teorías conductistas que achacan el aprendizaje a una mera imitación de sonidos y palabras: “Traditional behaviourists believed that language learning is the result of imitation, practice, feedback on success, and habit formation. Children imitate the sounds and patterns which they hear around them and receive positive reinforcement for doing so” (Lightbown and Spada, 2000, p. 9). Según esta teoría, los niños imitan el habla de los adultos, es decir, imitan lo que oyen. Otra explicación para el aprendizaje es que los adultos enseñan a hablar a los niños (Langhorst, Ehlert y Fritz, 2013), pero esa teoría tiene de nuevo incongruencias, pues la enseñanza, entendida como un proceso en el que el sujeto reflexiona sobre las reglas de la lengua, ocurre en adultos, pero no en niños. Los niños aprenden inconscientemente, cuando empiezan a hablar no son conscientes de lo que son capaces de hacer o no: “parents correct their children when they make a mistake, but they don’t try to explain why it was a mistake” (O’Grady, 2005, p.168). Estas correcciones que realizan los padres son una reformulación del mensaje del niño que pretende aportar la versión correcta de la frase, y aunque no explican los procesos cognitivos del aprendizaje, se ha comprobado que son muy útiles y valiosas para el desarrollo del lenguaje (O’Grady, 2005).

La teoría vigotskiana, conocida como sociointeraccionismo, postula que el lenguaje se desarrolla como resultado de un intercambio comunicativo entre el niño y su entorno y dice que “the interactionists’ position is that the Language is developed as a result of the complex interplay between the uniquely human characteristics of the child and the environment in which the child develops” (Lightbown and Spada, 2000, p. 22).

Otra explicación interaccionista para el desarrollo del lenguaje en los niños es la llamada madresía o “motherese” (O’Grady, 2005, p.175) utilizando el término original inglés. Este tipo de

discurso es más accesible para el niño pues es más lento, abundan las repeticiones y se enfatiza la entonación. De esta manera es más fácil que los niños dividan en palabras comprensibles los sonidos que perciben: “This type of speech is characterized by slow, careful articulation and the use of basic vocabulary items, short sentences, and somewhat exaggerated intonation” (O’Grady, 2005, p.176). Este concepto de adquisición está muy relacionado con la teoría del “input comprensible” de Krashen, que le explica: “When the acquirer does not understand the message, there will be no acquisition. In other words, incomprehensible input, or ‘noise’, will not help” (Krashen, 1987, p.63).

Otro punto clave dentro de la adquisición de una segunda lengua es que hay muchos aspectos en común entre el aprendizaje de la primera lengua en un entorno natural y el aprendizaje de la segunda lengua en el aula. Algunos de ellos están basados en los procesos de aprendizaje de la L1 que se aplican a la enseñanza de la L2 en el aula, con la creencia de que, si ciertos comportamientos o estrategias funcionaron en el aprendizaje de la lengua materna, podemos aplicarlos en la enseñanza de la L2 para conseguir cierto éxito con nuestros estudiantes (Brewster, Ellis y Girard, 1992). Sin embargo, a pesar de las similitudes, también hay diferencias obvias entre el aprendizaje de la lengua materna y el de una segunda lengua o lengua extranjera en el aula. Las condiciones y el ambiente que afectan al aprendizaje son diferentes en uno y otro caso, y, por lo tanto, los resultados también serán distintos. Como hemos dicho previamente, la adquisición de la primera lengua tiene lugar de una manera inconsciente. Los niños aprenden a hablar y a utilizar reglas gramaticales en contextos apropiados sin analizar la lengua que están hablando. Por mencionar algunas de estas características del aprendizaje de la lengua materna podemos señalar las siguientes: - Los niños aprenden su lengua materna cuando se comunican a través de otras fuentes que no son la lengua en sí misma, como el lenguaje corporal, la entonación, los gestos, la

expresión facial... - Los niños aprenden su lengua materna cuando se repiten palabras y frases a sí mismos. - Los niños aprenden la primera lengua cuando experimentan con la lengua, y se arriesgan. - Los niños aprenden la primera lengua hablando y practicando (Brewster, Ellis y Girard, 1992).

Estas técnicas se intentan aplicar a la enseñanza de la L2, pero desde una perspectiva diferente, de una manera consciente y explícita, debido a que el contexto de aprendizaje es diferente por la edad y por el desarrollo cognitivo de los aprendientes. En el caso de la primera lengua, el aprendizaje es inconsciente y espontáneo, mientras que en el caso de la segunda lengua el aprendizaje se lleva a cabo a través de la instrucción, entendida como una planificación del aprendizaje y la enseñanza, con una metodología concreta y con ejercicios y actividades específicos para conseguir determinados objetivos. “Traditionally, a fundamental distinction has been made between tutored and untutored (spontaneous) language learning [...] and between spontaneous and guided language acquisition” (Klein, 1986, p.15).

En cuanto al contexto, también tenemos que decir que existen diferencias significativas entre la adquisición de la L1 y el aprendizaje de la L2, en relación a la cantidad y a la calidad del *input* que reciben los alumnos. Cuando aprendemos nuestra lengua materna experimentamos una inmersión lingüística completa, el sujeto puede interactuar con su entorno, produciendo así una adquisición adecuada de la lengua. Por otro lado, aprender una lengua exclusivamente en el aula presenta muchas limitaciones, lo que conlleva unos determinados resultados en la adquisición de la segunda lengua. Sin embargo, esto no quiere decir que la exposición de los alumnos a la L2 en el aula no sea beneficioso, como dijo Krashen:

The classroom will probably never be able to completely overcome its limitations, nor does it have to. Its goal is not to substitute for the outside world, but to bring students to the point where they can begin to use the outside world for further acquisition (1987: 59).

Pero no todos los contextos educativos son iguales. Existen colegios en los que la segunda lengua se enseña en un contexto de inmersión lingüística donde podemos ver resultados más satisfactorios, por ejemplo, los colegios en donde la L2 es enseñada como segunda lengua y no como lengua extranjera. En estos casos las diferentes asignaturas se enseñan a través de la lengua meta, por lo que la cantidad y la calidad del input aumentan significativamente tanto en número de horas de exposición, como en la metodología utilizada: - Más interacción alumno-profesor. - Más oportunidades de interacción significativa entre los alumnos. - Menos apoyo en la comunicación no verbal. - Más corrección explícita. (Lyster, 2007).

Consecuentemente, los resultados en la competencia de la segunda lengua serán de mayor magnitud. Lyster dijo que “research has clearly demonstrated that immersion students, regardless of program type, develop much higher levels of second language proficiency than do non-immersion students studying the second language as a regular subject” (2007, p.14). Por lo tanto, los estudiantes que han pasado por un programa de inmersión tienen más oportunidades de adquirir un alto nivel de la segunda lengua.

Cuanto antes aprendan los niños la segunda lengua, mejores serán los resultados en el proceso de adquisición. Pero ¿cuál es la edad óptima para aprender la lengua extranjera?, ¿a partir de qué edad se empiezan a deteriorar las habilidades innatas para adquirir una segunda lengua? Éste es el llamado periodo crítico, descrito por Klein: “A first language is normally acquired in childhood. So we might ask whether there is an age beyond which first language acquisition is

impossible” (1986, p. 8). Algunos investigadores han señalado la pubertad como momento a partir del cual el aprendizaje de la L2 resulta muy difícil, debido a la pérdida de plasticidad del cerebro, que impide la adquisición de algunas estructuras lingüísticas.

There is a time in human development when the brain is predisposed for success in language learning. Developmental changes in the brain affect the nature of language acquisition, and language learning that occurs after the end of the critical period may not be based on the innate biological structures believed to contribute to first language acquisition (Lightbown and Spada, 2006, p.68).

Los autores aconsejan, por tanto, aprender la lengua meta durante ese periodo favorable, pues nos conduce a la adquisición natural de la L2. Después de ese momento, el aprendizaje dependerá de otros factores, normalmente relacionados con procesos conscientes del aprendizaje, y cuyos resultados estarán condicionados por nuestra lengua y cultura maternas; es decir, la adquisición de la nueva lengua estará influenciada por una pronunciación y una identidad lingüística previas. Aunque los expertos afirman que alrededor de la pubertad reside el periodo crítico para el aprendizaje de la segunda lengua, son los niños los que se encuentran en la edad idónea (Lightbown and Spada, 2006). Cuanto antes comience el proceso de adquisición, mejores serán los resultados, pero es importante también elegir el momento adecuado para no interferir en el desarrollo de la L1 del niño. Es aconsejable empezar a aprender la L2 una vez que el niño ha adquirido un dominio “eficiente” (grifo mio) de la L1 y eso suele ocurrir a los tres años de edad: “The distinction is neat if acquisition of the second language begins when acquisition of the first is over” (Klein, 1986, p.3). Sin embargo, en aquellos casos en los que el niño está expuesto a ambas lenguas desde el nacimiento de una manera equilibrada, los niños desarrollarán ambos sistemas

gramaticales paralelamente, y por lo tanto, el niño adquirirá dos lenguas simultáneamente, es el caso del llamado bilingüismo (Fleta, 2006: 54).

1.6.3. Desarrollo del pensamiento matemático

Hay requisitos lógicos que deben respetarse al pensar matemáticamente, pues más allá de ser una materia del colegio y mantener a los estudiantes preocupados, las matemáticas son una parte muy importante de su vida diaria. Nunes y Bryant (1996) las describen de la siguiente manera:

“When they share valuables with their friends, when they plan to spend their pocket money, when they argue about speed and distance, when they travel and have to begin to understand the world of money, of buying and selling, mortgages and insurance policies, they need mathematical skills. These are activities that are not usually seen as ‘mathematics’, but to carry them out one has to respect mathematical principles and often to use mathematical techniques learned at school or at home.” (p.21)

Los principios matemáticos a que se refieren las autoras se basan en lo mucho que contribuyó Jean Piaget (1886 - 1980) a la observación y descripción del desarrollo del pensamiento matemático en niños, conceptualizando lo que conocemos como la cuantificación y las operaciones de transformación. Para Piaget, saber calcular no es lo mismo que “ser numerado” (Nunes y Bryant, 1996, p. 21), pues el segundo dice respeto a la habilidad para pensar y discutir (explicar) relaciones numéricas y espaciales usando convenciones (que son los sistemas numéricos y de medidas, las terminologías específicas como área y volumen, utilizar herramientas como

calculadoras y medios de transporte, etc). Chapman et al. (1990) citado en Nunes y Bryant (1996) nos dice que “numeracy is involved in different learning contexts in school but mathematical concepts are not always clearly identified as such because they are presented as ideas, not as numbers” (p.21), es decir, que la manera que enseñamos las matemáticas a los niños, no les permite ser numerados (o fluidos en el lenguaje matemático) porque, primero, no respetamos la manera que los niños aprenden sobre los números y la aritmética; según porque no llevamos en consideración cómo ellos piensan las matemáticas, que es, según Piaget, progresivamente más complejo.

Para Piaget, los niños necesitan ser lógicos para adquirir la fluidez en el lenguaje matemático, sin embargo, él no habla de la lógica que se enseña solamente en las matemáticas escolares, sino la lógica particularmente fuerte y clara que hay entre ella y las matemáticas, en cuanto lenguaje, así como hay la lógica para la física, para la biología, y que nadie puede comprenderlas sin poseer el mecanismo organizativo de dichas áreas, para fines de razonamiento, análisis y explicación. Y él empieza con el sencillo ejemplo de cuando los niños empiezan a contar porque ellos tienen que obedecer a muchos principios lógicos. Nunes y Bryant (1996) así lo explican:

For one thing, they must understand the ordinal nature of numbers - that numbers are arranged in ascending order of magnitude. This means more than just remembering the order of the number words: it means understanding that this order obeys the rule that if 3 is more than 2 and 2 is more than 1, then because of that 3 is necessarily more than 1. It is surely quite a reasonable suggestion that children who do not understand this system of relations ($A > B$, $B > C$, thus $A > C$) will have a terribly incomplete understanding of numbers even if they say the number words in a perfect sequence. (p.23)

Sin embargo, que los niños reconozcan este sistema de relaciones y concluya que $A > C$ no es todo. Ellos necesitan comprender lo que están haciendo incluso cuando ellos cuentan un conjunto de objetos, por ejemplo, y esto involucra también un conjunto de reglas basadas en la lógica:

Each object must be counted once and only once and, although the number of words must be kept in a fixed order, the order in which the objects are counted - left to right, right to left, middle outwards - makes no difference at all. The final number (called the cardinal number) is the number of objects in the set. This is the number that relates this set of objects to other sets. (Nunes y Bryant, 1996, p. 23)

Es decir que, si hay seis objetos en el conjunto, hay los mismos seis objetos en cualquier conjunto con esta misma cantidad, no importa la posición en que los objetos estén, ellos serán los mismos, en números, que los objetos que el niño les contó. Estas son las reglas lógicas de los pares excelentes, que aunque básicas y sencillas, cada niño debe comprenderlas para poder entender lo que el conteo significa. “Logic is essential even for counting, which is usually the first conventional aspect of numeracy conquered by children” (Nunes and Bryant, 1996, p. 23), sin embargo, para Piaget, esta lógica no es tan fácil de ser adquirida por los niños, como lo es para los adultos, pues según su teoría, los niños toman un largo tiempo para ‘confiar’ en los mismos principios lógicos que los adultos confían y, aunque el tiempo en que ellos pasan desde que empiezan el colegio hasta muchos años después, no retoman algunos de los más básicos principios lógicos que son necesarios para aprender las matemáticas. Y eso se da, según Piaget, porque los profesores generalmente intentan enseñar conceptos matemáticos a los niños, para los cuales ellos (los profesores) no están del todo preparados. Si los niños pueden o no comprender los aspectos lógicos de las matemáticas es un punto que aún hay mucho desacuerdo, sin embargo, en donde no

hay desacuerdo es en lo que los niños necesitan internalizar ciertos principios lógicos, en aras de comprender las matemáticas.

El más importante ítem de la lista de los principios lógico matemáticos es el de la conservación: “to understand conservation is to know that the number of a set of objects can only be changed by addition or subtraction - all other changes are irrelevant” (Nunes and Bryant, 1996, p. 24), es decir que, aunque se cambie la organización espacial (posiciones) o el lugar de los objetos, el número de ellos será aun el mismo. Para Piaget, si el niño piensa que hay más o menos objetos cuando se cambia la organización espacial, es porque él aún no sabe lo que la palabra-número realmente significa, aunque sepa contar en la secuencia correcta y la conozca bien, el niño no conoce el significado de estos números hasta que internalice el concepto de conservación. Además, los niños que no poseen dicho concepto, no tendrán idea del número cardinal. “Children must understand conservation in order to know what they are doing when they count. Otherwise they will simply be parroting the number words” (Nunes and Bryant, 1996, p. 25).

Otro ejemplo que juega un rol importante en el sistema descrito por Piaget es la inferencia lógica, en donde

All quantities - number, size, weight, temperature - can be arranged in a certain order from smaller to larger. In order to understand the nature of this order, one has to grasp a basic logical rule which is called transitivity. If one quantity, A, is greater than another, B, and B itself is greater than a third quantity, C, then it follows that A must also be greater than C. It is easy to see that children who do not grasp this rule will have an incomplete idea of the relations between different numbers. They may be able to remember their order. (Nunes and Bryant 1996, p. 25)

Esta es la idea de Piaget para justificar que la comprensión del número, por parte de los niños, depende de la comprensión del concepto de transitividad. Los niños no pueden simplemente

entender el significado del orden de los números, aunque ellos puedan contarlos de manera correcta, hasta que comprendan esta básica regla lógica. Tanto la conservación como la transitividad son requisitos para desarrollar la más básica de las actividades matemáticas, que es el conteo, según Piaget. Aunque su listado de requisitos va más allá - “he argues that all mathematical procedures from the simplest to the most complex make their own logical demands. Addition and subtraction provide another example” (Nunes and Bryant, 1996, p. 26).

Hemos visto que los niños deben comprender cuáles cambios pueden alterar una cantidad y cuáles no, pero no es suficiente sólo saber que sumar significa aumentar y sustraer, disminuir cantidades. Los niños deben ser capaces de comprender, también, que estos cambios tienen efectos invertidos, es decir, que un efecto cancela el otro, por ejemplo: $5 + 2 = 7 - 2 = 5$. Existen muchas razones por las cuales es importante que los niños comprendan esta regla, y una de ellas es que no es lo mismo agregar 2 objetos a un determinado conjunto de 5 y obtener 7 elementos; al paso que sacar 2 elementos de un conjunto de 7, le resulte en 5 unidades. La conclusión es que el niño que no internaliza esta lógica inicial, tampoco será capaz de razonar que el grupo de los 7 elementos es un subgrupo de 5 y de 2 (o de 4 y 3, o 6 y 1), tampoco logrará comprender que $4 + 3$ debe ser el mismo que $3 + 4$. No comprender esta lógica es no internalizar la lógica de la suma y de la sustracción, que según Piaget, solo se da cuando el niño entiende lo que está haciendo y establecen la relación entre la suma y la sustracción, además de la composición aditiva del número (Nunes and Bryant, 1996, pp. 26-27).

Estudios como los de Cerda, Pérez, Ortega, Lleujo y Sanhueza (2011) Espinosa y Mercado (2008), y Guzmán, Villagrán, Consejero, Cuevas y Gallardo (2010) trataron de contribuir a la discusión sobre el desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia, el fortalecimiento de competencias matemáticas tempranas en pre escolares y la evaluación del

conocimiento matemático temprano en una muestra de tercero de educación infantil, respectivamente, y se enfocan en comentar sobre lo qué es lo primordial que los alumnos de la Primera Infancia aprendan sobre la asignatura de matemáticas, debido a la gran importancia que tiene como herramienta que posibilita no solo la resolución de problemas sino también el planteamiento de nuevas situaciones generadoras de conocimientos en los diversos ámbitos del mundo laboral, profesional y personal de los individuos (Espinosa y Mercado, 2008).

