

Universidad Católica de la Santísima Concepción  
Facultad de Educación  
Pedagogía en Educación Diferencial



**UCSC**

**RELACIÓN ENTRE LA ESTIMULACIÓN DE LA FAMILIA EN EL CONTEO  
VERBAL Y LA TRANSCODIFICACIÓN EN PREESCOLARES.**

**SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO  
DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN.**

**PROFESOR GUÍA:** Dr. Christian James Peake Mestre

**ESTUDIANTES:** María Hermosilla Millanao  
Denisse Paredes Gutiérrez  
Bárbara Rodríguez Domínguez  
Stephanie Sandoval Sandoval  
Katherine Vega Campos  
Caterina Vivanco Pérez

CONCEPCIÓN, NOVIEMBRE DE 2019.

Este trabajo de tesis ha sido realizado en el marco del proyecto FONDECYT de INICIACIÓN 11180944, financiado por CONICYT, Ministerio de Educación, Chile, cuyo investigador responsable es el profesor guía del trabajo. Las seis autoras han participado como personal tesista en el proyecto durante el año académico 2019. Específicamente, han participado activamente en el planteamiento del problema de investigación, en la recogida de muestra como personal de apoyo durante la evaluación de los participantes, en la preparación y análisis de los datos y en la discusión de resultados.

## DEDICATORIA

*A Dios, por permitirme llegar a este momento tan importante de mi formación profesional, por respaldarme en cada momento y guiarme en todos los procesos que me ha tocado vivir. Toda la honra y gloria es para Él.*

*A mí amada hija Valentina, mi milagro que llego a darle luz a mi vida. Mi amor eterno, puro y verdadero.*

*A mi familia, especialmente a mi madre Fredelinda y a mis tatas Carmen y Rubén, por la confianza, el apoyo incondicional y el amor que me brindan cada día. Los amo, soy afortunada de tenerlos en mi vida.*

*Por último, a mis compañeras y amigas, por estos años de mucha alegría, risas y apoyo en lo que fue nuestra etapa universitaria. Grandes y hermosas personas.*

*María Fernanda Herмосilla Millanao*

*Con afectuosa dedicación a mis padres Juana y José, a mi hermano y hermana,  
por brindarme su apoyo, enseñarme a no desistir cuando el camino se torna  
complicado, y sobre todo por su paciencia y amor incondicional.*

*Agradezco a la vida, por las personas que dejó en mi camino en esta experiencia,  
mis amigas, que hicieron que todo fuese más ameno con su cariño, palabras de  
aliento y contención.*

*“La educación es un acto de amor, por tanto, un acto de valor” Paulo Freire*

*Denisse Paredes Gutiérrez.*

*Quiero ante todo dar gracias a Dios por guiarme en este camino y darme fuerzas para superar todas las dificultades a lo largo de estos años, además por permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi vida y formación profesional.*

*A mis padres Pablo y María y a mi hermana Fabiana quienes han sido mi motor durante todo este tiempo, por su apoyo, paciencia, cariño y fe en mí. Sin ellos no lo hubiera logrado.*

*Y por último a mis ángeles por siempre guiarme y acompañarme en cada momento y paso que doy.*

*Bárbara Rodríguez Domínguez.*

*Agradecer a mi madre que ha sido el principal apoyo durante toda mi vida, sin tu amor y comprensión no podría haber recorrido esta travesía.*

*A mis compañeras que juntas durante 5 años hemos forjado una amistad y hoy logramos cumplir una de nuestras metas.*

*Infinitas gracias a mis abuelos, los amo y extraño, pero sé que donde estén deben sentirse muy orgullosos de mí.*

*Stephanie Sandoval*

*Ante todo, quiero dar gracias a Dios por permitirme llegar hasta esta instancia y guiar cada uno de mis pasos.*

*A mi amada madre Brígida Isabel, por su esfuerzo durante años y ser mi referente de valentía, respeto y amor incondicional.*

*A mis abuelos, Brígida y Elías por los valores que me han entregado desde pequeña y por su inconmensurable amor.*

*Sin ellos no sería posible nada de lo logrado, junto con mi madre siempre serán el motor principal de mi vida.*

*Finalmente, agradecer a mis compañeras han sido 5 años maravillosos, gracias por su cariño, entrega y comprensión. Dios siga iluminando su camino.*

*Katherine Vega Campos*

*Esta tesis está dedicada a mi familia, especialmente a mi compañero de vida por apoyarme incondicionalmente y a mi hijo Facundo por ser mi motor de vida, después de ti soy mucho mejor.*

*A mis padres y abuelos por creer en mí y brindarme siempre lo mejor.*

*Todos en conjunto me hicieron ver, que sin importar cuanto tiempo me tome, todo se puede si de verdad se quiere.*

*“Cuando la educación sea tu arma, será el instrumento más poderoso para cambiar al mundo” Nelson Mandela*

*Caterina Vivanco Pérez*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a nuestro profesor guía Christian Peake Mestre por su apoyo y motivación durante estos meses de trabajo en equipo, sin su enseñanza no podríamos haber realizado esta investigación. A nuestras familias y amigos por su apoyo incondicional durante este proceso, quienes han sido nuestro pilar fundamental en todo momento. A los colegios participantes que nos han permitido realizar nuestra investigación y a los apoderados que han dado su consentimiento para evaluar a sus hijos y permitir conocer un poco sobre su contexto familiar.

A cada uno de los docentes que fueron parte de nuestra formación, ya que no solo nos brindaron conocimientos, sino también experiencias enriquecedoras para nuestra futura labor como profesoras.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>2</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO I PROBLEMATIZACIÓN</b>	<b>8</b>
1.1 Justificación del problema	9
1.2 Objetivos de la investigación	13
1.2.1 Objetivo general	13
1.2.2 Objetivos específicos	13
1.3 Hipótesis	13
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b>	<b>15</b>
2.1 Factores cognitivos involucrados en el aprendizaje numérico	16
2.1.1 Habilidad numérica inicial	17
2.1.1.1 Procesos de dominio general	18
2.1.1.1.1 Lenguaje	18
2.1.1.1.2 Procesos de dominio específico	20
2.1.1.1.2.1 Habilidades cuantitativas innatas	20
2.1.1.1.2.1.1 Sistema numérico aproximado	21
2.1.1.1.2.1.2 Sistema de localización de objetos	22
2.1.1.1.3 Desarrollo de la habilidad numérica	22
2.1.1.1.3.1 Representación numérica simbólica	23
2.1.1.1.3.1.1 Conteo verbal	24
2.1.1.1.3.1.2 Conocimiento simbólico	25
2.1.1.1.3.1.3 Cardinalidad	26

2.1.1.3.1.4 Asociación de representaciones	27
2.1.1.3.1.4.1 Influencia de las habilidades verbales sobre la transcodificación	36
2.2 Factores familiares y su influencia sobre el aprendizaje numérico	38
2.2.1 Ambiente alfabetizador y numérico en el hogar	41
2.2.2 Actividades directas e indirectas en el hogar	41
2.2.3 Estimulación de la familia en el conteo verbal	43
2.3 El contexto educativo chileno	45
2.3.1 Clasificación del estrato socioeconómico	46
2.3.2 Bases Curriculares de Educación Parvularia	49
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>51</b>
3.1 Diseño experimental	52
3.1.1 Variables	53
3.1.2 Participantes	53
3.2 Instrumentos	55
3.2.1 Tareas	55
3.2.2 Cuestionario sociofamiliar	59
3.3 Procedimiento	60
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS</b>	<b>62</b>
4.1 Resultados	63
<b>CAPÍTULO V DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>	<b>72</b>
5.1 Discusión	73
5.2 Limitaciones	79
5.3 Implicancias	79
5.4 Conclusiones	81

## **CAPÍTULO VI REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**82**

### 6.1 Referencias bibliográficas

**83**

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>CAPÍTULO I PROBLEMATIZACIÓN</b>	<b>8</b>
Figura 1.1.	14
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO</b>	<b>15</b>
Figura 2.1	30
Figura 2.2	31
Figura 2.3	49
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS</b>	<b>62</b>
Figura 4.1	66
Figura 4.2	68
Figura 4.3	70