Las dimensiones que abarca el ser matemáticamente competente son: 1) Comprensión conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas; 2) Desarrollo de destrezas procedimentales; 3) Pensamiento estratégico: formular, representar y resolver problemas; 4) Habilidades de comunicación y argumentación matemática, y 5) Actitudes positivas hacia las situaciones matemáticas y a sus propias capacidades matemáticas. (Mercado y Espinosa citando Chamorro, 2003, pp.2-3)

Las competencias matemáticas relacionadas con la construcción del número son, según proponen los estudios: 1) Reunir información sobre los criterios acordados, representar gráficamente dicha información e interpretarla – está orientada a la realización de diversos procesos matemáticos importantes, tales como agrupar objetos según sus atributos cualitativos y cuantitativos atendiendo a la forma, color, textura, utilidad, numerosidad, tamaño, etc., lo cual permitirá organizar y registrar información en cuadros, tablas y gráficas sencillas utilizando material concreto o ilustraciones; 2) Identificar regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento – implica organizar colecciones identificando características similares entre ellas con la finalidad de ordenarla en forma creciente o decreciente; 3) Utilizar los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo – significa que el niño identifica, por percepción, la cantidad de elementos en colecciones pequeñas, y en

colecciones mayores a través del conteo, compara colecciones (ya sea por correspondencia o conteo) con el propósito de que establezca relaciones de igualdad y desigualdad (dónde hay más que, menos que y la misma cantidad que); 4) Plantear y resolver problemas en situaciones que les son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos – implica que el niño interpreta o comprende problemas numéricos que se plantean y estima sus resultados utilizando en su comienzo estrategias propias para resolver problemas numéricos y las representa usando objetos, dibujos, símbolos y/o números; después, emplear estrategias de conteo (organización en fila, señalamiento de cada elemento, desplazamiento de los ya contados, añadir objetos, etc.) y sobre el conteo (contar a partir de un número dado de una colección).

Estas competencias relacionadas con el número, según Cerda, Pérez, Ortega, Lleujo y Sanhuesa (2011), tienen la finalidad principal de que el niño de esta edad comprenda las funciones esenciales del número y que son: 1) Medir una colección (asignar un número a una colección); 2) Producir una colección (operación inversa a la anterior) y 3) Ordenar una colección (asignar y localizar la posición de los elementos de una colección), las cuales le permitirán resolver situaciones matemáticas más elaboradas.

2. Aspectos Metodológicos

2.1. Diseño

Para identificar cómo la presencia de dos o más lenguas puede afectar la interpretación, solución y explicación de tareas matemáticas básicas en niños pre escolarizados se propone un estudio cualitativo de estudios de caso con análisis exploratorio cuantitativo descriptivo, que toma como foco de análisis el desempeño de un grupo reducido de niños mientras resuelve situaciones matemáticas a la causa de la presencia de diferentes lenguas.

2.2. Participantes

- Un niño monolingüe, de 5 años y 11 meses, colombiano, tiene como lengua materna el español, estudiante de un colegio público del sur de Cali, perteneciente al grado *jardín*. Sus padres son colombianos, monolingües, y el niño vive con ellos en la misma casa, aunque todos los días por la tarde esté el niño con sus abuelos maternos, que son los que lo reciben cuando llega del colegio hasta el momento que sus padres pasan por él y lo llevan a la casa. En la casa, solo hablan español y lo mismo pasa en las interacciones familiares, con sus pares y entre los propios adultos en la casa.

- Una niña bilingüe (inglés/español), de 4 años y 4 meses, colombiana, estudiante de un colegio bilingüe, privado, al sur de Cali, está en el grado *Hoppers* (equivalente al grado pre-jardín). Vive con sus padres, ambos bilingües y proficientes en inglés presentando nivel C1 (padre) y B2 (madre), según el Marco Común europeo que mide la fluidez en Lenguas Extranjeras (TOEFL). En casa las interacciones entre los adultos se dan en español, pero con la niña, el papá le habla siempre en inglés y la mamá, en español. En las reuniones familiares también se mezclan los dos idiomas, teniendo en cuenta que hay más miembros de la familia que son bilingües y establecen la comunicación con la niña en inglés y español. La niña pasa la mayor parte de su tiempo diario en el colegio, en donde su madre también trabaja como profesora bilingüe y en este ambiente, la mamá sólo se refiere a la

niña en inglés. En los fines de semana, la niña comparte más con el papá, que le habla constantemente en inglés. La niña está expuesta a las dos lenguas desde el vientre, pues durante el embarazo, los padres la estimulaban ya a que los escucharan hablando en los dos idiomas.

- Un niño trilingüe (inglés/español/portugués), de 5 años y 11 meses, estudiante de un colegio bilingüe, privado, al sur de Cali, en el grado *Jumpers* (equivalente al grado Jardín II). El niño vive con sus padres, que también son trilingües (padre tiene el español como lengua materna y es proficiente en inglés- B1 y portugués – C1; la madre tiene el portugués como lengua materna y es proficiente en inglés – C1, español – B1 e italiano – A2, según el Marco Común europeo que mide el nivel de fluidez en Lenguas Extranjeras (TOEFL/IELTS) y es expuesto a los 3 idiomas a diario: la mamá le habla en portugués e inglés en la misma proporción de tiempo y el papá le habla en español la mayor parte del tiempo, pero con intervalos en portugués también. Las interacciones familiares se dan, la mayor parte, en portugués, con uso también del español y del inglés. En la casa, los adultos utilizan más el portugués para hablar entre sí, sin embargo, en las interacciones con los pares, se puede estar al mismo tiempo usando cualquiera de los 3 idiomas, pues depende de los pares, es decir, hay interacciones con pares de lengua española, portuguesa o inglesa. El niño está expuesto a las 3 lenguas desde el vientre. Ya durante el embarazo los padres estimularon al niño a que los escucharan hablando en las 3 lenguas.

2.3. Instrumentos o tareas

Mi Mamá y yo en la tienda de dulces: es un juego que exige la realización de operaciones matemáticas básicas (conteo, suma, sustracción e igualación) en un rango numérico de 1 al 30. La

consigna es: se ubica al niño frente al entrevistador, se ponen los materiales en una mesa amplia o en el piso diciéndole: “Esta es la tienda donde venden los dulces más deliciosos de la ciudad (señalar la tienda) y hoy tu Mamá necesita que la ayudes a escoger varios de los dulces que venden aquí (señalar los dulces). ¿Quieres ayudarle a escoger los dulces? (se espera que responda). ¡Gracias por ayudarla! Para que sea más fácil llevar los dulces vamos a utilizar estas canastas (señalar canastas azul y roja y entregarlas al niño). Y para que no se nos olvide todas las cosas que vamos a llevar, ¿podrías ayudar a anotar todo en estas hojas? (señalar la hoja y el marcador). Cuando las canastas se nos llenen, la llevamos al carro de Mamá (señalar el carro)” Esta consigna será aplicada en cada lengua que los participantes dominen (español, inglés y portugués).

Las situaciones presentadas en el juego corresponden a cuatro tipos de preguntas problema:

Tipo A	Cuantificar	<ul style="list-style-type: none"> - Coloca X bombones en la canasta. - ¿Cuántos hay aquí?
Tipo B	Notación	<ul style="list-style-type: none"> - Por favor anota allí el nombre del dulce y cuantos llevas.
Tipo C	Comparación e igualdad	<ul style="list-style-type: none"> - Mira los dulces que hay en estas dos estanterías (señalar las estanterías). ¿Será que hay la misma cantidad? - Coloca en la canasta roja, la misma cantidad de bombones que tienes en la canasta azul.
Tipo D	Justificación	<ul style="list-style-type: none"> - (pregunta tipo A): ¿cómo hiciste para saber? (si el niño no evidencia el conteo) - (pregunta tipo B): ¿aquí qué dice? (señalar palabra) y cuantos hay? (señalar número) - (pregunta tipo C-comparación): ¿cómo supiste? - (pregunta tipo C-igualación): ¿ya tienes la misma cantidad? ¿Cómo hiciste para que hubiese la misma cantidad?

En el juego se utiliza material concreto y el niño debe asumir el rol de ayudante de la *mamá*, quien debe comprar los dulces que van a llevar a la casa. El niño debe llenar las canastas de compras con las cantidades indicadas por el investigador y llevar una anotación escrita de la cantidad y nombres de los dulces, verificar cuántos quedaron en la tienda después de la compra y al final, llevar las canastas hasta el carro de la *mamá*. Los materiales utilizados son los siguientes: 1 tienda de dulces (Representación hecha en cartón paja), con estanterías; 2 canastas de plástico (roja y azul); 1 carro de juguete; 45 dulces (10 bombones, 10 chocalatinas, 10 paquetes de dulces tipo confeti, 5 huevos de chocolate tipo kínder, 10 paquetes de marshmallows), en diferentes cantidades y tamaños; 1 hoja de registro; 1 marcador y 1 lista de pedidos.

2.4. Datos

Los datos a recolectar corresponden al desempeño del niño en términos de aciertos y errores, y en términos del tipo de acciones y verbalizaciones durante la tarea.

2.4.1. Recolección

Se realizó un registro audiovisual del desempeño (diálogos y procedimientos) para hacer el seguimiento a las estrategias y verbalizaciones que ocurrieron durante los ensayos. Estos registros fueron transcritos de forma textual sin excluir tartamudeos, repeticiones, interjecciones, gestos, entonaciones, etc.

2.4.2. Sistematización

Puche-Navarro y Ossa (2006) proponen sistematizar los desempeños observados a través de una escala de medición de nueve puntos. “Cada puntaje representa un nivel de comprensión que el sujeto tiene de la situación” (p.123) y son descritos por los mismos autores de la siguiente manera:

Los puntajes que van del 1 al 3 (nivel bajo) se caracterizan por visiones segmentadas de la situación, es decir que, aunque el niño parece tener una conciencia global de la situación, no integra los criterios o elementos que visualiza de la misma. Los puntajes del 4 al 6 (nivel medio) están determinados por el inicio en el uso de relaciones funcionales. Entre el puntaje 7 y el 9 (nivel avanzado) se puede observar un avance en el manejo de las relaciones que se traduce en una verdadera coordinación entre los distintos criterios que constituyen la situación por más asimétricos que ellos parezcan. Los puntajes apuntan, pues, a establecer los niveles de comprensión de las consignas y de conocimiento matemático del niño o niña en sus intentos por resolver la tarea.

En este sentido se ha construido una escala de medición siguiendo las anteriores orientaciones (Ver Anexo 5.1).

2.4.3. Análisis de los datos

Se realizará un análisis de caso para cada niño, de acuerdo con el tipo de estudio propuesto en el apartado anterior. Para ello serán utilizados: la escala de nueve puntuaciones antes mencionada (Ver Anexo 1), junto con las verbalizaciones y estrategias utilizadas por los niños durante la resolución.

2.5. Procedimiento

A continuación, se describe la manera como se llevará a cabo la investigación, teniendo en cuenta los momentos, objetivos e instrumentos que, juntos, estructuran la propuesta desde un diseño de investigación cualitativa con análisis exploratorio cuantitativo descriptivo.

2.5.1. Etapa Diagnóstica

En la etapa diagnóstica, se utilizará un tipo de entrevista institucional no reglamentada, pero que es aplicada por algunos colegios bilingües de la ciudad de Cali a los estudiantes de 4 o 5 años que solicitan ingreso a dichos colegios, pues no hay una prueba estandarizada para este rango de edad en los órganos responsables por emitir los certificados de fluidez en el uso de la lengua inglesa, nacionales o internacionales.

La entrevista es compuesta por preguntas de nivel básico y personal (cuál es el nombre del niño o niña, donde vive, con quién vive, qué le gusta hacer, por ejemplo), de nivel intermediario y aplicada a la lengua extranjera (porque el niño o niña quiere estudiar en dicho colegio, se le muestran algunos números, letras, imágenes, para que ellos describan o les nombre utilizando la lengua extranjera, por ejemplo) y de nivel avanzado, que son preguntas ya muy específicas sobre las áreas del conocimiento en las cuales el niño recibirá las clases en lengua extranjera, a saber, inglés, matemáticas, estudios sociales, ciencias y ética y valores (se les presenta situaciones hipotéticas, en donde el niño o niña tiene que resolver un problema, verbalmente). (Ver Anexo 3) Para este estudio, las preguntas diagnósticas serán las de tipo personal y las de conocimiento de los números apenas.

2.5.2. Etapa Aplicación de la tarea

Se realizó un pilotaje de la tarea con un niño de características similares a los participantes del estudio. Esto con el fin de ajustar el instrumento. El pilotaje será aplicado por la persona o personas que aplicaran la tarea definitiva.

Los aplicadores de la tarea fueron dos: la autora del trabajo aplicó la tarea a los niños mono y bilingües y ya para el niño trilingüe, fue otra persona, también trilingüe. Esta etapa es distinta en lo que dice respecto a la cantidad de veces en que los niños harán sus participaciones, pues, esto depende de la cantidad de lenguas que dominan, como, por ejemplo, el niño monolingüe respondió en cada ensayo a 11 preguntas solamente, mientras el niño bilingüe respondió el doble de preguntas y, a su vez, el participante trilingüe contestó el triple, es decir, cada niño contesta 11 preguntas para cada lengua que domine.

La etapa de la aplicación de la tarea se dió en medio de la pandemia generada por el virus SARS-COVID-19, lo que obligó a mantener la regla de distanciamiento social de por lo menos 2 metros de distancia entre las personas, el uso constante del tapabocas y todas las otras recomendaciones hechas por la Organización Mundial de la Salud (OMS). La tarea fue aplicada de manera presencial, siguiendo todos los protocolos de bioseguridad establecidos por los órganos nacionales e internacionales de salud, respetando la decisión de cada familia de aceptar la presencialidad o no.

2.6. Consideraciones Éticas

De acuerdo con la resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, que establece la utilización del documento de consentimiento informado en todo trabajo de investigación, y en

cumplimiento con los aspectos mencionados en la ley 108 de 2006 que rige el código de infancia y adolescencia, se les informó previamente a los padres de familia sobre el proyecto, quienes voluntariamente dieron su consentimiento a través de un documento escrito, la participación en el proyecto de investigación, como su retiro en el transcurso de este, salvaguardando los datos obtenidos hasta el momento, los cuales seguirán formando parte del estudio, a no ser que el acudiente responsable solicite borrar la identificación e información del estudiante de la base de datos de la investigación. Los datos suministrados serán empleados exclusivamente con fines pedagógicos.

3. Resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos en la implementación. Los resultados siguen el mismo orden de los objetivos específicos.

3.1. La competencia lingüística de los niños participantes.

Como ya fue mencionado en el apartado metodológico, se utilizó una entrevista no estandarizada para inferir el nivel de competencia de cada niño en las lenguas utilizadas. La entrevista de veinte preguntas fue realizada a los niños en las lenguas que manejaban: el niño monolingüe utilizó el castellano para responder; la niña bilingüe el castellano y el inglés (extranjera); y el niño trilingüe el inglés (materna), el castellano (social-materno) y el portugués (extranjera).

En la entrevista no se observaron dificultades durante la interacción en las lenguas maternas de ningún niño, tanto en la comprensión de las preguntas como en la producción de las respuestas. Durante la interacción con los niños en las lenguas no maternas no se observaron

dificultades en la comprensión de las preguntas, pero en la producción del lenguaje se observaron limitaciones de los niños para responder. Estas limitaciones en la respuesta eran subsanadas regresando a las lenguas maternas o mejor conocidas.

En síntesis, los niños bilingüe y trilingüe no presentan limitaciones para la comprensión, pero si para la producción oral en las lenguas no maternas.

3.2. Desempeño de los niños en las tareas matemáticas presentadas.

Tabla 1. Desempeño General

USUARIO	MONOLINGÜE			BILINGÜE						TRILINGÜE								
	Castellano			Castellano			Inglés			Inglés			Castellano			Portugués		
Lenguas	Ava	Me d	Ini	Ava	Me d	Ini	Ava	Me d	Ini	Ava	Me d	Ini	Ava	Me d	Ini	Ava	Me d	Ini
CUANTIFICAR	20	0	0	20	0	0	20	0	0	20	0	0	20	0	0	20	0	0
ESCRIBIR	1	4	0	0	5	0	0	4	1	0	5	0	0	5	0	0	5	0
COMPARAR	4	2	9	6	5	4	5	4	6	9	1	5	8	0	7	7	4	4
JUSTIFICAR	2	9	4	7	7	1	3	4	6	11	2	2	4	6	5	1	2	12

La tabla anterior muestra las cuatro categorías de las preguntas-problema (barra izquierda) y el desempeño global de cada niño en las aplicaciones de la tarea, en las diferentes lenguas utilizadas. En total las aplicaciones de la tarea en cada lengua implica que el niño enfrenta 20 preguntas de cuantificación, 5 de notación, 15 de comparación y 15 de justificación. Las respuestas a cada categoría se han organizado según la cantidad de veces que estas respuestas se pueden catalogar como avanzadas, medias e iniciales, según la tabla de nueve niveles.

En términos de lo anterior, la tabla muestra que la cuantificación de colecciones no es un problema para los niños pues todos demuestran un desempeño avanzado en las 20 preguntas que requieren conteo con independencia de la lengua utilizada. El desempeño en las preguntas de notación (escritura) en cada lengua se ubica en el nivel medio entre el 80% y el 100% de las veces; esto significa que para la escritura los niños hacen uso de formas no convencionales, aunque consistentes, para graficar la información matemática y lingüística. A veces la escritura es icónica para nombrar los objetos y análoga para decir las cantidades, otras veces hay mezclas de ambas representaciones con caracteres alfanuméricos.

El desempeño en las tareas de comparación se presenta de manera distinta para los tres niños. De las 15 preguntas de esta categoría el niño monolingüe presentó un nivel inicial en 9 de las respuestas y 4 en el nivel avanzado. La niña bilingüe distribuye sus respuestas de forma similar entre los niveles avanzado, medio e inicial tanto para lengua materna (6, 5, 4 respectivamente) como para lengua extranjera (5, 4, 6 respectivamente), con un desempeño menos eficiente en ésta última lengua. Para el niño trilingüe se observa un mayor número de respuestas ubicadas en el nivel avanzado en cada lengua, con mejor desempeño en su lengua materna (9 respuestas), cuando se compara con la segunda lengua (8 respuestas) y la tercera lengua (7 respuestas). Aunque la primera y segunda lengua son similares en relación al nivel avanzado (9 y 8 respuestas respectivamente) e inicial (5 y 7 respuestas respectivamente), es en la tercera lengua donde se observan más desempeños en un nivel medio (4 respuestas).