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>51</b>
Tabla 3.1	54
<b>CAPÍTULO IV RESULTADOS</b>	<b>62</b>
Tabla 4.1	64
Tabla 4.2	65
Tabla 4.3	67
Tabla 4.4	69
Tabla 4.5	71

## RESUMEN

Al nacer, contamos con habilidades innatas que desarrollamos y perfeccionamos con el paso del tiempo, una de ellas es la habilidad numérica y la relación con los números que están presentes en nuestro diario vivir. El aprendizaje de los números se da gracias a dos sistemas, los cuales son, el sistema simbólico que representa una cantidad exacta y el sistema no simbólico que representa una cantidad aproximada; el paso de información de un sistema a otro se conoce como transcodificación.

El objetivo de esta investigación es establecer la relación entre la estimulación de la familia en el conteo verbal y la transcodificación en estudiantes de prekínder (NT1) de colegios del gran Concepción, todos perteneciente a un estrato socioeconómico (ESE) diferente. Para ello se recogió una muestra final de 190 participantes de prekínder con una edad entre de 4 a 5 años que fueron evaluados en diversas tareas de conteo, transcodificación, comparación simbólica y no simbólica. Además, se aplicó un cuestionario familiar enviado a cada apoderado para recoger información relevante acerca del ambiente de aprendizaje en el hogar entre padres e hijos. Por último, se evaluaron procesos de transcodificación numérica en los estudiantes: transcodificación de no simbólico a simbólico verbal; de simbólico verbal a no simbólico; y de simbólico arábigo a no simbólico.

Este estudio se realizó con una metodología cuantitativa no experimental de diseño transeccional correlacional. Los hallazgos de esta investigación se contraponen a lo mencionado por autores citados, ya que arrojaron que el nivel socioeconómico no es un predictor del conteo verbal, a su vez el conteo verbal no influye en los resultados de transcodificación de la muestra, aun así, la estimulación que se da en el hogar solo influye en el conteo verbal. En conclusión, la estimulación en el hogar y el conteo verbal no son predictores en el proceso de transcodificación.

## **ABSTRACT**

When born, we have innate skills that we develop and enhance through time, one of them is our numerical skills and the relationship we have with numbers is part of our daily life. The learning process of numbers is provided by two main areas, the symbolic system that represent the exact quantity and the non-symbolic system which represents an approximate quantity, the flow of information from one system to the other is known as transcodification.

The objective of this research is to define the relationship between the stimulation given by the family in the verbal counting and the transcodification in prekinder (NT1) students of Concepcion, all of them part of different socioeconomic level. In order to get this information a sample of 204 boys and girls of prekinder of kindergarden level within 4-5 years were evaluated in several tasks regarding counting, transcodification, symbolic and non-symbolic comparisons

Besides this, a questionnaire was sent to parents in order to collect relevant information about the work at home. In order to analyze this research results were divided in three categories. Non-symbolic-symbolic, Symbolic – no symbolic and Arabic number- no symbolic.

This research has been done under the quantitative methodology, the design of it correspond to the transactional experimental type due to the fact that the instruments to collect the information were used once to the students in the sample. The results of this investigation stated that the general objective it is not fulfilled, regarding the hypothesis one of them gave positive results about the positive impact in the counting of kids in NT1 level due to home stimulation.

As observed the results are against what previously mention authors stated.

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día es fundamental que las personas posean múltiples habilidades y destrezas de diversa índole, pues estas les permiten desarrollar actividades de su vida diaria. Es por esta razón que, una de las habilidades necesarias es la aritmética, lo que permite conocer sobre los números, que según Glaeser (1977) cada número es un símbolo que representa una cantidad y las operaciones que se desarrollan con ellos. Pero antes que se desarrollen las habilidades aritméticas, los niños desde temprana edad adquieren habilidades numéricas iniciales que pueden ser cuantitativas innatas y no innatas.