Para las tareas de justificación, el desempeño del niño monolingüe se ubica especialmente en el nivel medio (9 respuestas). La niña bilingüe en su lengua materna presenta 7 respuestas en el nivel avanzado y 1 en el inicial, pero lo opuesto sucede cuando pasa al inglés: 6 respuestas en el nivel inicial y 3 en el avanzado; resultados similares presenta el niño trilingüe: en su lengua

materna presenta 11 respuestas en el nivel avanzado y 2 en el inicial; en la segunda lengua (socio-materna) la distribución en estos niveles es 4 y 5 respectivamente; y cuando la justificación es requerida en la tercera lengua, 12 respuestas se ubican en el nivel inicial, las otras cuatro respuestas se distribuyen de forma equitativa entre los demás niveles.

3.3. Estrategias de comprensión y resolución de tareas matemáticas básicas en los participantes: trayectorias del desempeño.

En este apartado se presenta con más detalle los resultados presentados en la tabla anterior. Se debe recordar que cada aplicación (“tareas”) implica once preguntas que el niño debe resolver, de las cuales: 4 preguntas son de cuantificación (preguntas # 1, 7, 8 y 9), 1 de Notación (pregunta # 2), 3 de Comparación (preguntas # 3, 5 y 10), y 3 de Justificación (preguntas # 4, 6 y 11).

Además de presentar el desempeño en estas respuestas según la escala de tres niveles (inicial, medio, avanzado) presentada en el método, se presenta además los tres subniveles dentro de ellos; en total se tiene una escala de 9 subniveles donde el subnivel 1 representa la estrategia menos eficiente del procedimiento observado.

3.3.1. *El niño monolingüe - Castellano.*

La tabla 2 muestra el nivel de desempeño general del niño para las aplicaciones de la tarea en su lengua materna. El promedio de tiempo que el niño utilizó para contestar a las preguntas en cada tarea fue de 3,5 minutos.

Tabla 2. Monolingüe Castellano

	Cuantificar				Notación	Comparar			Justificar		
	P1	P7	P8	P9	P2	P3	P5	P10	P4	P6	P11
Tarea 1	9	8	8	9	6	8	1	1	4	1	4
Tarea 2	9	8	7	9	5	6	3	2	2	4	4
Tarea 3	9	8	7	9	9	7	5	2	2	4	4
Tarea 4	9	8	7	7	4	7	1	2	7	4	4
Tarea 5	9	8	7	8	6	7	1	2	7	3	4

Preguntas de cuantificación. En general se observa un desempeño localizado en el nivel avanzado. La estrategia menos efectiva en este nivel se presenta al responder a la pregunta 8 donde el niño establece la cantidad de la colección contando nuevamente cada ítem.

Pregunta de Notación. En general se observa una escritura localizada en el nivel medio apuntando a todos los descriptores. Esto significa que el niño utiliza formas diferenciadas y consistentes para nombrar objetos y para cuantificarlos. Estas formas son icónicas (para nombrar el objeto hace el dibujo del objeto), análogas (para indicar la cantidad dibuja un objeto de forma repetida hasta tener el número deseado) o una mezcla de formas icónicas, análogas, letras y números. La excepción aparece en la tarea 3 en la cual utiliza escritura convencional para el registro de nombres y cantidades.

Preguntas de comparación. En las preguntas de comparación hay un desempeño diferenciado entre la primera pregunta que aparece en la tarea y las demás. La primera vez que aparece la pregunta en cada aplicación de la tarea, el desempeño se presenta en un nivel avanzado, es decir, el niño utiliza estrategias de conteo explícitas y rectifica las colecciones antes de indicar

la equivalencia. Esto no sucede con las dos preguntas siguientes que también exigen comparación, en las cuales el desempeño se localiza en el nivel inicial. En este nivel se observa al niño construir colecciones diferenciadas, pero sin basarse en las propiedades numéricas de las colecciones para establecer la equivalencia.

Preguntas de justificación. En las tres preguntas de justificación, el niño monolingüe presenta respuestas que varían entre los tres niveles de la tabla. La pregunta 4 empieza a contestar en el nivel medio (4) y eso quiere decir que la respuesta presenta un aspecto matemático del procedimiento, pero este no se desarrolla; utiliza las palabras como “igual”, “más”, “grande”, “muchos” “tamaño” o las etiquetas numéricas verbales para describir la operación. Luego, las dos siguientes respuestas se ubican en el nivel inicial (2), lo que significa que la respuesta tiene que ver con aspectos instruccionales de la tarea: “Porque tú me dijiste ocho, yo puse ocho.”. Las dos últimas aplicaciones para la P4 dan cuenta de un nivel avanzado (7) y eso porque indica la operación matemática: “Hay once aquí y once aquí también”. En la última pregunta de justificación (P 11), el niño monolingüe contesta, para las 5 tareas, con respuestas que presentan un aspecto matemático del procedimiento, pero este no se desarrolla, es decir, todas las respuestas del niño para la P11 están en el nivel medio (4): “Aquí hay cinco y aquí hay cinco; Porque son iguales.”

3.3.2. La niña bilingüe – Castellano

La tabla 3 muestra el nivel de desempeño general de la niña para las aplicaciones de la tarea en su lengua materna. El promedio de tiempo que la niña utilizó para responder a las preguntas en su lengua materna, en cada tarea, fue de 3,6 minutos.

Tabla 3. Bilingüe Castellano

	Cuantificar				Notación	Comparar			Justificar		
	P1	P7	P8	P9	P2	P3	P5	P10	P4	P6	P11
Tarea 1	9	9	9	9	5	8	4	5	8	5	4
Tarea 2	9	8	9	7	4	8	2	5	6	4	4
Tarea 3	9	8	7	9	4	8	2	3	8	1	4
Tarea 4	9	8	8	7	4	8	8	5	7	7	4
Tarea 5	9	9	9	9	5	8	6	3	7	7	8

Preguntas de cuantificación. En general se observa un desempeño localizado en el nivel avanzado. Para contestar a la pregunta 1, la niña utiliza la misma estrategia en todas las tareas; lo mismo no ocurre en las tres preguntas siguientes. Para la pregunta 7, la niña utiliza los principios del conteo de forma estable y según la convención en las tareas 2, 3 y 4. El desempeño en la pregunta 9 también varía entre los descriptores 9 y 7, cuando la niña establece la cantidad de la colección contando nuevamente toda la colección.

Pregunta de Notación. En general se observa una escritura localizada en el nivel medio apuntando al descriptor 4 (tareas 2, 3 y 4) y al descriptor 5 (tareas 1 y 5), lo que significa que las estrategias aplicadas por la niña son la de utilizar de forma consistente las mismas formas para graficar la información matemática y lingüística, así como utilizar una representación icónica para nombrar los objetos y una representación análoga para nombrar las cantidades.

Preguntas de comparación. En las preguntas de comparación, el desempeño se presenta diferente para las tres preguntas. En la pregunta 3, la primera que exige comparación en las tareas, el desempeño se localiza en el nivel avanzado (8), es decir, la estrategia que la niña utiliza es la

misma para todas las tareas, utilizando conteo sub-vocalizado y la equivalencia se hace utilizando el cardinal de las colecciones. Para la pregunta 5, las estrategias varían desde el nivel inicial 2 (tareas 2 y 3), cuando la niña establece conjuntos de colecciones, pero no hay un patrón claro en la construcción de los conjuntos y sus equivalencias numéricas; en las tareas 1 y 5, nivel medio, lo que significa que las estrategias varían entre establecer equivalencias utilizando las propiedades físicas de las colecciones y construir colecciones utilizando explícitamente el conteo, aunque hay reglas de conteo que no siguen la convención lo cual genera respuestas imprecisas sobre la equivalencia. Con respecto a la pregunta 10, el desempeño varía entre el nivel inicial (3) para las tareas 3 y 5; y nivel medio (5) en las tareas 1, 2 y 4. Esto significa que las estrategias varían entre utilizar procedimientos de estimación y aproximación para construir las colecciones; y construir colecciones utilizando las propiedades físicas y numéricas de la colección, aunque la respuesta y el procedimiento no son consistentes.

Preguntas de justificación. Se observa un desempeño distinto durante las aplicaciones: un desempeño avanzado (7 y 8) para la pregunta 4, con excepción de la tarea 2, con desempeño medio (6). Eso quiere decir que la niña presentó respuestas que varían entre una que indica la operación matemática y otra que indica la operación y parcialmente el procedimiento de la operación con articulación entre ambos: “Hay ocho en la roja y ocho en la verde, yo los conté; Los conté.” En las otras dos preguntas (6 y 11), la explicación pierde profundidad sin que deje de ser clara, con excepción de la tarea 3, donde no responde o la respuesta no tiene que ver con la situación (nivel inicial 1): “Ya sé que son iguales.” Para la pregunta 11, la niña contesta cuatro de las cinco tareas en nivel medio (4), lo que significa que la respuesta presenta un aspecto matemático del procedimiento, pero este no se desarrolla: “Mira, aquí hay seis y aquí hay seis”. Para la última tarea de la P11, el desempeño se ubica en el nivel avanzado (8), cuando indica la operación y

parcialmente el procedimiento de la operación con articulación entre ambos: “Porque son iguales, tienen los mismos – tres y tres.”

3.3.3. La niña bilingüe - Inglés

La tabla 4 muestra el nivel de desempeño general de la niña para las aplicaciones de la tarea, en su lengua extranjera. El promedio de tiempo utilizado por la niña al momento de contestar las preguntas en lengua extranjera, para cada tarea, fue de 3,9 minutos.

Tabla 4. Bilingüe Inglés

	Cuantificar				Notación	Comparar			Justificar		
	P1	P7	P8	P9	P2	P3	P5	P10	P4	P6	P11
Tarea 6	7	7	7	7	4	7	1	5	1	1	4
Tarea 7	9	7	7	7	4	7	4	5	1	4	7
Tarea 8	9	7	7	7	3	7	1	5	2	1	2
Tarea 9	9	8	7	7	5	7	3	3	7	1	4
Tarea 10	9	7	7	9	5	9	3	3	7	2	4

Preguntas de cuantificación. Tal como se presenta el desempeño en lengua materna, en la segunda lengua el desempeño se localiza en el nivel avanzado, sin embargo, se observa un uso mayor de la estrategia menos eficiente en el nivel, es decir, para la pregunta 1, el desempeño en el nivel 9, que significa que la estrategia utilizada por la niña fue la de solo decir la respuesta y establecer la cantidad sin evidenciar algún indicador motor. Ya en las preguntas 7, 8 y 9 se observa la predominancia de la estrategia de establecer la cantidad de la colección contándole nuevamente (nivel 7).

Pregunta de Notación. Comparado con el desempeño en lengua materna, el desempeño en inglés es similar salvo que aparece una estrategia de nivel inicial. En general se observa una escritura localizada en los niveles medio e inicial apuntando a los descriptores 3, 4 y 5. Esto significa que la niña inicia elaborando una serie de formas en el papel diferenciando de forma consistente aquellas que son utilizadas para graficar la información matemática y lingüística (nivel 4), pero luego utiliza formas sin que sea claro cuáles corresponden al lenguaje matemático y cuáles al lenguaje de nominación (nivel 3). En las dos tareas finales regresa a estrategias más avanzadas en la escritura utilizando una representación icónica para nombrar los objetos y una representación análoga para nombrar las cantidades (nivel 5).

Preguntas de comparación. El desempeño sigue una tendencia similar al observado en lengua materna, salvo que en la segunda pregunta el nivel alcanzado es menor. La primera vez que aparece la pregunta en cada aplicación de la tarea, el desempeño alcanza el nivel 7, excepto en la última aplicación donde el desempeño alcanza el nivel avanzado (9), cuando ella construye colecciones y equivalencias sin un procedimiento explícito de conteo; y solo se observa la respuesta final cuando la equivalencia ha sido establecida. Esto no sucede con las dos preguntas siguientes que también exigen comparación, en las cuales el desempeño varía entre los niveles inicial (1 y 3) y medio (4 y 5). A partir de esto, se observa que la niña construye una única colección (nivel 1); utiliza procedimientos de estimación y aproximación para construir las colecciones, pero no se establece algún tipo de equivalencia entre colecciones (nivel 3). Ya en el nivel medio, la niña utiliza estrategias como establecer equivalencias de acuerdo a las propiedades físicas de las colecciones (nivel 4) y construir colecciones utilizando las propiedades físicas y numéricas de la colección, aunque la respuesta y el procedimiento no son consistentes (nivel 5).

Preguntas de justificación. El patrón de desempeño en segunda lengua es distinto y menor a lo que se observó en cuanto a la lengua materna. La pregunta 4 presenta un desempeño mayormente inicial (1 y 2), pero a medida que la tarea se repite el desempeño se incrementa hasta el nivel avanzado 7, lo que quiere decir que la niña finaliza las tareas para la P4 indicando la operación matemática: “Los conté.” Tendencia distinta muestra el desempeño en la pregunta 6, cuando el desempeño se ubica mayormente en el nivel inicial 1 y 2 (tareas 6, 8, 9 y 10), cuando no responde o la respuesta no tiene que ver con la situación o la respuesta tiene que ver con aspectos instruccionales de la tarea: “Yo no sé; Porque tienen más; Tú los pusiste iguales.” La pregunta 11 muestra un desempeño distinto en todas las aplicaciones, pues las respuestas varían entre los tres niveles de la tabla. Las tareas 6, 9 y 10 presentaron desempeño medio 4, lo que significa que la respuesta presenta un aspecto matemático del procedimiento, pero este no se desarrolla: “Porque dice cuatro aquí y aquí; Usted los puso iguales.” Utiliza las palabras como “igual”, “más”, “grande”, “muchos” “tamaño” o las etiquetas numéricas verbales para describir la operación. En la tarea 8, la niña tiene desempeño inicial 2, es decir, la respuesta tiene que ver sólo con los aspectos instruccionales de la tarea: “Usted los puso iguales.” El nivel avanzado (7) solo se observa en la tarea 7, cuando la niña hace una indicación de la tarea matemática: “Because...eh...porque yo conté.”

3.3.4. El niño trilingüe – Inglés

La tabla 5 muestra el nivel de desempeño general del niño para las aplicaciones de la tarea en su lengua materna. El promedio de tiempo utilizado por el niño para responder a las preguntas, para las tareas en su lengua materna fue de 3 minutos.

Tabla 5. Trilingüe Inglés

	Cuantificar				Notación	Comparar				Justificar		
	P1	P7	P8	P9	P2	P3	P5	P10	P4	P6	P11	
Tarea 1	9	7	7	9	5	7	3	9	8	1	8	
Tarea 2	9	8	8	9	5	9	4	3	7	4	4	
Tarea 3	9	9	9	9	5	8	7	9	8	7	7	
Tarea 4	9	8	7	9	4	8	3	3	7	7	8	
Tarea 5	9	8	8	9	5	7	3	9	7	3	8	

Preguntas de cuantificación. En general se observa un desempeño localizado en los niveles superiores de la escala, con total predominancia del nivel avanzado 9 en las preguntas 1 y 9, lo que significa que el niño establece la cantidad de forma correcta sin evidenciar algún indicador motor, solo dice la respuesta. Para las preguntas 7 y 8, el desempeño, aunque se mantiene en el nivel avanzado, varía entre los descriptores 7, 8 y 9. Esto quiere decir que el niño establece la cantidad de la colección contándole nuevamente (tarea 11, P7; tareas 11 y 14, P8); el procedimiento es comportablemente visible (tarea 12, 14 y 15, P7; tareas 11 y 15, P8); y solo dice la respuesta (tarea 13, P7; tarea 13, P8).

Pregunta de Notación. En general se observa una escritura localizada en el nivel medio apuntando al descriptor 5, eso quiere decir que el niño utiliza una representación icónica para nombrar los objetos y una representación análoga para nombrar las cantidades, a la excepción de la tarea 14, en donde el desempeño estuvo en el descriptor 4, cuando el niño elabora una serie de formas en el papel y se utiliza de forma consistente las mismas formas para graficar la información matemática y lingüística.

Preguntas de comparación. En las preguntas de comparación hay un desempeño avanzado en la tarea 3, lo que significa que el niño construye colecciones utilizando explícitamente el conteo, construye colecciones utilizando estrategias de su-conteo vocalizado y construye colecciones y equivalencias sin un procedimiento explícito de conteo. Para las tareas 1 y 5 el desempeño avanzado se alcanza en las preguntas 3 y 10, pero para la pregunta 5 el desempeño se ubica en un nivel inicial: el niño utiliza procedimientos de estimación y aproximación para construir las colecciones. Para las tareas 2 y 4 el desempeño inicia en un nivel alto para la pregunta 3, pero para las preguntas siguientes (5 y 10) el desempeño se dirige al nivel inicial.

Preguntas de justificación. De las 15 preguntas que se hacen en esta categoría, el niño presenta 11 desempeños localizados en el nivel avanzado (7 y 8), lo que indica que el niño indica la operación matemática o indica la operación y parcialmente el procedimiento de la operación con articulación entre ambos: *“Because they’re the same, fifteen here and fifteen here; Because I counted.”* Las demás respuestas dan cuenta de desempeños entre los niveles inicial (1 y 3) y mediano (4), lo que quiere decir que el niño o no responde o la respuesta no tiene que ver con la situación o la respuesta implica aspectos matemáticos de la tarea, pero no son el foco de la explicación, o explica aspectos matemáticos no considerados en la operación solicitada, para el nivel inicial. Ya en el nivel mediano, las respuestas se caracterizan por presentar un aspecto matemático del procedimiento, pero este no de desarrolla: *“I remember this; Because there are more eggs; Because there always the same thing on these shelves.”*

3.3.5. El niño trilingüe – Castellano

La tabla 6 muestra el nivel de desempeño general del niño para las aplicaciones de la tarea, en su segunda lengua. El promedio de tiempo utilizado por el niño para contestar a las tareas en su L2 fue de 3,5 minutos.

Tabla 6. Trilingüe Castellano

	Cuantificar				Notación	Comparar			Justificar		
	P1	P7	P8	P9	P2	P3	P5	P10	P4	P6	P11
Tarea 6	9	9	9	9	5	8	9	3	2	4	3
Tarea 7	9	8	7	9	5	2	3	9	1	4	1
Tarea 8	9	9	9	9	5	8	3	3	2	4	8
Tarea 9	9	8	9	7	5	7	3	7	6	4	8
Tarea 10	9	8	9	9	5	9	3	9	8	4	8

Preguntas de cuantificación. Tal como sucede en lengua materna, el desempeño en castellano alcanza los niveles superiores de la escala, especialmente el nivel 9 cuando el niño establece la cantidad de forma correcta, sin evidenciar algún indicador motor, solo dice la respuesta. También se observan estrategias menos efectivas como la de establecer la cantidad de la colección contándole nuevamente (7) y la de utilizar los principios del conteo de forma estable y según la convención, por medio de un procedimiento comportablemente visible (8).

Pregunta de Notación. En general se observa una escritura localizada en el nivel medio apuntando al descriptor 5, tal como ocurre en lengua materna. Eso quiere decir que el niño utiliza una representación icónica para nombrar los objetos y una representación análoga para nombrar las cantidades en las cinco tareas.

Preguntas de comparación. Comparado con el desempeño en lengua materna, el desempeño global en castellano es similar, aunque ligeramente más bajo. Aparecen niveles iniciales y avanzados durante toda la aplicación, aunque no en las mismas preguntas. Es decir, si en la segunda tarea en inglés el desempeño para la pregunta 3 fue avanzado (9), en castellano se presenta como inicial (2); por otro lado, si en inglés la pregunta 10 para la segunda tarea es inicial (3), para la presentación en castellano alcanza un nivel avanzado (9). Esto indica que en castellano el niño a veces logra establecer de forma efectiva la equivalencia entre colecciones, pero otras veces utiliza procedimientos no exitosos de estimación y aproximación para construir las colecciones. Esta variación se presenta dentro de una misma tarea, como por ejemplo en la repetición 4 de la tarea, donde inicia en un nivel avanzado (7), desciende a un nivel inicial (3) para terminar en un nivel avanzado (7). Trayectorias ascendentes se observan en la tarea 2, mientras que trayectorias inversas se observan en la tarea 3.

Preguntas de justificación. Para las respuestas a las preguntas de justificación, en español, el niño trilingüe presenta desempeño que varía entre los tres niveles de la tabla, siendo la P6 la que presenta desempeño medio y constante (4), lo que quiere decir que, para esta pregunta, todas las respuestas dieron cuenta de presentar un aspecto matemático del procedimiento, pero este no de desarrolla. Utiliza las palabras como “igual”, “más”, “grande”, “muchos” “tamaño” o las etiquetas numéricas verbales para describir la operación: “Porque... porque tiene cinco aquí y cinco aquí; porque aquí es empate y aquí es empate también.” Las preguntas 4 y 11 presentan desempeño similar, de las respuestas en español, pues en ambas hay variación entre los tres niveles de la tabla: inicial 1, 2 y 3; medio 6 y avanzado 8, lo que significa que el desempeño varía entre no responder o responder algo que no tiene que ver con la situación (nivel 1) hasta indicar la operación y parcialmente el procedimiento de la operación con articulación entre ambos (nivel 8), este último

nivel siendo constante en las tres últimas aplicaciones de la P11: “Porque tú me dijo; Porque usted me dijo quince entonces yo conté del uno hasta el quince; Porque diez y diez son veinte.”

3.3.6. El niño trilingüe – Portugués

La tabla 7 muestra el nivel de desempeño general del niño para las aplicaciones de la tarea, en su tercera lengua. El promedio de tiempo que el niño utilizó para contestar a las preguntas en lengua extranjera (L3) fue de 3,8 minutos.

Tabla 7. Trilingüe Portugués

	Cuantificar				Notación	Comparar			Justificar		
	P1	P7	P8	P9	P2	P3	P5	P10	P4	P6	P11
Tarea 1	8	9	9	9	6	2	4	3	1	1	1
Tarea 2	9	7	7	9	5	7	7	9	1	7	4
Tarea 3	9	7	8	9	5	7	4	3	2	1	1
Tarea 4	9	7	7	9	4	8	3	4	1	3	2
Tarea 5	9	7	7	9	5	8	4	9	1	4	3

Preguntas de cuantificación. En general, se observa un desempeño localizado en el nivel avanzado, tal como ocurre en las demás lenguas, salvo que en tercera lengua, aparece con más frecuencia la estrategia menos efectiva dentro del nivel avanzado: establecer la cantidad de la colección contándole nuevamente (nivel 7) en las preguntas 7 y 8, para las tareas 2, 3, 4 y 5.

Pregunta de Notación. En general se observa una escritura localizada en el nivel medio apuntando a todos sus descriptores. En este sentido no se diferencia del desempeño en las demás lenguas: utiliza las mismas formas para graficar la información matemática y lingüística (nivel 4),

formas que pueden ser icónicas (para nombrar el objeto hace el dibujo del objeto) o análogas para indicar la cantidad dibuja un objeto de forma repetida hasta tener el número deseado (5). Como aspecto novedoso, en tercera lengua aparece una estrategia más avanzada dentro del nivel medio: utiliza una mezcla de formas icónicas, análogas, letras y números (6).

Preguntas de comparación. En las preguntas de comparación, de 15 preguntas realizadas el niño alcanza siete veces el nivel avanzado, con predominancia del descriptor 7. Comparado con las demás lenguas este nivel se alcanza más veces en castellano (8 veces) y en inglés (9 veces). La diferencia en esta lengua es la aparición de más descriptores en el nivel medio (cuatro veces en el descriptor 4) comparados con castellano (cero veces) e inglés (una vez). Esto significa que en portugués el niño utiliza con mayor frecuencia las propiedades físicas de los objetos para construir las equivalencias. Para el desempeño general se observa entonces, estrategias poco efectivas (establece conjuntos de colecciones sin un patrón claro en la construcción de los conjuntos y sus equivalencias numéricas), medias (basadas en propiedades no numéricas de las colecciones) y avanzadas (uso de conteo explícito, rectificando una vez más la cantidad en cada colección -7- y sub-vocalizado, haciendo la equivalencia utilizando el cardinal de las colecciones -8-). Para la pregunta 5, las estrategias varían entre utilizar procedimientos de estimación y aproximación para construir las colecciones (3), establecer equivalencias utilizando las propiedades físicas de las colecciones (4) y construir colecciones utilizando explícitamente el conteo (7). En la pregunta 10, el desempeño varía entre los niveles 3, 4 y 9, cuando el niño utiliza la estrategia más avanzada, es decir, construye colecciones y equivalencias sin un procedimiento explícito de conteo y solo se observa la respuesta final cuando la equivalencia ha sido establecida.

Preguntas de justificación. En términos generales, de las quince preguntas de esta categoría el niño tiene un desempeño inicial en doce oportunidades. Esto contrasta con las demás lenguas

en que el nivel inicial no se presenta con esta frecuencia tan alta. Entre las tareas, la pregunta dónde mejor desempeño se observa es en la pregunta 6 donde el desempeño se ubica tres veces en el nivel inicial (1 y 3), una vez en el nivel medio (4) y una vez en el nivel avanzado (7). En general esto significa que para explicar el procedimiento el niño acude a una explicación que no tiene que ver con la situación (eje. “Porque sim”); solo en algunos momentos la respuesta presenta un aspecto matemático del procedimiento, pero este no se desarrolla: “Porque... porque... porque son empate.” En nivel avanzado, el niño es capaz de indicar la operación matemática: “Porque assim dá quatorze; Porque dez mais dez dá vinte.”

3.4. Estrategias de comprensión y resolución de tareas matemáticas básicas en los participantes: los efectos de la segunda lengua.

3.4.1. Niño monolingüe

La entrevista y la resolución/explicación de las tareas, por parte del niño monolingüe, no involucran el uso de lengua extranjera, por lo que se identifica su capacidad para producir lenguaje, comprensión de las tareas y respuestas a las mismas, en su lengua materna. Los resultados para las tareas de cuantificar, escribir y comparar son muy similares y se ubican entre los niveles alto y avanzado de la tabla de nueve niveles, en cuanto que los resultados para las preguntas de justificación presentan un desempeño predominantemente inicial, cuando el niño responde utilizando palabras o frases no completamente desarrolladas, cómo, por ejemplo, “Porque sí”, “Yo no sé”, “Porque son iguales”.

3.4.2. Niña Bilingüe

La entrevista con la niña muestra que su capacidad para producir lenguaje en su lengua materna es avanzada, lo que se observa en el momento de resolver las tareas propuestas. Las tareas de cuantificación, escritura y comparación son muy bien comprendidas y ejecutadas por ella. En las tareas de justificación, aunque en lengua materna, los resultados son un poco distintos de los presentados en las tareas anteriores, lo que se puede inferir que no se da por influencia de su segunda lengua, ya que la niña no presenta interferencia de esta en sus respuestas. Cuanto a su capacidad para producir lenguaje en segunda lengua, se verifica interferencia de la lengua materna, y esto mismo se observa durante la resolución/justificación de las tareas propuestas. La niña comprende las tareas, pero toda la producción verbal en segunda lengua se limita a palabras del cotidiano: “yes”, “ok”, “Hello”, “Fine, thanks”. Aun cuando las respuestas que ofrece tienen una estructura simple, la niña las da en lengua materna: “Son iguales, ya sé”, “Porque yo dije catorce”, “Nada, tú me dijiste 15”. Además, el conteo se realiza en segunda lengua solo si el rango numérico no es superior a diez. Luego de ese número, el conteo y la enunciación de los resultados se hacen en español.

Considerando que los resultados en las tareas de cuantificar, escribir, comparar son similares entre ambas lenguas, no se puede identificar con claridad la influencia de la lengua en el tipo de estrategia utilizada para resolver las tareas. Considerando que los resultados para la tarea de justificación son opuestos, presentando su mejor desempeño en lengua materna y que estas preguntas exigen producir lenguaje, se podría inferir que el resultado se asocia a la falta de dominio en segunda lengua.

3.4.3. Niño trilingüe

Las entrevistas realizadas con el niño dan cuenta de que el niño no presenta problemas en su capacidad para producir lenguaje utilizando su lengua materna, y eso se observa al momento de resolver las tareas propuestas. En su segunda lengua, o lengua socio-materna, aunque también se observa un desempeño ubicado entre los rangos alto y avanzado al momento de responder a las tareas propuestas, se observa la interferencia tanto de su lengua materna, cuánto de su tercera lengua (quizás por la similitud entre segunda y tercera lenguas). Al momento de responder a las tareas utilizando su tercera lengua, presenta capacidad limitada de producción de lenguaje. El niño comprende las tareas, conoce los números, sabe contarlos, así como escribirlos. Sin embargo, la producción verbal en tercera lengua se reduce a algunas palabras del cotidiano: “sim”, “porque sim”, “voce disse”, “aquí”, “Está diferente?” por ejemplo. Las explicaciones que requieren respuestas más sencillas también involucran palabras sencillas de la tercera lengua, en medio de frases construidas en su primera o segunda lengua: “Quiero escribir five”, “Sim, five?”.

Los resultados para las tareas de cuantificar, escribir y comparar son muy similares en las tres lenguas, por lo que no se logra identificar fácil o claramente la influencia de la lengua en el tipo de estrategia utilizada para resolverlas, además porque estas tres demandas (cuantificar, escribir y comparar) siguen prácticamente la misma estructura en las tres lenguas también. Para las tareas de justificación, el niño utiliza mezclas de su lengua materna (inglés) y su lengua socio-materna (castellano) cuando es requerido a explicar: “I remember this... They’re empate.” Cuando la justificación es requerida en su tercera lengua (portugués), el niño utiliza palabras o frases no completamente desarrolladas, mostrando así, un nivel inicial para explicaciones en tercera lengua (“Porque sim”, “Porque tem mi favorito”), lo que se lleva a inferir que, en las preguntas que exigen

producir lenguaje, el resultado se asocia a la falta de dominio en su tercera lengua, contrastando con los resultados en primera y segunda lengua.

3.5. Estrategias de comprensión y resolución de tareas matemáticas básicas entre los participantes: efectos del dominio de diferentes lenguas.

De manera general, se puede decir que los tres participantes no presentaron dificultad en la resolución de las tareas de cuantificación, escritura o comparación; dieron cuenta de comprender las consignas y resolverlas en todas las lenguas que manejan, a excepción del niño monolingüe, que trabajó apenas en su lengua materna (castellano). Las estrategias de comprensión y resolución de las tareas matemáticas para las tres demandas citadas anteriormente se presentaron entre los niveles alto y avanzado, entre los tres niños siempre y cuando utilizaron sus lenguas maternas para contestarlas. Cabe señalar que una de las pocas diferencias entre los niños y que está asociada a la lengua y al tipo de demanda, son las preguntas de comparación, aquí los niños bilingüe y trilingüe obtienen un mejor desempeño en comparación con el niño monolingüe.

Para las tareas de justificación, los tres niños presentaron desempeño debajo de aquel presentado en los otros tipos, eso mismo se observa durante la resolución de ellas. Los niños que tienen como lengua materna el castellano (monolingüe y bilingüe) presentaron casi siempre explicaciones ubicadas en el nivel inicial, por utilizar con elevada frecuencia frases o palabras no completamente desarrolladas. El niño trilingüe, al igual que el niño monolingüe y la niña bilingüe, también presentó explicaciones básicas en su lengua materna (inglés), es decir que, aunque casi no presenta interferencia de la segunda o tercera lengua en sus respuestas, no hubo mucha profundidad o claridad al momento de explicar/ justificar sus respuestas sobre los procedimientos.

Entre la niña bilingüe y el niño trilingüe, resolviendo las tareas en segunda lengua, se perciben interferencias de sus lenguas maternas, es decir, hicieron uso de la lengua materna siempre y cuando no conocían alguna palabra o expresión en segunda lengua, especialmente en las respuestas de la niña, aun cuando debería dar explicaciones sencillas sobre los procedimientos. El niño trilingüe presentó desempeño en nivel inicial en casi todas las respuestas de justificación en tercera lengua, con mucha interferencia de su lengua materna y su lengua socio-materna, y esa interferencia no se observó en las respuestas en primera o segunda lenguas, sin embargo, las respuestas no tenían mucha profundidad o claridad sobre la consciencia del procedimiento.

La similitud entre los niños es que la comprensión y ejecución de las tareas de cuantificación, escritura y comparación no sufrieron alteración por la interferencia de una segunda o tercera lengua. Sin embargo, en el momento de explicar o justificar sus respuestas, las interferencias de las otras lenguas fueron determinantes, pues los niños no presentaron las consciencias fonológica, del procedimiento o lógica para lo que que ejecutaron, al momento de justificarlo.

3.6. Análisis

Considerando que la adquisición de una segunda lengua podría generar efectos de interferencia en la comprensión, resolución y justificación de una tarea matemática, en este apartado nos detenemos en la explicación sobre la manera en que interactúan los conocimientos matemáticos en los niños, con la conciencia lingüística que ellos tienen de otras lenguas en el momento de resolver una tarea matemática y justificar sus respuestas para dicha tarea.

Lo primero que se debe resaltar es que todos los niños tienen un buen dominio en su lengua materna, pero no en las lenguas adicionales, por lo tanto, no se puede hablar de bilingüismo o

trilingüismo estrictamente hablando. Las lenguas adicionales funcionan para aspectos básicos de la representación y comunicación, pero no hay flexibilidad en su uso, por lo cual estas lenguas se constituyen en una limitación en el desempeño. Según Karmillof-Smith (1971), “el desarrollo consiste en algo más que principios de dominio específico” (p.136) y siendo la matemática un lenguaje que utiliza el lenguaje verbal para ser representada, una vez que los niños aún no tienen total conciencia del lenguaje con lo cual se expresan, se torna también incompleta la explicación que puedan dar al momento de justificar procedimientos matemáticos.

Dado que los números en las distintas lenguas se escriben igual y su nombramiento diferenciado puede aprenderse por repetición mecánica, esto explicaría por qué en las tareas de cuantificación no se observan diferencias entre los niños, pues lo que se utilizan son etiquetas, no la lengua en toda su estructura discursiva. Esta suposición se ve apoyada en el caso de la niña bilingüe, que, aunque el conteo en su lengua extranjera solo vaya hasta el número 10, ella sigue la secuencia correcta de los números en su lengua materna sin que haya una interferencia en la comprensión de la demanda de cuantificación ni en la comprensión/resolución de las tareas, sin embargo, en términos de vocalización, la niña lo hace en su lengua materna y la asocia a la representación del número en el otro idioma.

En la tarea de escritura, los niños presentaron desempeño medio y una de las posibles explicaciones se debe al hecho de que ellos aún no poseen completamente desarrollados los mecanismos de registro (Nunes y Bryant, 1996), por ejemplo, cuando escriben el número de manera espejada, lo que no se observa en el momento de etiquetar verbalmente a los números. Para Ternera (2009), “la aparición del lenguaje es un indicio de que el niño está comenzando a razonar, aunque con ciertas limitaciones” (p. 342), es decir que las ‘ciertas limitaciones’ se refieren a la limitación de la conciencia metalingüística en los niños, lo que encuentra acuerdo con

Karmillof-Smith (1994), Tomlinson (2014) y Molina y Ambrose (2010) y se caracteriza en las justificaciones de los niños frente a las tareas en segunda y tercera lenguas. Con eso, se puede afirmar, desde la definición de conciencia metalingüística de Karmillof-Smith (1994), que ni la niña bilingüe es completamente bilingüe, ni el niño trilingüe es completamente trilingüe, pues los niveles que presentan al momento de explicar o justificar en segunda y tercera lenguas no es el mismo nivel presentado en sus primeras lenguas. Ya bajo el concepto de bilingüismo creado y defendido por Klein (1986), los niños si son bilingües adictivos simultaneos, pues ya siendo escolarizados y en proceso de adquisición de segunda lengua, sea extranjera o socio-materna, no pierden desempeño en sus lenguas maternas.