Dehaene (1997) señala que nuestro cerebro parece estar equipado desde el nacimiento con un sentido numérico o de número. Es por esto que las habilidades cuantitativas innatas dan cuenta del sentido numérico básico de los humanos que son limitados, además de que no emergen a través del aprendizaje individual o la transmisión cultural.

Por medio de la instrucción formal, los niños adquieren el sistema de representación simbólica que permite conocer etiquetas verbales y símbolos arábigos (Ansari, 2008). En Chile, dentro de las bases curriculares de la Educación Parvularia (Ministerio de Educación, 2018) se fijan los contenidos a tratar de los distintos ámbitos y núcleos (donde se incluye el núcleo de pensamiento matemático) durante cada nivel o tramo curricular.

Una de las habilidades numéricas tempranas, que se encuentra dentro del desarrollo de habilidades no innatas, es el conteo verbal. Según Obando y Vásquez

(2008) cuando los niños comienzan su inmersión en la lengua materna a través de las interacciones con los adultos, desarrollan no solo las habilidades y competencias relativas al lenguaje materno, sino que, también desarrollan una serie de intuiciones numéricas que se muestran en competencias relativas primeramente al conteo. Autores como Lipton y Spelke (2015) investigaron su importancia en la transcodificación, que se refiere a pasar de un código a otro (simbólico a no simbólico o viceversa), de palabras numéricas a representaciones no simbólicas, ya que esta ocurría en el momento en que los niños aprenden a contar grandes cantidades, por lo cual cuando dominan la secuencia de conteo. Más aún, en Peake, Rodríguez y Sepúlveda (en revisión) se señala que cuando niños pequeños mejoran sus habilidades de conteo, se vuelve competentes en ambas rutas de transcodificación.

Tanto los precursores cognitivos como lingüísticos están relacionados con el desarrollo de habilidades numéricas tempranas, así como con experiencias de aritmética en el hogar, dichas experiencias constituyen un marco importante en el que los niños se encuentran y desarrollan habilidades de aritmética (LeFevre et al., 2009), habilidades numéricas cruciales no solo para el éxito escolar sino también para el éxito en diversas áreas de la vida adulta. Según Sénéchal y LeFevre (2002) y Skwarchuk, Sowinski y LeFevre (2014) el entorno matemático del hogar (HME) se compone de dos aspectos, actividades de cálculo directo e indirecto. Las "actividades directas de cálculo numérico" incluyen tareas numéricas específicas que los padres realizan con sus hijos con el propósito de enseñar explícitamente

habilidades cuantitativas, como enseñar nombres de números o contar. Las "actividades de cálculo indirecto" incluyen una gama más amplia de tareas del mundo real que los padres realizan con sus hijos y que probablemente tengan una relación incidental con el desarrollo de habilidades cuantitativas, como cocinar o jugar a las cartas. Los padres juegan un rol fundamental en el desarrollo de la matemática temprana, por lo que podemos apreciar que las capacidades tanto en la infancia y las experiencias de origen de los niños forman la base del aprendizaje de las matemáticas a temprana edad en la escuela (Lefevre et al., 2009; Melhuish et al., 2008). Además, en el estudio de Manolitsis, Georgiou y Tzirakia (2011) se establece que no solo existe un vínculo directo entre entorno matemático del hogar formal (HME) y el conteo, sino también un vínculo indirecto con los conceptos matemáticos básicos. Ambas habilidades numéricas iniciales son predictores directos del dominio en matemáticas en la siguiente etapa escolar (Manolitsis, et al., 2011; Passolunghi & Lanfranchi, 2012; Stock, Desoete & Roeyers, 2009).