Vale resaltar que bajo este concepto de bilingüismo adictivo simultaneo y contrastándolo con la teoría psicosocial del desarrollo humano de Vygotsky, el proceso que debe resultar en el excelente desempeño de los niños en sus lenguas extranjeras puede y debe ser el de exponer los niños a un contacto mucho mayor con dichas lenguas, en aras de incrementar su uso, interpretación y aplicación, tanto en cuestiones cotidianas, como escolares. Sin embargo, tan solo exponer los niños al contacto con las lenguas extranjeras no garantiza su excelente desempeño, pues este proceso debe ser hecho según la supervisión de pares o adultos proficientes, que tengan dominio de las estructuras de las lenguas y puedan guiarlos de manera correcta. De lo contrario, se incrementa el tiempo de contacto de los niños con las L2 o L3, pero de manera equivocada. En este caso, el proceso de adquisición de la o las lenguas extranjeras se dá por repetición (Ausubel, 1983), y el niño que aún no posee la conciencia de los mecanismos que rigen las lenguas, los repite con las equivocaciones de aquellos a los cuales está bajo exposición.

Es en las tareas de comparación donde se empiezan a percibir las diferencias entre los desempeños de los participantes, asociados a la presencia de dos o más lenguas: los niños bilingüe

y trilingüe presentan mejor desempeño comparados con el niño monolingüe. Para Nunes y Bryant (1999), la habilidad de hacer análisis y comparaciones, en niños plurilingües es mayor, pues desarrollan la capacidad de, antes que todo, hacer las comparaciones entre las propias lenguas que hacen uso, lo que les posibilita una mirada distinta ante la propia tarea. El niño monolingüe también tiene la habilidad de comparar, sin embargo, lo hace de manera más limitada, es decir, no cuenta con distintas formas de mirar a un solo problema, a una sola tarea. Esta explicación está directamente ligada al desarrollo del dominio específico del lenguaje, según Karmillof-Smith (1994), que describe el nuevo tipo de conocimiento que los niños presentan cuando llegan a la edad escolar, la conciencia metalingüística, es decir, la capacidad que hace que sea posible que puedan pensar sobre su idioma, comprender qué son las palabras e, incluso, definir las. Consecuentemente, los niños que tienen contacto con dos o más lenguas, necesitarán desarrollar la conciencia metalingüística de acuerdo a la cantidad de lenguas que utilizan, dominan o tienen contacto, lo que hace con que el universo léxico sea más expandido, siempre y cuando tenga sentido para los niños (Ausubel, 1983) y que ellos sean capaces de comprender los mecanismos de las lenguas que utilizan, desde lo conceptual hasta el práctico, de acuerdo a su etapa/nivel/proceso (Tomlinson, 2014), por ejemplo, cuando la conciencia metalingüística que presentan es al nivel de utilizar las mismas palabras en su lengua materna y en segunda o tercera lengua, para comparar objetos, cantidades o procedimientos. Otra posible explicación para esto, la encontramos en Otálora (2002), en lo que se refiere al componente simbólico sobre la construcción del número, es decir, “lo que permite el empleo de las representaciones mentales simbólicas para significar la acción y la realidad en general y construir un concepto de número cada vez más abstracto” (p. 9). En el momento de comparar, los niños bilingüe y trilingüe, además de presentar el concepto más abstracto del número, también presentan los actos de habla mejor desarrollados,

según Gleason y Ratner (2010), y eso se refiere a la lectura distinta que hacen de la realidad y de la tarea propuesta, de acuerdo a su conciencia metalingüística. En Piaget (1988), también se encuentra que, hasta los 6 años, los niños adquieren entre 2.000 y 3.000 palabras que son incorporadas a su léxico personal. Esto quiere decir que, para niños bilingües o trilingües, este léxico puede duplicar o triplicar, siempre y cuando ellos tengan esta conciencia desarrollada y significativa, lo que les posibilitará hacer uso de dos o tres perspectivas (palabras) para nombrar a uno solo 'evento' (Molina y Ambrose, 2010).

Llama la atención que los desempeños en las tareas de cuantificar, escribir y comparar no presentan muchas diferencias intra niño, aun cuando los niños hayan empezado por la aplicación en la lengua menos dominada, como es el caso del niño trilingüe quien inicia por la aplicación en portugués. Este orden sin embargo sí podría afectar el desempeño en las tareas de justificación; el mismo niño trilingüe muestra un menor desempeño en esta lengua, pero mejora en su lengua materna, con lo cual podría haber un "efecto aprendizaje" que debe ser evaluado. No obstante, Cervera (2006) indica que en estos niños no existe la misma organización fonológica, léxico-semántica, morfosintáctica y psicoafectiva en todas las lenguas que utilizaron para resolver las tareas de justificación. Esto significa que aún no tienen la conciencia de sencillamente repetir las mismas respuestas dadas en sus lenguas maternas y solamente traducirlas a su segunda o tercera lenguas, lo que hace también con que el nivel del desempeño de ellos varíe, en determinadas ocasiones, para las mismas tareas, en momentos distintos, tanto para abajo, como para arriba. Específicamente para las tareas de cuantificar, los cambios no fueron tan expresivos, al igual que para las tareas de escritura, es decir que los niños no presentaron variación considerable para estas tareas, el nivel del desempeño de ellos no se vio afectado a lo largo de las preguntas para dichas tareas.

Ya para el desempeño en las tareas de comparación y justificación, la variabilidad cognitiva generada por la falta de organización fonológica, léxico-semántica, psicoafectiva y matemático-descriptiva (Cervera, 2006) fue mucho más acentuada entre los niños, tanto en su lengua materna, como en las otras lenguas trabajadas. Llama la atención, por ejemplo, que, para una misma pregunta, el desempeño empieza alto y, para la siguiente pregunta, está en nivel inicial, como es el caso del niño monolingüe, que empieza en nivel avanzado en la P3, pero en la tarea siguiente ya baja al nivel mediano. En este caso, específicamente, el niño puso toda su atención en la primera aplicación, sin embargo, ya en la segunda aplicación, no se mostró tan concentrado, apenas contestando de manera muy superficial o sin desarrollar su pensamiento sobre el procedimiento, es decir que el niño presenta variaciones en relación al interés por la situación que puede afectar el desarrollo de sus respuestas, lo que lleva a inferir que esta misma variación interfiere en la producción del lenguaje verbal y quizás de la consciencia lingüística, al momento de justificar procedimientos matemáticos (Karmillof- Smith, 1994). Volvemos aquí, una vez más, al concepto de conciencia metalingüística para explicar porqué este evento sucede en el niño que solo hizo comparaciones en su lengua materna y, aun así, presentó variaciones de desempeño en las preguntas para la misma tarea. Así siendo, no es la interferencia de ninguna otra lengua lo que limita al niño a no hacer comparaciones con profundidad, sino que la limitación es proveniente de la ausencia de las tres conciencias en su lengua materna – fonológica, lingüística y metalingüística – que son las que hacen a un individuo hablante proficiente, tanto en su L1, como en otras tantas lenguas que utilice. (Risso, García, Durán, Brenlla, Peralbo y Barca, 2015). Además de eso, la falta de la conciencia metalingüística sobre los mecanismos matemáticos, es decir, no fue capaz de explicar los procedimientos utilizados en las operaciones lógico-matemáticas porque su nivel de conciencia sobre lo que sabe de las matemáticas está en el nivel inferencial (Nunes y Bryant, 1996).

La niña bilingüe y el niño trilingüe también presentaron variaciones/cambios drásticos en los desempeños para las tareas de comparación y justificación, cuando fue posible identificar que, dentro de un mismo tipo de tarea (las de justificación, por ejemplo), ellos presentaron desempeño alto para las primeras preguntas y, al momento de ser necesario re-formularlas a los niños, sus desempeños se dan por debajo de sus primeras respuestas, descendiendo el nivel. Aquí hay que resaltar que no siendo la niña y el niño, ni bilingüe, tampoco trilingüe de fluidez, en el caso de las tareas en sus lenguas extranjeras, ellos tendían a contestar mencionando a sus lenguas maternas; y ya cuando se les re-formularon las preguntas en aras de hacerlos contestarlas usando sus L2 o L3, ellos tampoco presentaban las tres conciencias necesarias para hacer justificaciones en profundidad, es decir, la lengua materna si interfirió en sus respuestas y, además de eso, en sus procesos de pensamiento al momento de contestar, pero no en la comprensión de las preguntas, pues si ellos tenían que hacer uso de sus lenguas maternas en medio de las respuestas que deberían dar en lengua extranjera, eso quiere decir dos cosas, desde el concepto tanto del bilingüismo aditivo y del desarrollo de una segunda o tercera lenguas (Klein, 1986):

1. Los niños, aunque presentan interferencia de sus lenguas maternas en el momento de verbalizar sus respuestas de comparación y justificación, no presentan interferencias para comprender lo que se les pide en las consignas, es decir, desde el punto de vista tanto del bilingüismo aditivo cuanto del desarrollo de la segunda lengua, ellos presentan habilidad para trabajar en las dos lenguas simultáneamente, en lo que se refiere a la no interferencia en la comprensión. Dicho en otras palabras, el hecho de que escuchen en una lengua y contesten en otra no quiere decir que no comprendieron, pero sencillamente que no poseen el dominio fluido de la segunda o tercera lengua y sus tres conciencias necesarias para hacerlos fluidos concretamente, al punto de hacer uso de dichas lenguas en nivel de desempeño mediano o avanzado. 2. Los niños, visiblemente, utilizan

sus lenguas maternas para construir su pensamiento matemático y aún no poseen la habilidad de “transmitir los mecanismos realizados y concretados en sus L1 a las otras lenguas que tienen contacto” (Nunes y Bryant, 1996), es decir que la cantidad de lenguas que los niños puedan utilizar para explicar o justificar procedimientos matemáticos sufre interferencia de la lengua materna, pues aunque los niños tengan internalizados muchos mecanismos de su L1, no son capaces de transferir la lógica de dichos mecanismos a las otras lenguas a las cuales tienen contacto estrecho, según describió Piaget y posteriormente Nunes y Bryant (1996) diciendo que “saber contar no es lo mismo que ser numerado” (p.21). Lo que se ve es que los niños conocen los números, son capaces de contarlos y hacer comparaciones entre las cantidades presentadas, sin embargo, respecto a la habilidad para pensar y discutir o explicar relaciones numéricas y espaciales usando convenciones, aun no lo pueden hacer en profundidad si no utilizan sus lenguas maternas. El niño trilingüe, es importante resaltar, no presenta desempeño tan distinto entre las explicaciones/justificaciones dadas en L1 y L2, pero cuando se le solicita explicar en su L3, ya su desempeño es prácticamente en nivel inicial, probando lo que se ha dicho sobre la conciencia metalingüística, bien como a las dos otras conciencias necesarias para que él fuera considerado fluido y consciente de las tres lenguas con las cuales ha trabajado.

Para evaluar el “efecto aprendizaje” antes mencionado se podría observar el desempeño de la niña bilingüe, quien empezó resolviendo tareas en su lengua materna. Los resultados muestran que eso no influyó las respuestas que dio en lengua extranjera, una vez que presentó nivel debajo de lo que había presentado en las justificaciones en su lengua materna. Ya el niño trilingüe, que empezó resolviendo las tareas en su tercera lengua, la que menos domina, tampoco presentaría resultados distintos, aunque hubiera empezado por resolver las tareas en su lengua materna. Un muy buen punto a tener en cuenta es la organización del lenguaje en segunda y tercera lenguas,

teniendo en cuenta su primera lengua (Brewster, Ellis y Girrard, 1992) por parte de los niños. Dichos autores nos llaman la atención por la manera como los niños se basan en su primera lengua para desarrollar los mecanismos de otras lenguas, ya sea en ambiente natural o artificial, como la escuela. Se verifica que los niños bilingüe y trilingüe, que participaron de la resolución de la tarea, no disponen aún de esta consciencia como para hacer uso de los mismos mecanismos de su primera lengua al momento de hacer una explicación en otras lenguas. Para estos autores, esto ocurre porque la adquisición de la primera lengua se da, en la mayor parte, de manera inconsciente y natural, cuando el contexto de habla proporciona al niño la construcción de palabras y frases de acuerdo a lo que escucha y a la convivencia con sus tutores; en cuanto que, la segunda y tercera lenguas, no se dan de manera inconsciente ni natural, especialmente en el caso de los dos participantes. Ellos aprendieron sus lenguas extranjeras en ambiente artificial, utilizando lo que habían adquirido de su L1 para desarrollar y fundamentar las otras lenguas, aunque en sus casas, los tutores también lo intentaron hacer de manera natural. Este movimiento es descrito por Klein (1986), y llamado de bilingüismo aditivo, que ocurre cuando dos o más lenguas son adquiridas por un niño simultáneamente, sin que haya pérdida de su lengua materna.

3.7. Discusión

En este apartado, nos detendremos a discutir los resultados obtenidos de las aplicaciones de las tareas y lo que se había encontrado en la revisión de la literatura, en aras de comparar si los resultados coinciden con los hallazgos anteriores o no.

Estudios previos dan cuenta de que cuando los estudiantes monolingües, bilingües y plurilingües, fueron sometidos a la misma prueba de conteo, no se encontraron resultados distintos, es decir, tanto los niños que habían convivido con adultos bilingües y los que no convivieron

tuvieron el mismo desempeño en dicha tarea (Langhorst, Ehlert, y Fritz, 2013). Semejante resultado se encontró en las aplicaciones de las tareas analizadas, de acuerdo a las gráficas que dan cuenta de los desempeños de los niños para las tareas de conteo. Aún en el estudio de Langhorst, Ehlert, y Fritz (2013), se encuentra que cuando los niños fueron sometidos a pruebas más profundas y que necesitaban más análisis, tanto lingüística como matemática, los bilingües o plurilingües tuvieron mejores resultados frente a los monolingües, dado que se verifica en todas las aplicaciones de las tareas de comparación aquí analizadas, pues la niña bilingüe y el niño trilingüe presentaron mejor desempeño en el momento de comparar las cantidades y los objetos presentados en las situaciones-problema, tanto matemáticas en lengua materna, como en lengua extranjera. Se infiere que estos niños presentaron, pues, más hipótesis lingüísticas que el niño monolingüe, pues las estructuras lingüísticas utilizadas en segunda y tercera lengua, aunque abajo del desempeño que obtuvieron en su L1, fue más alto que el desempeño del niño monolingüe, utilizando su lengua materna, cuando el objetivo era exactamente averiguar la capacidad que ellos tuvieron de explicar dichos procedimientos, subyacente al desempeño que presentaron.

En relación a si existe una influencia del bilingüismo o del plurilingüismo en la comprensión-interpretación que los niños pre-escolarizados hacen de las situaciones matemáticas y el tiempo que ellos utilizan para resolverlas, estudios previos dan cuenta de que el tiempo utilizado por niños bilingües o plurilingües para interpretar y explicar las tareas matemáticas fue mayor que el tiempo que los niños monolingües necesitaron y en eso influyó la cantidad de lenguas que el niño utilizaba (Langhorst, Ehlert, Y Fritz, 2013; Sorariutta y Silvén, 2016), es decir que se cree que la competencia lingüística y fonológica de los monolingües se desarrolla más rápido que la de un niño bilingüe o plurilingüe porque el campo semántico es menor y siendo la cantidad de lenguas una sola, analizan más rápido y responden más rápido también a las tareas

matemáticas (Jordan, Hanich, y Uberti, 2003). En el experimento analizado, no se encontraron dichas evidencias, pues el tiempo utilizado por el niño monolingüe no fue menor al tiempo utilizado por la niña bilingüe o por el niño trilingüe al momento de resolver y explicar las tareas matemáticas, dado que no fue tenido en consideración al momento de hacer el análisis, pues no se presentaron diferencias entre los tiempos de respuesta de los niños. Lo que sí se observó es que tanto la niña bilingüe como el niño trilingüe no fueron tan espontáneos al momento de utilizar su lengua (o lenguas) extranjera (s) para explicar/ justificar el procedimiento utilizado en la resolución de las tareas, pues no poseían el léxico tan fluido como en su L1, lo que no interfirió en la comprensión-interpretación de las tareas, pero en la capacidad de explicación, sí.

Otro aspecto importante, encontrado en la literatura previamente analizada, da cuenta de la influencia de la selección y uso de las lenguas materna y extranjera al momento de resolver un problema matemático, bien como esto genera dificultades para los niños (Fuson, 1998; Planas y Civil, 2010; Zhang, Fan, Cheung, Meng, Cai, y Hu, 2017). Las conclusiones de estos autores dan cuenta de que: a) el orden de los componentes del discurso afecta la formación del pensamiento matemático, en el caso específico de ellos, pues los estudios tratan de lenguajes completamente distintos (inglés y japonés). Los resultados del experimento analizado con los tres niños, no se evidencia la misma conclusión del estudio previo, pues se tiene en cuenta que las lenguas trabajadas y del dominio de los niños no difiere tanto como las del estudio anterior, es decir, son tres lenguas relativamente estructuradas de manera similar en términos de mecanismos, posiciones, y uso, además de ser lenguas derivadas de una misma raíz, el latín, lo que permitió a los niños, bilingüe y trilingüe, mezclar sus lenguas extranjeras con su misma lengua materna, sin interferir en la comprensión-interpretación de los problemas matemáticos. La interferencia se aplica, una vez más, al proceso de explicación/ justificación de los procedimientos y ahí sí la escoja de la

lengua a ser utilizada generó cierta dificultad a la niña bilingüe y al niño trilingüe, pues recogieron a su L1 en diferentes ocasiones, aún cuando deberían haber utilizado solamente la lengua extranjera para dar la explicación requerida; b) cuando las estructuras de la L1 son claras, los niños pueden hacer asociaciones significativas en L2 y las usan en el pensamiento matemático analítico, es decir, la conciencia de las estructuras de L2 es siempre permeada por la conciencia lingüística, fonológica, y metalingüística (Chomsky, 1976) que los individuos tienen de su L1. Los niños del experimento analizado aún no poseen claras las estructuras en L1, lo que genera falta de las tres conciencias en L2, resultando en lo que Chomsky (1976) llama de interferencia lingüística.

Las investigaciones anteriores muestran que dominar una segunda lengua interfiere en la interpretación y solución de problemas matemáticos, sin embargo, lo que se observa en el experimento analizado es que la interferencia no se da en el ámbito de la interpretación o resolución de los problemas matemáticos, sino que en el ámbito de la explicación o justificación de los procedimientos realizados/ utilizados por los niños al momento de resolver las tareas. Y aquí es importante resaltar que el conocimiento que los niños presentaron acerca de los números, de las operaciones matemáticas y las resoluciones de las tareas no sufrieron interferencia de la cantidad de lenguas que ellos utilizaban, sino que la falta de léxico en las lenguas extranjeras, generada exactamente por la falta de las tres conciencias necesarias para que un individuo sea fluido en un idioma, hizo con que ellos no fueran capaces de explicar o justificar lo que hicieron, en el mismo nivel con que hicieron utilizando sus L1, lo que corrobora con los estudios realizados por Díaz-Sánchez y Álvarez-Pérez (2013) y Risso, García, Durán, Brenlla, Peralbo y Barca (2015), de que la adquisición de una lengua extranjera siempre va a estar mediatizada por los esquemas ya establecidos en la lengua materna y que cuánto más conciencia el sujeto tiene de su L1, más asociaciones correctas hará al construir L2, L3 o el raciocinio matemático-explicativo, que no es

solamente el trabajo de las cuatro operaciones con números, sino que es la habilidad de también hacer las correctas interpretaciones de los enunciados y explicaciones de los procedimientos usados para resolverlos.

En relación a si las tareas afectaron a los niños o no, encontramos en el estudio de Molina y Ambrose (2010) una conclusión similar sobre el papel del lenguaje en la resolución de problemas verbales matemáticos. Los autores encontraron que los problemas verbales en L2 pueden ser resueltos siempre y cuando los problemas concuerden con la experiencia y conciencia lingüística de los niños, es decir, el desempeño de los niños es afectado si no tienen el debido dominio de la lengua y sus interpretaciones en el momento de explicarlos. Las tareas del experimento analizado no afectaron el desempeño de los niños, porque concuerdan con la experiencia lingüística de ellos. Sin embargo, al momento de justificar/ explicar, los niños no presentaron la conciencia metalingüística necesaria para reflexionar sobre el procedimiento utilizado para resolver las tareas de justificación.

En suma, se puede decir que las principales conclusiones de esta discusión son: a) niños bilingües son influenciados siempre por su lengua materna al momento de adquirir su L2; b) el tiempo que los niños utilizaron para resolver y justificar las tareas no fue relevante, sin embargo, la falta de competencia en las lenguas utilizadas, sí fue relevante; c) el lenguaje es un predictor del desempeño de los niños, una vez que su conocimiento acerca de este mismo lenguaje tiene estrecha relación con el conocimiento que los niños desarrollarán en las tareas matemático-explicativas.

3.8. Conclusión y sugerencias

El objetivo fundamental de esta investigación fue abordar el problema que los niños plurilingües enfrentan al momento de resolver problemas matemáticos, y aportar en la reflexión

de este mismo proceso de formación del pensamiento lógico-matemático y el lenguaje utilizado por los niños para representar dicho pensamiento, independizando de la subjetividad ligada al juicio y la experiencia de la investigadora.

Así pues, la aportación principal de este trabajo consiste en la observación y en el análisis de los datos obtenidos bajo la aplicación del estudio cualitativo de estudios de caso con análisis exploratorio cuantitativo descriptivo y mediante el uso de un instrumento diseñado específicamente para evaluar las competencias de los niños, relacionadas al conteo, escritura de los números, comparación de cantidades y justificación de los procesos utilizados para resolver las tareas propuestas, en tres lenguas distintas - castellano, inglés y portugués. Lo que se encontró fue que los niños que tienen contacto con dos o más lenguas durante su proceso de adquisición del lenguaje siempre reciben influencia de su lengua materna al momento de construir su pensamiento lógico-matemático y hacer las conexiones para explicar los procedimientos utilizados por ellos para resolver tareas. Así mismo, no se encuentra interferencia de la lengua materna al momento de contar o escribir los números, ni al momento de hacer comparaciones entre las cantidades. Ya para explicar la secuenciación utilizada por ellos mismos para resolver las tareas, la lengua materna influencia de manera contundente, pues los mecanismos de ella siempre serán la base para las otras lenguas, es decir, la conclusión es la de que si los niños no tienen conciencia de los mecanismos en su lengua materna, el desempeño en lengua extranjera o en segunda y tercera lengua será distinto al presentado en su L1. Por medio del instrumento diseñado para recolectar los datos a ser investigados, también fue posible observar que el tiempo que los niños llevaron para responder a las tareas no fue un punto relevante, en oposición a lo que se encontró en los antecedentes, es decir, el tiempo de respuesta del niño monolingüe fue considerablemente semejante al tiempo en que la niña bilingüe y el niño trilingüe llevaron para contestar a las tareas, niega, pues, el argumento de

que tener contacto con una sola lengua puede hacer con el niño monolingüe gaste menos tiempo para responder/ resolver tareas lógico-matemáticas.

Y la cuestión del dominio de las lenguas por parte de los niños fue uno de los limitantes de la investigación, pues, al no existir una prueba estandarizada nacional o internacional que mida la competencia de los niños en las lenguas que ellos “dominan”, al final de la investigación se concluye que la niña no era bilingüe, y, de igual manera, el niño no era trilingüe, pues la competencia de ellos en sus segunda y tercera lengua no era equivalente al dominio de sus L1. Así siendo, se hace necesario desarrollar un instrumento que pueda evaluar la competencia de los niños de preescolar, en relación al dominio de dos o más lenguas, así como su competencia lógico-matemática previa, en aras de tener más seguridad de que la población que participará de la investigación de hecho cumple con los requisitos a ser observados/investigados. A partir de este conocimiento previo acerca de los que participarán de la investigación, también será posible diseñar instrumentos de acuerdo con el nivel de competencia y dificultad que los niños requieren, ya que en la investigación aquí descrita, las tareas parecieron ser muy sencillas para los niños, lo que pudo haber influenciado en su motivación en participar en el proceso investigativo y, arriesgamos decir, hasta en sus respuestas mismas, cómo cuando se rehusaban a responder o sencillamente no profundizaban sus explicaciones, lo que nos lleva a creer que hay detalles que deben ser aún pulidos al momento de la aplicación de las tareas, elección de la población a ser investigada y diseño de los instrumento, como por ejemplo el establecimiento del rango numérico. Al parecer la cuantificación exigida y el rango numérico parecieron no generar una demanda por fuera de las habilidades ya establecidas en los participantes, por lo cual la actividad puede aparecer como “sencilla” de comprender y resolver, al igual que “justificar”, lo que explica que los niños respondieron de forma rápida a un procedimiento que puede ser percibido por los niños como

“evidente”. Quizás una tarea ubicada en el borde de las habilidades en desarrollo podría generar un mayor esfuerzo en el niño que podría rastrear en su forma de reconstruirlo en el lenguaje.

Esto puesto, trabajos investigativos de este tipo aportan a la comunidad educativa la posibilidad de reflexionar con más profundidad acerca de los procesos de formación del pensamiento matemático en niños bilingües y plurilingües, posibilitando a profesores de lenguaje y de matemáticas desarrollar estrategias que ayuden a esta población de niños, cada año más presente en colegios, a ser más conscientes de sus procesos de aprendizaje, tanto de las lenguas, cuanto de las matemáticas. De igual manera, para la academia, es importante seguir investigando estos fenómenos relacionados a la formación del pensamiento lógico-matemático a partir del uso/dominio de dos o más lenguas porque hay muy poca producción académica en esta área, lo que no permite hacer muchas comparaciones o comparaciones muy profundas. Siendo así, cuanto más se investigue sobre estos problemas, más posibles soluciones se puede proponer para ellos.

Referencias Bibliográficas

Ausubel, D. P., Novak, J. D., Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 2). México: Trillas.

Avalo, A., & Tovar, A. (2011). Relación entre memoria de trabajo y habilidad matemática en sujetos no oyentes. (*Trabajo de grado*). Universidad del Valle, Cali.

Chomsky, N. (1979). *Sintáctica y semántica en la gramática generativa*. Siglo xxi.

Díaz-Sánchez, G. y Álvarez-Pérez, H., 2013. Neurociencia y bilingüismo: efecto del primer idioma. *Educ Educ: 16* (2), pp. 209-228.

Fuson, K. (1998). Pedagogical, Mathematical, and Real-world conceptual –support nets: A model for building children's multi-digit domain knowledge. En: *Mathematical cognition*. 4 (2), pp 147 – 186.

García, M. E. M., 2010. El plurilingüismo como necesidad en la sociedad actual. *Pedagogía Magna*, 8 (1), pp. 120-126.

Guerra, Ernesto E., 2007. Bilingüismo: hallazgos y repercusiones metodológicas en neurociencias. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 2 (2), pp. 44-55.

Gutiérrez, M., Sancho, P., Galiana, L., & Tomás, J. M. (2018). Autonomy support, psychological needs satisfaction, school engagement, and academic success: A mediation model. *Universitas Psychologica*, 17 (5), pp.1-12.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2017). Definición conceptual o constitutiva.

Inhelder, B. y de Caprona, D. (1992). Hacia el constructivismo psicológico: ¿estructuras?, ¿procedimientos? Los dos indisociables. En B. Inhelder y G. Cellierier (eds.): Los senderos de los descubrimientos del niño. Investigaciones sobre las microgénesis cognitivas (pp. 25-56). Barcelona: Paidós (orig. 1992).

Inhelder, B., Ackerman-Vallado, E., Blanchet, A., Karmiloff-Smith, A., Kilcher-Hagedorn, H., Montangero, J. y Robert, M. (1976). The process of invention in cognitive development: a report of research in progress. *Archives de Psychologie*, 171, 57-72.

Jordan, N. C., Hanich, L. B., & Uberti, H. Z. (2013). Mathematical thinking and learning difficulties. *The Development of Arithmetic Concepts and Skills: Constructive Adaptive Expertise*, 381- 405.

Karmiloff Smith, A. (1992). El niño como matemático. In: Más allá de la modularidad. La ciencia cognitiva desde la perspectiva del desarrollo.(J. Gomez Crespo y M. Nuñez Bernardos traductores). Madrid: Alianza, 1994] Cambridge, pp: 119 – 146.

Langhorst, P., Ehlert, A. y Fritz, A., 2013. Realizing Preschool mathematical education: A development-oriented math program with special consideration of phonological language processing aspects. *South African Journal of Childhood Education*, 3 (1), pp. 68-99, ISSN: 2223-7674.

López Noguero, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación.

Martínez, R. (2007). La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes. Ministerio de Educación y Ciencia. Dirección General de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa. Madrid: Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE).

Mendoza, A. (coord.) (1998). *Conceptos clave en didáctica de la lengua y literatura*. Barcelona: SEDLL, ICE Universitat de Barcelona, Edit. Horsori.

Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de: <https://www.mineduacion.gov.co/portal/Educacion-inicial/>

Nguyen, T. et al. 2015. What specific preschool math skills predict later math achievement? *Spring Conference Abstract Template*, 1 (1), pp. 13-20.

Nunes, T. y Bryant, P., 1996. Children doing mathematics (Understanding children's worlds). Blackwell Publishers, USA.

Planas, N. y Civil, M., 2010. El aprendizaje matemático de alumnos bilingües en Barcelona y Tucson. *Quadrante*, 19 (1), pp. 5-28.

- Risso, A., Gracia, M., Durán, M., Brenlla, J.C., Peralbo, M. y Barca, A. (2015). Un análisis de las relaciones entre funciones ejecutivas, lenguaje y habilidades matemáticas. In: *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación* (9) Vol. Extra. DOI: 10.17979/reipe.2015.0.09.577.
- Saxe, G. B. (1999). Cognition, development, and cultural practices. En E. Turiel (ed.): *Development and cultural change: Reciprocal processes* (pp. 19-35). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Sorariutta, A. y Silvén, Maarit, 2018. Maternal cognitive guidance and early education and care as precursors of mathematical development at preschool age and in ninth grade. *Wiley* (27), pp. 1-19, DOI: 10.1002/icd.2069.
- Sorariutta, A. y Silvén, Maarit, 2016. Quality of both parents' cognitive guidance and quality of early childhood education: Influences on pre-mathematical development. *British Journal of Educational Psychology*, 88 (2), pp. 192-215.
- Sorariutta, A., Hannula-Sormunen, Minna, M. y Silvén, Maarit., 2017. Maternal sensitivity in responding during play and children's pre-mathematical skills: a longitudinal study from infancy to preschool age. *European Journal of Developmental Psychology*, 14, (1), pp. 1-15.
- Tomasello, M. (2007). Un enigma y una hipótesis. En *Los orígenes culturales de la cognición humana*. Harvard University Press
- Tomasello, M. (2009). *Constructing a language*. Harvard university press.
- Villaroel, J. D. (2009). Investigación sobre el conteo infantil. In: *Didáctica de la Matemática y de las Ciencias experimentales*. Universidad del País Vasco. Recuperado de: http://www.ehu.es/ikastorratza/4_alea/4_alea/conteo%20infantil.pdf. Consultado el, 9 (2), 2020.
- Zhang, J., Fan, X., Cheung, S. K., Meng, Y., Cai, Z. y Hu, B. Y. (2017). The role of early language abilities on Math skills among Chinese children. *Plus One*, 12 (7).

Anexos

Anexo 1. Tabla de nueve puntuaciones.

Tipo A Cuantificar	Nivel	Descriptor
	Inicial:	1. Se utiliza la estrategia de estimación. No se establece la cantidad. No se expresa un lenguaje numérico. 2. Se utilizan la estrategia de estimación. No se establece la cantidad de la colección. Expresa la respuesta con un lenguaje numérico. 3. Se utilizan simultáneamente la estrategia de estimación y conteo. Se utiliza un lenguaje numérico, pero no se establece la cantidad.
	Medio:	4. Utiliza diversos principios del conteo, pero de forma inconsistente. No se establece la cantidad de la colección. 5. Utiliza dos o más principios del conteo de forma estable pero estos no se corresponden al uso convencional. No se establece la cantidad de la colección. 6. Utiliza dos o más principios del conteo de forma estable según la convención de uso. Aún no se establece el principio de cardinalidad. No se establece de forma consistente la cantidad de la colección.
	Avanzado:	7. Utiliza los principios del conteo de forma estable y según la convención. Establece la cantidad de la colección contando nuevamente toda la colección. 8. Utiliza los principios del conteo de forma estable y según la convención. El procedimiento es comportamentalmente visible. 9. Establece la cantidad de forma correcta sin evidenciar algún indicador motor. Solo dice la respuesta.
Tipo B Notación	Inicial:	1. Realiza líneas y trazos irregulares en el papel. 2. Elabora una serie de formas en el papel, pero no hay un patrón de diferencia entre las formas correspondientes al lenguaje matemático y lenguaje de nominación. 3. Elabora una serie de formas en el papel. Existe diferencias entre patrones de formas, pero no es claro cuáles correspondientes al lenguaje matemático y cuáles al lenguaje de nominación.
	Medio:	4. Elabora una serie de formas en el papel. Se utiliza de forma consistente las mismas formas para graficar la información matemática y lingüística. 5. Se utiliza una representación icónica para nombrar los objetos y una representación análoga para nombrar las cantidades.

		6. Se utiliza una mezcla de representaciones icónicas y análogas para nombrar objetos y cantidades, a las cuales se les agrega de forma consistente diferentes caracteres alfanuméricos.
	Avanzado:	7. Se utilizan tipos de números y letras de forma diferenciada para nombrar y cuantificar, pero la escritura no es convencional. 8. Se utilizan números y palabras de forma diferenciada para nombrar y cuantificar. La escritura presenta algunos elementos no convencionales. 9. Se utilizan una escritura convencional para el registro de nombres y cantidades.
Tipo C Comparación e igualación	Inicial:	1. Construye una única colección 2. Establece conjuntos de colecciones, pero no hay un patrón claro en la construcción de los conjuntos y sus equivalencias numéricas. 3. Utiliza procedimientos de estimación y aproximación para construir las colecciones, pero no se establece algún tipo de equivalencia entre colecciones.
	Medio:	4. Establece equivalencias utilizando las propiedades físicas de las colecciones (ej. Tamaño de los objetos, volumen aparente). 5. Construye colecciones utilizando las propiedades físicas y numéricas de la colección, sin embargo, la respuesta y el procedimiento no es consistente. 6. Construye colecciones utilizando explícitamente el conteo. Hay reglas de conteo que no siguen la convención lo cual genera respuestas imprecisas sobre la equivalencia.
	Avanzado:	7. Construye colecciones utilizando explícitamente el conteo. Se establecen las equivalencias rectificando una vez más la cantidad en cada colección y comparando que el conteo en ambas colecciones se haga de la misma forma. 8. Construye colecciones utilizando estrategias de conteo sub-vocalizado. La equivalencia se hace utilizando el cardinal de las colecciones. 9. Construye colecciones y equivalencias sin un procedimiento explícito de conteo. Solo se observa la respuesta final cuando la equivalencia ha sido establecida.
Tipo D Justificación	Inicial:	1. No responde o la respuesta no tiene que ver con la situación. 2. La respuesta tiene que ver con aspectos instruccionales de la tarea. 3. La respuesta implica aspectos matemáticos de la tarea, pero no son el foco de la explicación, o explica aspectos matemáticos no considerados en la operación solicitada.