Existe una variedad de factores parentales relacionados con la participación de los padres en actividades de aritmética con sus hijos, así como son las características demográficas de los padres, como son el nivel socioeconómico, relacionados con las diferencias en el entorno de aritmética en el hogar que los padres proporcionan a sus hijos. Algunos estudios de habla inglesa han encontrado que los niños de familias de alto nivel socioeconómico (ESE) o aquellos que tienen una calidad más alta de educación tienen una calidad más alta de interacciones de aritmética que los niños de familias de bajo nivel ESE (Saxe, Guberman & Gearhart,

1987; Tudge & Doucet, 2004; Vandermaas-Peeler, Nelson, Bumpass & Sassine, 2009). Los antecedentes anteriores dan cuenta de que las investigaciones se realizan en culturas de habla no hispana. Es necesario evaluar la relación de estos procesos en el contexto chileno, si se diferencia de los estudios previos y cómo se produce en distintos niveles socioeconómicos la estimulación de la familia en el conteo verbal y su relación con la habilidad de transcodificación en edad preescolar. Para esto se utilizará una batería multimedia de evaluación de las habilidades numéricas tempranas y un cuestionario a la familia sobre el ambiente de aprendizaje en el hogar. Por lo tanto, surge la necesidad de realizar una investigación cuantitativa no experimental de diseño transeccional correlacional que permita establecer la relación entre la estimulación de la familia en el conteo verbal y la transcodificación en estudiantes de prekínder de la provincia de Concepción.

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMATIZACIÓN**

## **1.1 Justificación del problema**

Los seres humanos poseen un sistema mental de representaciones numéricas que aparecen al principio de la vida, es por esto que el desarrollo de la habilidad numérica abarca diversas etapas que implican capacidades innatas y otras que se adquieren, las cuales son necesarias para la adquisición de la correspondencia entre los símbolos numéricos y las cantidades, para que posteriormente el niño sea capaz de comprender el número (Feingenson, Dehaene & Spelke, 2004). Sin embargo, el aprendizaje del número no solo abarca el desarrollo cognitivo, sino también de otros factores que contribuyen al desarrollo de estas habilidades numéricas tales como; las habilidades lingüísticas y el contexto sociocultural o ambiente en el que cada niño se desenvuelve diariamente, es por ello que para que el niño adquiera, ejecute o manipule cantidades debe estar inserto en ambientes que les proporcionen experiencias numéricas como por ejemplo; la escuela o jardín infantil y el hogar, lugares en donde se influencie las habilidades numéricas tempranas.

Asimismo, las habilidades y las experiencias numéricas de los niños en el hogar forman la base del aprendizaje temprano de la aritmética en la escuela. (LeFevre et al., 2009; Melhuish et al., 2008). El entorno de la numeración en el hogar desempeña un papel único en el desarrollo de las habilidades matemáticas y existe la necesidad de que los padres comiencen a desarrollar estas habilidades temprano en la vida de los niños, ya que las prácticas de aritmética observadas e informadas por los padres con sus hijos se relacionan positivamente con los conceptos de

aritmética temprana de los niños en preescolar (Anders et al., 2012). Tal como plantea Hart, Ganley y Purpura (2016) el ambiente que proporcionan los padres en el hogar, es un indicador significativo de los logros en lectura y matemática.

Según Hart et al., (2016) diversas evidencias en investigaciones respaldan la importancia del “entorno de alfabetización en el hogar”. Sin embargo, existen escasas investigaciones que han examinado la relación con el “entorno matemático del hogar”. Por lo tanto, es necesario más investigación que examine los factores parentales que intervienen en el desarrollo del aprendizaje de los niños. Dentro de las habilidades que el niño va adquiriendo encontramos el conteo verbal donde los niños asignan una palabra o etiqueta verbal, recibiendo y memorizando números en un orden único, careciendo de comprensión de significado (Ebersbach, 2016). Cuando los niños aprenden a contar y luego comienzan a manipular conceptos matemáticos adquieren un nuevo sistema numérico simbólico para representar números, que necesita de la educación formal para su desarrollo (Mussolin, Nys, Leybaert & Content, 2016). Ya que el niño debe ir asociando las etiquetas verbales y los símbolos arábigos a sus cantidades correspondientes, para que se dé esta correspondencia número-cantidad, los educandos deben ser capaces de realizar un adecuado proceso de transcodificación entre notaciones numéricas (simbólicas y no simbólicas).

Además, los niños van adquiriendo diferencias individuales en las aptitudes de lectura, escritura y aritmética tanto en el hogar, como también en la instrucción formal que comienza cuando el niño ingresa al sistema escolar.

Para el desarrollo de las habilidad numérica de los niños por parte de la familia, existen factores internos que se relacionan con el ambiente matemático, uno de ellos son las expectativas académicas que tienen los padres en realizar actividades con el aprendizaje del número (LeFevre, Clarke & Stringer, 2002; LeFevre, Polyzoi, Schwarchuk, Fast & Sowinski, 2010) Sin embargo, a través de varias investigaciones se dice que los padres tienen índices más altos en realizar actividades de alfabetización que las habilidades de matemáticas, lo que conlleva a una preferencia por establecer metas de alfabetización por encima de las numéricas con sus hijos (Skwarchuk, Sowinski & LeFevre 2014). Otro factor que se menciona en varias investigaciones es el nivel socioeconómico de los padres, que según Brody, Stoneman y Douglas (1995) los recursos económicos influyen a gran medida en el rendimiento académico de los niños. Asimismo, según Merkley y Ansari (2016) las habilidades numéricas medidas antes de entrar a la escuela son predictivas del logro de las matemáticas longitudinalmente. Además, en un estudio se midió el conocimiento numérico evaluado en primer año de escuela, el cual fue un predictor poderoso de crecimiento longitudinal de las habilidades aritméticas a lo largo de 11 años, por lo que es necesario apoyar mejor el aprendizaje numérico en la primera infancia integrándose, tanto en la educación formal, como informal. Por lo tanto, es importante que los niños pequeños comienzan la escuela con bases matemáticas sólidas, es por esto que el papel de los padres es fundamental para estimular las habilidades matemáticas tempranas del niño (Kleemans, Segers & Verhoeven 2011).

La presente investigación busca identificar la relación entre la estimulación de los padres y las habilidades cuantitativas de sus hijos, y cómo esto influye en el desarrollo de los procesos de conteo verbal y éste en la transcodificación numérica.

Los resultados de este estudio constituyen un aporte para saber si la familia, mientras más se involucre y trabaje el conteo verbal en el hogar con sus hijos en edad temprana, el proceso de transcodificación será desarrollado de mejor manera; y por lo tanto, en años posteriores, sus hijos tendrán buenos resultados en la aritmética. Además, servirá para que los profesores de los establecimientos puedan generar una modalidad que incentiven a los padres a participar en el proceso de enseñanza y aprendizaje de sus hijos, realizando actividades matemáticas que generen experiencias numéricas en los niños, promoviendo el conteo verbal en edad preescolar.

## **1.2 Objetivos de la investigación**

### **1.2.1 Objetivo general**

-Establecer la relación entre la estimulación de la familia en el conteo verbal y la transcodificación en estudiantes de Prekínder.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

-Describir la estimulación del conteo verbal que proporciona el contexto familiar en función del estatus socioeconómico.

-Estudiar la habilidad de conteo verbal en estudiantes de prekínder y la influencia que la estimulación en el hogar tiene sobre ella.

- Caracterizar la relación entre la estimulación del conteo verbal que proporciona el contexto familiar y la habilidad de transcodificación en estudiantes prekínder.

## **1.3 Hipótesis**

- Las familias con mayor nivel socioeconómico proporcionan una mayor estimulación en el conteo verbal.

- La estimulación del hogar da resultados positivos sobre el conteo verbal de manera que, a mayor estimulación, sea mejor el resultado de los estudiantes.

- Los estudiantes con buen desempeño en el conteo verbal presentan mayor habilidad en la transcodificación.

- La estimulación del conteo verbal que proporciona el contexto familiar facilita la habilidad de transcodificación en estudiantes de prekínder.

Según la hipótesis de la presente investigación el HME predice de manera directa la transcodificación. Mientras que el conteo participa indirectamente en la transcodificación mediante la estimulación que se entrega por medio del HME. Para medir esta correlación se utilizan covariables que permiten controlar, eliminar o neutralizar los efectos de la variable dependiente (transcodificación), las cuales son: sistema numérico aproximado (ANS), representación simbólica (RS) utilizada sólo en tareas de Simbólico Árábigo (SA) a No Simbólico (NS) (ver figura 1.1).