	Medio:	<p>4. La respuesta presenta un aspecto matemático del procedimiento, pero este no se desarrolla. Utiliza las palabras como “igual”, “más”, “grande”, “muchos” “tamaño” o las etiquetas numéricas verbales para describir la operación.</p> <p>5. La respuesta presenta dos o más aspectos matemáticos del procedimiento, pero estos no se vinculan o desarrollan entre sí. Utiliza las palabras “igual”, “tamaño” o las etiquetas numéricas verbales para describir la operación.</p> <p>6. La respuesta presenta dos o más aspectos matemáticos del procedimiento, pero estos no se vinculan o desarrollan entre sí. Incluye el uso de palabras como “número”, “cantidad”, “contar” para describir la operación.</p>
	Avanzado:	<p>7. Indica la operación matemática.</p> <p>8. Indica la operación y parcialmente el procedimiento de la operación con articulación entre ambos.</p> <p>9. Explica en detalle la operación y el procedimiento y cómo ambos se usan para resolver la tarea.</p>

Anexo 2. Análisis de la Tarea

ESTRUCTURA DE LA TAREA				
ANÁLISIS OBJETIVO			ANÁLISIS SUBJETIVO	
Contexto	Preguntas o consignas	Estructura de la tarea	Demanda cognitiva	Desempeño experto

<p>(Español) Se dice al niño: “vamos a llevar de este que hay aquí (señala un dulce de una estantería). ¿Sabes cómo se llama? (se espera que el niño responda, si no responde se le dice el nombre del dulce)” (Portugues) Se diz à criança: “Vamos levar este que tem aqui (mostra um doce da estante). Você sabe o nome desse doce?” (Inglés) We say to the child: “We are going to take this candy (show him/her a candy from the shelf). Do you know the name of this candy?”</p>	<p>(Español) De ese vamos a llevar X. Pongamos X en la canasta azul. ¿Listo? ¿Cuántos hay? (Portugues) Desse aqui, vamos levar X. Coloque X na caixa azul. Pronto? Quantos tem? (Inglés) We are going to take X of these ones. Put X of them in the blue box. Ready? How many candies are in the box? (tipo A)</p>	<p>Colección A de elementos visibles, cuyo valor numérico está por determinar. Col. A = X Rango numérico 1 a 10</p>	<p>- Cuantificación y principios de conteo: ▪ Correspondencia 1 a 1. ▪ Ordinalidad. ▪ Cardinalidad. Dominio del rango numérico 1 a 10.</p>	<p>Contar los juguetes uno a uno y decir: “uno, dos, tres”, por ejemplo.</p>
---	--	--	--	--

(Español)
 Por favor ahora anota allí en las hojas el nombre del dulce y la cantidad, como tu creas que se escribe, no te preocupes.

(Portugues)
 Por favor, agora escreve ali nas folhas o nome do doce e a quantidade, como você pense que se escreve, não se preocupe.

(Inglés)
 Please, now write here on the papers, the name of the candy and its quantity, as you imagine how it is written, no worries.

TIPO B

Transcodificación de un formato verbal a un formato arábigo por establecerse.

Col. $A \in \mathbb{R} / A \leq 10$, con $A \neq 0$.

Rango numérico escrito 1-10.

Notación arábigo:

- Intención notacional

- Adecuación funcional:

identificar uso de los componentes del sistema

numérico: dígitos

- Recuperar el primitivo léxico entre 1 y 10 de la memoria.

- Transcodificación del formato verbal al formato arábigo.

- Registro grafomotor de un número entre 1 y 10.

Escribir :
 “3”, por ejemplo.

<p>(Español) “aquí en mi lista dice que debemos llevar este otro dulce (señalar dulce). De ese vamos a llevar la misma cantidad que llevamos del anterior”</p> <p>(Portugues) “Aqui na minha lista diz que devemos levar esse outro doce (mostrar o doce). Desse aqui vamos levar a mesma quantidade que levamos do outro”</p> <p>(Inglés) “Here in my list, it says that we must take another candy (show him/her the candy). We are going to take the same quantity of the before other candies”</p>	<p>(Español) ¿Podrías por favor colocar en la canasta roja la misma cantidad de estos dulces (señalar otros dulces) que tienes en la azul?</p> <p>(Portugues) Você poderia, por favor, colocar na Caixa vermelha, a mesma quantidade de esses doces (mostrar outros doces) que tem na caixa azul?</p> <p>(Inglés) Could you, please, put the same quantity of these candies from the red box in the blue box?</p> <p>TIPO C</p> <p>(Español) ¿Cómo hiciste para colocar la misma cantidad?</p> <p>(Portugues) Como você fez para colocar a mesma quantidade?</p> <p>(Ingles) How did you do to make the same quantity of candies?</p> <p>TIPO D</p>	<p>- Relación de igualdad que debe establecerse entre dos colecciones a partir de una cantidad específica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Col. $A = X = B$ - Rango 1 a 10 <p>- Procedimiento matemático que debe ser explicitado en forma oral</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprensión de la consigna. ▪ Conteo ▪ Establecer igualdad numérica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprende la consigna ▪ Metacognición. ▪ Memoria ▪ Identificación de procedimiento. ▪ Representación lingüística de los contenidos recuperados. 	<p>El niño crea una segunda colección con la misma cantidad de la primera colección</p> <p>El niño explicita de forma oral el procedimiento que permite saber la cantidad.</p>
--	---	--	---	--

<p>(Español) Oh, mira estas dos estanterías, una tiene chocolatinas y otra marmelos (en cada una deben haber 4. La idea es que uno de los dulces sea más grande en tamaño).</p>	<p>(Español) ¿Cuál de las dos estanterías crees que tiene más dulces? (mostrar dos estantes de dulces distintos)</p>	<p>- Relación de diferencia que debe establecerse entre dos colecciones indicando la colección más grande</p>	<p>- Comprender la consigna - Conteo - Identificar cantidades - Establecer relación “mayor que – menor que” - Señalar colección mayor</p>	
<p>(Portugues) Olha essas duas estantes, uma tem chocolates e a outra, caramelos.</p>	<p>(Portugues) Qual das duas estantes você acha que tem mais doces? (mostrar duas prateleiras de doces diferentes)</p>	<p>- Col. $A \neq B / A > B$ $/ B > A$ - Rango 1 a 10</p>		
<p>(Ingles) Look at these two shelves, there are chocolates in one and in the other, there are marshmallows.</p>	<p>(Ingles) In which shelves do you think there are more candies? (point two different shelves of candies).</p>			
	<p>TIPO C</p>	<p>Procedimiento matemático que debe ser explicitado en forma oral</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprende la consigna ▪ Metacognición. ▪ Memoria ▪ Identificación de procedimiento. 	<p>El niño explicita de forma oral el procedimiento que permite saber la cantidad.</p>
	<p>(Español) ¿Por qué? ¿Cómo hiciste para saber?</p>		<p>Representación lingüística de los contenidos recuperados.</p>	
	<p>(Portugues) Por qué? Como voce fez para saber?</p>			
	<p>(Ingles) Why? How did you do to know this?</p>		<p>Cuantificación y principios de conteo:</p>	
	<p>TIPO D</p> <p>(Español) ¿Puedes contar los dulces que hay en la primera estantería?</p>	<p>Colección A de elementos visibles, cuyo valor numérico está por determinar. $Col. A = X$</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Correspondencia 1 a 1. ▪ Ordinalidad. ▪ Cardinalidad. 	<p>Contar los juguetes uno a uno y decir: “uno, dos, tres”, por ejemplo.</p>
	<p>(Portugues) Você pode contar os doces que tem na primeira prateleira?</p>	<p>Rango numérico 1 a 10</p>	<p>Dominio del rango numérico 1 a 10.</p>	
	<p>(Ingles)</p>			

Can you count the candies there are on the first shelf?

TIPO A

(Español)
¿Ahora en la segunda estantería?

(Portugues)
Agora, na segunda prateleira?

(Ingles)
Now, on the second shelf?

TIPO A

(Español)
Ahora, ¿cuántos hay en la primera y en la segunda?

(Portugues)
E agora, quantos doces tem na primeira e na segunda?

(Ingles)
And now, how many candies are there in the first and in the second boxes?

TIPO A

(Español)
Entonces, ¿en cuál hay más dulces?

(Portugues)
E então, em qual tem mais doces?

(Ingles)
So, on which shelf are there more candies?

- Relación de igualdad que debe establecerse entre dos colecciones a partir de una cantidad específica
- Col. $A = X = B$
- Rango 1 a 10

Procedimiento matemático que

- Comprensión de la consigna.
- Conteo
- Establecer igualdad numérica

El niño crea una segunda colección con la misma cantidad de la primera colección

	<p>TIPO C</p> <p>(Español) ¿Por qué?</p> <p>(Portugués) Por que?</p> <p>(Ingles) Why?</p> <p>TIPO D</p>	<p>debe ser explicitado en forma oral</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprende la consigna ▪ Metacognición. ▪ Memoria ▪ Identificación de procedimiento. <p>Representación lingüística de los contenidos recuperados.</p>	<p>El niño explicita de forma oral el procedimiento que permite saber la cantidad.</p>
--	---	---	---	--

Anexo 3. Entrevistas.

Anexo 3.1. Entrevista niño monolingüe.

A: Hola.

N: Hola.

A: ¿Cómo te llamas?

N: Emanuel.

A: ¿Cuántos años tienes, Emanuel?

N: Cinco.

A: ¿Te gusta ir al colegio?

N: Sí.

A: ¿Por qué?

N: Pero no puedo ir al colegio porque no hay clases, solo en la Tablet.

A: Ahh, entendí. ¿Qué no te gusta de la escuela?

N: Nada.

A: OK. ¿Dónde vives, Emanuel?

N: Aquí.

A: ¿Y con quién vives?

N: Con mi mama. Mi papa se fue a Bogota.

A: Ok. ¿Te gusta jugar?

N: Sí.

A: ¿Cuál es tu juego favorito?

N: Super Mario Bros.

A: Humm... ¿Y con quién juegas Super Mario Bros?

N: Solito, sino que cuando mi papa viene, juego con él también.

A: Chevere, Emanuel. ¿Qué haces, pues, cuando no estás en el colegio?

N: Quedo en mi casa y juego solo.

A: OK. ¿Cuál es tu persona favorita?

N: Mi papa.

A: Bueno. Cuéntame pues, ¿qué comes antes de irte al colegio? ¿O antes de las clases virtuales?

N: El desayuno.

A: ¿Y qué comes de desayuno?

N: Una fruta y yogurt.

A: Uy, qué delicia. ¿Tú tienes amiguitos en la escuela?

N: Sí.

A: ¿Cómo se llaman ellos?

N: Juan Pablo, Andrés, Juan José.

A: Que bacano. ¿Tú tienes libros aquí en tu casa, Emanuel?

N: Sí, tengo.

A: ¿Cuál es tu libro favorito?

N: Yo no sé.

A: Ok, ¿y quién lee el libro para ti?

N: Mi mama. A veces ella me lo lee antes de dormir.

A: Oh, ¿sí? Me parece muy bien. Cuéntame, ¿cuál es tu clase favorita en el colegio?

N: Me gusta educación física.

A: ¿Por qué?

N: Porque jugamos fútbol, pero ya no jugamos en el colegio, solo en el parque, mi mama y yo.

A: Oh, es verdad. Ojalá podamos salir y volver al colegio, ¿cierto?

N: Sí.

A: ¿Tú conoces los números, Emanuel?

N: Sí. Mira: uno, dos, tres, cuatro, cinco... y todos.

A: Súper. ¿Cuál es tu animal favorito?

N: El perro. Mi mama tenía un perrito negro, pero se murió. (Hace carita triste.)

A: Oh, pobrecito. Pero él está jugando por allá en el cielo, ¿cierto?

N: Yo no sé.

A: Bueno, no te preocupes. Emanuel, ¿hay algún compañero de tu colegio que no te guste? O sea, ¿Qué no te cae bien?

N: No.

A: Ah que bien. ¿Y qué harías, pues, si alguno de ellos te golpea?

N: Llamo a la profe, porque no se puede pegar a los amigos. Una vez un amigo me pegó y yo tuve que irme a la doctora porque me dolía el diente y yo lloré mucho.

A: ¿Sí? ¿Que hiciste cuándo este amigo te pegó?

N: Yo llore y llame a mi mama.

A: Awn, que pesar, Emanuel. Pero ahora estás bien, ¿cierto?

N: Sí.

A: Que bien, príncipe. Mira, ¿qué haces tú si encuentras algo que no es tuyo?

N: Yo... yo... yo pregunto de quien es.

A: Y si nadie dice que es el dueño, ¿qué haces tú?

N: Pues, a veces yo traigo los carritos del colegio para la casa, pero después los devuelvo.

A: (Nos relímos) ¿Ah sí? Bueno, pues. Cuéntame, ¿te parece peligroso salir sin usar tapabocas?

N: Sí. Mi mama no me deja salir sin tapabocas, pero ella a veces sale sin tapabocas. (Mira a la mama)

A: Oh! ¿Y usted que piensa de eso? ¿Es peligroso?

N: Sí.

A: ¿Y por qué?

N: Yo no sé, porque hay coronavirus.

A: ¿Y qué es eso de coronavirus?

N: Que te enfermas la garganta y tiene que lavar las manos para matarlo.

A: Ah bueno. Veo que estás muy bien informado. Emanuel, muchas gracias por contestar estas preguntas, ¿vale? ¿Quieres jugar conmigo? Te traje un juego nuevo, pero primero quiero saber si quieres jugar conmigo.

N: ¿Qué juego?

A: Se llama "la tienda de dulces". ¿Lo conoces?

N: No. ¿Cómo es?

A: Mira, voy a organizar nuestro juego y en un momentico te llamo y jugamos, ¿te parece?

N: Bueno.

A: Bueno. Ya nos vemos.

Anexo 3.2. Entrevista niña bilingüe Castellano.

A: Hola, princesa, ¿cómo estás?

N: Bien, tía. ¿Y tú?

A: Gracias a Dios, bien también, mi amor. ¿Vamos empezar?

N: Sí.

A: Bueno, haga de cuenta que no nos conocemos. Quiero saber cómo te llamas.

N: Lucciana.

A: ¿Cuántos años tienes?

N: Cinco.

A: ¿Te gusta ir al colegio?

N: Sí.

A: ¿Por qué?

N: Porque tengo mis amigos y me gusta jugar con ellos.

A: Bueno. ¿Y qué no te gusta hacer en la escuela?

N: Nada.

A: Vale. ¿Dónde vives tú?

N: En mi apartamento, con mis papás y tengo una hermanita que está en la barriga de mi mamá, se va a llamar Alana.

A: Wow, que belleza, no? Vas a tener una compañerita de juego. Y hablando en juego, ¿cuál es tu juego favorito?

N: El juego de la memoria, porque... Porque me gusta que tenemos que buscar los mismos diseños.

A: Ah sí, debe er muy interesante. ¿Y con quien juegas el juego de la memoria?

N: Con mi mama y a veces con mi papa.

A: Ah, súper, Lulu. Entonces, cuando no estás en la escuela, ¿qué haces?

N: Juego.

A: Ah, bueno. Cuéntame, Lulu, ¿cuál es tu persona favorita? ¿La que más te gusta estar?

N: Mi tía Monica.

A: Ah sí? ¿Y por qué?

N: Porque ella me regala juguetes y me cuenta muchas historias de cuando ella estaba en Inglaterra.

A: Que chévere, Lulu. Cuéntame algo más, ¿qué te gusta comer antes de irte al colegio?

N: Arepa con queso y leche con chocolate. A veces como una fruta porque salgo tarde para irme al colegio.

A: Claro, a veces eso me pasa a mí también. Y tus amigos en el colegio, Lulu, ¿tienes muchos amigos allá?

N: Sí.

A: ¿Y me podrías decir sus nombres?

N: Majo, Ana, Martín, y tengo tres amigas que se llaman Gabi.

A: Wow, tienes muchísimos amigos. ¿Te gusta leer, Lulu? ¿Tienes libros aquí en tu casa?

N: Tengo muchos libros, pero aún no sé leer, mi mama me los lee y después yo sé la historia.

A: ¿Y cuál es tu libro favorito?

N: Voy a traerlo. (Vuelve con el libro). Este. Se llama "en el museo". Está en inglés y español.

A: Eso es muy chévere. ¿Entonces puedes comprenderlo en inglés y en español?

N: Sí, mi mama me enseña.

A: Me parece genial. ¿Cuál es tu clase favorita en la escuela, Lulu? Me imagino que tienes muchas clases allá.

N: Me gusta mucho Project, porque las teachers hacen muchas cosas. Un día hicimos helado en el colegio y todos comimos mucho helado y hasta que yo me quedé con dolor de garganta. Y mi papa me llevó a la doctora, ¿cierto papa? (Mira hacía al padre.)

A: Ah que pesar, Lulu, pero me parece que aprovechaste mucho con tus amiguitos. Ahora ya debes saber que mucho helado puede hacer la garganta quedar dolida, ¿cierto?

N: Sí.

A: ¿Tú conoces los números?

N: Sí. Hasta el cien.

A: ¿Me los puedes contar algunos, por favor?

N: Uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez... treinta... ochenta... cien. Son muchos, me canso.

A: (Nos reímos juntas). Sí, son muchos, pero gracias por contarlos a algunos. ¿Te gustan los animales?

N: Sí.

A: ¿Cuál es tu animal favorito?

N: La girafa.

A: ¿Y porqué? ¿Ya has visto una girafa de cerca?

N: Sí, ya la ví en el zoológico y ella estaba durmiendo de pie. (Se ríe.)

A: Que chistoso, ¿cierto? Mira, Lulu, ya me contaste de tus amiguitos en el colegio. ¿Hay alguno de ellos que no te gusta, o no te cae bien?

N: Sí, la Nanny tiene una voz como de selva.

A: ¿Y eso cómo és?

N: Es que... que... ella grita mucho, hace mucha bulla.

A: Ah, sí, comprendí. Lulu, ¿y qué haces tú si algún compañero tuyo te golpea?

N: Yo llamo a la profe.

A: Ok. ¿Y qué haces cuando encuentras algo que no es tuyo?

N: Yo dejo en el mismo lugar, porque no puedo coger algo que nos mío.

A: Me parece muy bien, princesa. ¿Has extrañado ir al parque a jugar afuera, Lulu?

N: Sí, me gusta irme al parque para tomar un helado, andar de bicicleta, pero no podemos ir porque aún hay coronavirus.

A: ¿Y te parece peligroso si salimos sin el tapabocas?

N: Sí, uno se puede enfermar.

A: ¿Y qué sabes tú de este coronavirus? ¿Qué es esto?

N: Es algo sucio, que hace a uno enfermarse y está afuera, por eso no podemos salir.

A: Ah sí, eso es verdad, Lulu. Veo que estás bien informada. Te quiero dar las gracias por contestarme estas preguntas. En el otro día vengo y jugamos con los dulces otra vez, ¿vale?