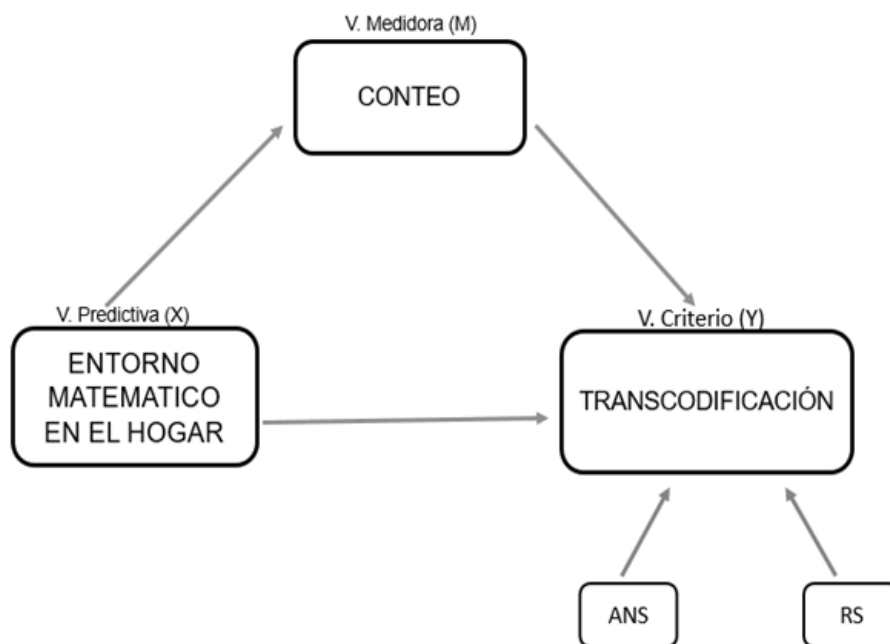


Figura 1.1. Análisis de mediación del HME – Conteo sobre la Transcodificación

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Factores cognitivos involucrados en el aprendizaje numérico**

La mayoría de las formas de cognición humana y animal dependen del funcionamiento de los sistemas neurobiológicos que han evolucionado en un determinado nicho ecológico o social. Es por esto que Geary (1995) señala que el crecimiento cognitivo de los niños considera influencias biológicas y culturales y es aquí en donde se presentan dos clases generales de capacidades cognitivas: las capacidades cognitivas biológicamente primarias (que parecen haber evolucionado en gran medida por medio de la selección natural) y las capacidades cognitivas biológicamente secundarias (que parecen desarrollarse sólo en contextos culturales específicos). Esta perspectiva implica que las capacidades cognitivas biológicamente primarias deber ser encontradas de manera pan-cultural y las capacidades cognitivas biológicamente secundarias se encuentran en algunas culturas y en otras no. Ejemplo de esto, es que algunas habilidades cognitivas son universales (como la comprensión del lenguaje) y otras habilidades (como la decodificación de palabras en la lectura o la geometría) sólo emergen en culturas específicas, ya que las capacidades cognitivas biológicamente secundarias varían de un país a otro debido al énfasis que se dé en el currículum educativo de cada uno de ellos (Geary, 1995).

### **2.1.1 Habilidad numérica inicial**

El aprendizaje del concepto de número natural debe darse sobre la base del desarrollo de unas estructuras cognitivas. La especie humana posee un sistema mental de representaciones numéricas que aparece al principio de la vida. El desarrollo de la habilidad numérica abarca diversas etapas que implican capacidades innatas y otras que se adquieren a lo largo de la vida, las cuales son necesarias para la adquisición de la correspondencia entre los símbolos numéricos y las cantidades, para que posteriormente el niño pueda comprender el número.