N: Sí, tía.

Anexo 3.3. Entrevista niña bilingüe inglés.

A: Hello, princess.

N: Hi.

A: How are you?

N: Fine, thanks.

A: So, as I know your name, I'll ask you what's your full name?

N: Lucciana Lozada Gómez.

A: That's nice, Lulu. And how old are you?

N: (She answers by showing five fingers in a hand).

A: Humm, that's amazing! Benjamin is 5 years old too! Tell me, Lulu, do you like going to school?

N: (She answers positively with her head.)

A: Why? Is your school interesting?

N: (She stays quiet and doesn't answer).

A: Why do you like to go to the school, Lucciana?

N: No.

A: No? Ok, ok. No worries. And... is there something you don't like at your school? Something that you don't like to do?

N: (She stays in silence) and shows with her hands "so so"

A: So so, OK, baby. No problem. Tell me more... Do you know where you live? The name of the city...

N: (She says NO with her head).

A: Can I tell you a secret? I'll give you three options, so you'll tell me if you remember the name of the city where you live, ok?

N: (She says yes with her head).

A: Bogota, Cali or Jamundi. Where do you live?

N: Cali.

A: That's interesting! I live in Cali too. Do you know that? Ahh, we live in the same city! Lulu, do you like to play?

N: (She says yes with her head).

A: So, tell me, if you want, of course, what is your favorite game?

N: (She stays quiet.)

A: I can see something in your hand... Is that your favorite game?

N: (She says no with her head).

A: No, OK. So, what is your favorite game? Tell me...

N: Juguete.

A: Juguete, OK. So, what is your favorite toy? That juguete is a toy, right?

N: (She shows a doll.)

A: Oh, a doll. That's great, Lulu. (Benjamin comes and wants to see her doll). Look, Benjamin is here too, Lulu. Can you see, Benja? Lulu has a doll. Benjamin says "hey you".

N: Hola.

A: Lulu, tell me, what do you do when you are not at school? What do you in your house?

N: Play.

A: Play! That's great! Of course you play! And who plays with you?

N: Mammy.

A: Your Mammy. And what's your Mammy's favorite toy? Can you show it to me too?

N: (She talks about something with her mom and we cannot understand what was that.) She comes back and shows a box.

A: Wow! What is this? Tell me.

N: (She shows the name of the box, a memory game).

A: Oh, is this a memory game? Wow, you are so smart!

N: We have to look down and when one appears, it is the same.

A: Oh, Ok, so, you have to show the same images, that's great, Lulu!

N: And we play together!

A: OK, that's great, so you play it together with your Mom! So, your Mom is your favorite person, right?

N: (She says NO with her head).

A: Who's your favorite person, Lulu?

N: La tía Monica.

A: Ahhh, la tía Monica! And why? Why is tía Monica your favorite person? Why is she so special?

N: Because.... Eh.... Ella me da regalos.

A: Ohhhh, OK. Lulu, you're so smart!

N: Ella me trajo este regalo.

A: Oh, really? And what is this? The memory game?

N: (She says yes with her head).

A: OK. And yes, tía Monica is very special. Lulu, tell me so... Do you like to eat?

N: Yes.

A: Ah, me too. (And we laugh). Can you tell me what your favorite food is?

N: Ice cream.

A: Ice cream! And what is your favorite flavor for ice cream: chocolate, strawberry, vanilla?

N: Strawberry and vainilla.

A: Oh, you have a great taste, Lulu!

N: Lulu, do you have friends at school?

A: Yes.

A: Many friends or a few friends?

N: Many.

A: Oh, what are their names, Lulu? Can you tell me? Who is the number 1?

N: Gabi.

A: Ok, and the number 2?

N: Gabi.

A: Number 3?

N: Tengo tres Gabis.

A: Tres Gabis? OMG! So, they're Gabi number 1, Gabi number 2, and Gabi number 3. Do you have more friends?

N: Yes. Ana, Emma, Cenida, Martín, Tomás.

A: Are they in the same classroom as you?

N: Yes.

A: Oh, so you are classmates!

N: Majo...

A: Majo?

N: Eramos bebés, estábamos juntas, pero después nos separaron.

A: Oh, so, you are in different classrooms now. Is that?

N: Bueno, es que ya pusieron a mi amiga Majo conmigo.

A: Ah, OK. Are you happy for that?

N: (She says yes with her head).

A: This is the most important: you have your friend Majo with you now and you both are happy. Is that OK? Lulu, tell me, do you have books in your house?

N: (She says yes with her head).

A: Ok. Now, you are going to tell me a secret. What is your favorite book in your house? Your favorite story?

N: I am gonna bring it.

A: OK. I'll wait for you. Thank you so much.

N: This one.

A: Wow! "En el museo"... At the museum! This is a nice book, Lulu! What is this story about?

N: (She begins showing the pages from the book, but she doesn't say anything).

A: Who reads this book for you? Or do you know how to read it?

N: Mammy.

A: And does she read the book for you in English or Spanish?

N: In English and in Spanish.

A: That's great! So, you know how to speak in English and Spanish, right?

N: Yes.

A: You're so smart! I liked this book too. Someday you'll read this story for me too, ok? Or we can just say "Mammy, can you read this story for Teacher Ivy too, please, OK?"

N: OK.

A: Lulu, do you know the numbers?

N: NO.

A: No? Ohhh, I bet you know the numbers! Can you count the numbers? Let's count them with me, look at my fingers... and count...

N: (She begins counting). One, two, three, four, five, six, seven, eight, nine, ten.

A: And after ten? Do you know them?

N: No.

A: That's OK, baby, you know many numbers! You know ten! You counted all my fingers! What is your favorite class at school?

N: Project.

A: Project? Wow. And who is your Project Teacher?

N: La Teacher Martica and Teacher Caro.

A: Teacher Martica and Teacher Caro... hum... I think I know Teacher Martica! She's amazing! Lulu, what do they do in project classes that you like so much?

N: Un día de project hicimos tintitos.

A: Tintitos?

N: Son frutas con dulces.

A: Ahhh!

N: Y usamos gomitas de uvas y limones.

A: That's interesting!

N: Ellas eran rojas y verdes.

A: Really?

N: Y sabían dulcecitas y Jose y yo estábamos comiendo las gomitas.

A: Hummm.... Delicious, delicious! So, I know now that you like grapes and lemons because you made gummies from grapes and lemons, right?

N: Sí.

A: OK, That's amazing! Tell me one thing: do you like animals?

N: (She says yes with her head).

A: What is your favorite animal?

N: La girafa.

A: Why Lulu?

N: Because she is very tall.

A: OK. She is really tall.

N: And she can sleep..hum.. standing.

A: Very interesting! She sleeps standing! Lulu, are there any classmates in your school that you don't like?

N: Ham?

A: Is there any friend that you don't like? Or do you love all of them?

N: (She shows one finger, point that is only one friend.)

A: Only one, OK. Who's the friend that you don't like?

N: Nanny.

A: OK. Can I ask you why? Why don't you like her?

N: Porque tiene una voz como una selva o algo así.

A: OK. I got it. So, tell me one more thing: what happens when some classmate beats you? Like this? (Show her what it is beat someone and beat my own arm).

N: I call the Teacher.

A: OK. Excellent. You call the Teacher. And... do you think that... this is.... This is a different question... Listen to me... Let's suppose that we go to the park, ok? We go to the park and we're gonna play there...

N: We go to the park when there is no covid to eat an ice cream.

A: Aham! We will, princess, surely.

N: With the scooters, maybe.

A: Aham! With the scooters.

N: And the bicycles too.

A: Of course! That's an amazing idea. So, we go to the park and we find something that is not ours there. For example, we find a bottle of water there, but it is not ours.

N: Es que no somos el dueño, lo dejamos allí, cierto?

A: Exactly, princess. You're right. So, do you think it is dangerous to go to the park when covid is outside?

N: (She says yes with her head):

A: Why Lulu?

N: Because it is dirty.

A: Ok, yes, it is dirty. So, how dangerous is it to go outside without wearing a mask?

N: Yes.

A: Oh. But what is this coronavirus, Lulu? What do you know about this, Lulu?

N: Que es que cuando no se usa el tapabocas, se puede enfermar. Y no tienes más camillas, nos dijo la Teacher Martica.

A: Really? Why? What happened?

N: La Teacher Martica nos contó.

A: But what happened?

N: Por no escuchar, se enfermaron.

A: OK... Thank you for answering these questions, princess. Thank you so much!

Anexo 3.4. Entrevista niño Trilingüe Inglés.

A: Good morning, Benjamin.

B: Good morning.

A: How are you?

B: Good.

A: Benjamin, what is your full name?

B: Benjamin Praciano Duque.

A: How old are you?

B: Five. I'll have my birthday of Sonic when I get 6, right Mom? (He looks at his mom).

A: Benja, do you like going to school?

B: Yes.

A: Why? Why do you like going to school?

B: Because.... Because... I play.

A: Is there something you don't like to do at school?

B: Yes.

A: What, for example?

B: When my friends push me in the park.

A: Benja, where do you live?

B: In Cali.

A: Who do you live with?

B: My mommy, my dad, and Donna, the cat. And "negro", the other cat, black cat.

A: Great! Tell me, what do you like to play?

B: Soccer with my new friend Samuel, he lives there, look (he points to his neighbor's window).

A: Oh, excellent. So, what do you do when you are not at school?

B: It is Saturday and Sunday.

A: Ok. Who do you like to spend time with, Benjamin?

B: Hum... I don't know.

A: Let me ask you again. Who is your favorite person?

B: Juan José.

A: Ah, OK. Benja, what do you eat before going to school?

B: Mislino, bread, cheese and eggs.

A: Oh my Gosh! You eat a lot, Benjamin! What is your favorite food?

B: Spaghetti.

A: Humm... And what is your favorite animal?

B: Donna. She is my sister.

A: Oh yes, she is. And do you have many friends at school?

B: Yes.

A: Can you tell me their names?

B: Juan José, Santiago, Emanuel, Daniel.

A: Do you have books?

B: Yes, look. (He points to his bookstand).

A: Oh, yeah. You have books. What is your favorite book, Benja?

B: (He stands and picks a book). This one: Ten little penguins. You gave it to me, Tía. (He laughs).

A: Oh, I remember that, baby. And who reads this book for you?

B: Mommy.

A: Benja, what is your favorite class at school?

B: Project.

A: Why?

B: Why yes.

A: Do you know the numbers?

B: Yes.

A: Can you count some of them for me, please?

B: One. Two, three, four, ten, twenty, forty, sixty, seventy, eighty, ninety, one hundred, two hundred.

A: Wow, you know many numbers, Benjamin. Tell me, is there any friend from your school that you don't like her/him much? Someone that is not so friendly?

B: Yes.

A: Can you tell me whom?

B: Renata.

A: Can I ask you why?

B: Why yes.

A: OK. So, what do you do if one of your classmates beats you? If someone hurts you, what do you do?

B: I call Teacher Sandra.

A: OK. And what do you do when you find something that is not yours?

B: I let it there, it is not mine.

A: Benja, do you think it is dangerous to go out without a mask?

B: Yes.

A: Why?

B: Why... because.... Because there is coronavirus.

A: And what is this coronavirus?

B: Something bad, something dirty. We can kill him if we wash our hands.

A: Yeah, Benja. Thank you so much for answering these questions.

B: You're welcome.

Anexo 3.5. Entrevista niño Trilingüe Castellano

E: Hola, ¿cómo vas?

N: Bien, gracias.

E: ¿Cómo te llamas?

N: Ya sabes, Benjamin. (Se ríe)

E: ¿Cuántos años tienes?

N: Cinco (muestra la mano derecha).

E: ¡Uau! ¿te gusta ir al colegio?

N: Sí.

E: Y ¿por qué?

N: Porque sí.

E: ¿Hay algo que no te gusta en el colegio?

N: Muchas cosas.

E: ¿En dónde y con quién vives?

N: En Cali.

E: ¿Y con quién vives?

- N: Eh... eh... con mi mama.
 E: OK, y ¿cuál es tu juego favorito?
 N: Eh... me gusta... eh... el juego de Mario.
 E: ¡Ahh! ¿Y con quien lo juegas?
 N: Con mi papa. (Apunta en la dirección del padre)
 E: Benja, ¿qué haces tú cuando no estás en la escuela?
 N: Cuando está sábado.
 E: ¿Cuál es tu compañía favorita? ¿La persona que más te gusta estar?
 N: Joaquin.
 E: ¿Qué te gusta comer antes de irte al colegio?
 N: Una gelatina.
 E: Humm... Cuéntame algo ¿Tienes amigos en el colegio?
 N: Sí.
 E: ¿Cómo se llaman?
 N: Todos.
 E: Y ¿cuáles son sus nombres?
 N: (DICE ALGO INAUDIBLE).
 E: OK, Y ¿cuál es tu clase favorita en el colegio?
 N: Eh... me gusta mucho la clase de Ética.
 E: Y ¿Tú conoces los números, Benjamin?
 N: Sí... uno, dos, tres, cuatro, cinco, diez, veinte, treinta... muchos, hasta cien.
 E: ¡Uau! Quantos...
 E: ¿Cuál es tu animal favorito, Benja?
 N: Eh... gato.
 E: ¿Por qué?
 N: Porque sí.
 E: Benjamin, quiero saber algo más sobre tu colegio. ¿Hay algún compañero tuyo en el colegio, que no te cae bien?
 N: Eh... mi amigo...
 E: ¿Que no te gusta tanto o que no eres tan amigo?
 N: No me gusta el amigo... eh... de Renata. Esa no me gusta. (Habla muy bajito, demuestra cierto temor de decir esto)
 E: ¿Y por qué no te gusta?
 N: Porque ella no es mi mejor amiga y los otros sí. (Sonríe)
 E: ¿Qué harías tú si algún compañero de salón te golpea?
 N: Yo... yo... tengo que me llorar... y ahí... ahí voy decir a la Teacher.
 E: Entonces, Benjamin, cuando sales al parque con tu mama o tu papa y encuentras algo que no es tuyo, ¿qué haces tú?
 N: Eh... eh... eh.... Es que no puedo las cosas de alguien.
 E: Cuéntame algo... ¿Tú crees que es peligroso salir sin el tapabocas?
 N: No.
 E: ¿Por que?
 N: Porque no.
 E: ¿Qué es este coronavirus?
 N: Es sucio.
 E: Es sucio, OK, pero ¿tú sabes qué es?
 N: (Contesta que NO, con la cabeza).
 E: ¿No? Ah, OK, muchas gracias.

Anexo 3.6. Entrevista niño Trilingüe Portugués.

E: Tudo bem com você?

N: Responde positivamente com a cabeça.

E: Qual seu nome?

N: Benjamin.

E: E quantos anos você tem?

N: Cinco.

E: Cinco! Benjamin, você gosta de ir ao colégio?

N: Responde positivamente com a cabeça.

E: Por que?

N: Porque sim.

E: Sim?! E o que você não gosta de fazer no colégio?

N: Eh... No me gusta hacer... Eh... No me gusta hacer la competencia de la carrera.

E: Ah, essa você não gosta?

N: Responde balançando a cabeça negativamente.

E: Humm, ah tá. E onde e com quem você mora?

N: Con a mamãe.

E: É? Ah, entendi. Benjamin, qual é a sua brincadeira favorita?

N: Eh, mi brincadeira es de yo jugar.

E: Ah sim? E com quem você brinca?

N: Com yo solo.

E: Ah tá. E me conta uma coisa, o que você faz quando você não tá na escola?

N: Ahhh, quando está em sábado e aí fico..Eh.. e aí voy a ficar em mi casa.

E: Humm, entendi. E com quem você gosta de estar? Qual é a sua companhia favorita?

N: Ehh.. mi amigo Juan José.

E: Ahhh tá. E me conta uma coisa, você come alguma coisa antes de ir para o colégio?

N: Que quando me termino mis aulas.

E: Sim?

N: Sim.

E: Humm.. Me diz outra coisa, o que que você gosta de comer?

N: Uma frutas.

E: Frutas? Humm.. tá! E... E você tem amigos no colégio?

N: Sim!

E: Como eles se chamam?

N: Juan José, Juan Esteban, Daniel, Renata... y todos!

E: Ahh, certo! E qual é a sua aula favorita no colégio?

N: Ehhh... me gusta all the classes.

E: Huumm certo! Você conhece os números, Benjamin?

N: Cual?

E: Sim?

N: (Responde positivamente com a cabeça.) Es que.. Es que hay que escoger: um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove, dez, onze, doze, treze, quatorze, quinze, dezesseis, dezessete, dieziocho, dezenove e vinte.

E: Uau, quantos números! E me conta uma outra coisa, qual é o seu animal favorito?

N: Ehhh... Ehhh... Ehhh.. Humm... Pes? Pes verde.

E: Por que?

N: Porque sim!

E: Ahhh OK! Porque sim, claro... (os dois riem). Benja, você falou dos seus amiguinhos... Tem algum coleguinha da escola que você não gosta?

N: Quando não é mi mejor amigo? (Gesticula com a mão direita o sinal negativo, ao perguntar).

E: É, alguém que você não gosta.

N: Ehh... mi amigo... mi amiga... Renata!

E: Ah, OK! E o que você faz se algum... colega seu te bate? O que que você faz?

N: Para eu não jogar, que no me pegues!

E: Ahhhh entendi! E se você encontra uma coisa que não é sua? O que você faz quando encontra algo que não é seu?

N: Ehh... Hay que coger mis cosas.

E: Humm entendi! E por que?

N: Porque sim!

E: OK! Uma outra coisa, você... você acha que é perigoso sair sem a máscara?

N: Não.

E: Não? Por que?

N: Porque não, porque no me duele aqui (aponta o nariz) e aqui (aponta a boca).

E: Humm...Entendi! E... me conta uma coisa, o que é... o que é esse coronavírus? O que que é o coronavírus?

N: De.. de fi... de afora! De afora ali (aponta a janela aberta).

E: Humm... ele tá lá fora, mas o que que ele é? Você sabe?

N: Um coronavírus... sucio!

E: Hummm... entendi, entendi. Muito bem. Vamo... vamos fazer outra atividade agora?

N: Sim!