El número es un aprendizaje fundamental por el cual damos sentido al mundo que nos rodea. No sólo podemos percibir con rapidez y precisión la multiplicidad de pequeñas colecciones de cosas, sino que todos los idiomas tienen palabras numéricas; todos hemos aprendido, más o menos espontáneamente, a calcular con los dedos; y la mayoría de nosotros tenemos fuertes intuiciones aritméticas que nos permiten decidir rápidamente que el 9 es mayor que el 5, que el 3 cae en medio del 2 y el 4, o que el  $12+15$  no puede igualar al 96 (Dehaene, 1997). En otras palabras, el aprendizaje del número no es solo un problema de desarrollo cognitivo, sino que el contexto sociocultural en el que el niño despliega su actividad es determinante en los logros que puede alcanzar.

### **2.1.1.1 Procesos de dominio general**

Las capacidades cognitivas generales, como la memoria de trabajo, la memoria a corto plazo, la velocidad de procesamiento y la inteligencia, son considerados como precursores de dominio general y predicen el rendimiento del aprendizaje, no sólo en matemáticas, sino que en todas las asignaturas escolares (Passolunghi & Lanfranchi, 2012). Otro predictor importante es el lenguaje, y como ejemplo de habilidad lingüística, de especial importancia para este trabajo, debemos destacar el conteo verbal, que requiere de conocimiento numérico, así como también de la velocidad de articulación. Por lo tanto, las habilidades fonológicas son netamente necesarias para el conteo, siendo un precursor eficaz para el aprendizaje temprano de las matemáticas (Passolunghi, Vercelloni & Schadee, 2007; Krajewski & Schneider, 2009a)

#### **2.1.1.1.1 Lenguaje**

El lenguaje es un sistema de signos utilizado para comunicar pensamientos, ideas y sentimientos, es una capacidad propia del ser humano. Según Chomsky (1957) “el lenguaje es un conjunto finito o infinito de oraciones, cada una de ellas de longitud finita y construida a partir de un conjunto finito de elementos”. Existen distintos tipos de lenguaje, entre ellos, el lenguaje verbal, el cual puede llevarse a cabo a través de la escritura, el habla u otros signos convencionales, por otra parte,

existen también lenguajes basados en códigos no verbales que consiste en comunicarse a través de imágenes, dibujos, gestos, etc.

A su vez el lenguaje trabaja en conjunto con el pensamiento y a medida que vamos creciendo, vamos desarrollando y aumentando estas dos capacidades y adquiriendo nuevos conocimientos, como son, por ejemplo, los números, un conocimiento formal adquirido desde una edad temprana para luego llegar al conteo y otros procesos cognitivos más complejos.

Respecto al lenguaje y al conteo Carey y Barner (2019) proponen que, antes de que los niños aprendan a contar, empiezan a adquirir representaciones lingüísticas de conjunto, incluyendo cuantificaciones como “algunos” y “todos” así como la morfología singular y plural. Notablemente, el aprendizaje de estas representaciones verbales está relacionado con el aprendizaje de palabras numéricas pequeñas.

Por lo que desde una edad muy temprana los niños comprenden que existen palabras especiales utilizadas para el conteo, aunque no quiere decir que los niños sepan contar en los momentos iniciales, sino que identifican la existencia de palabras para referirse a esa acción, con las cuales comienzan a recitar los nombres de los números, un acto puramente verbal y sin significado (Oyarzún, 2005).

### **2.1.1.2 Procesos de dominio específico**

Los precursores del dominio específico de la habilidad matemática se encuentran agrupados dentro del sentido numérico, que se entiende como una capacidad asentada en la fluidez y la flexibilidad que permite manipular y comprender los números y las operaciones aritméticas (Aragón & Navarro, 2016).

#### **2.1.1.2.1 Habilidades cuantitativas innatas**

Los seres humanos, al igual que otras especies como los animales, poseen un sistema mental de representaciones numéricas que aparece al principio de la vida (Mussolin et al., 2016). Este sistema sirve para representar numerosidades, esto quiere decir que incluso antes de adquirir el lenguaje los seres humanos y ciertos animales poseen la capacidad de comprender y manipular cantidades en formato no verbal. Los niños nacen con una representación cuantitativa que proporciona el significado central de la cantidad numérica. La exposición a un idioma, cultura y educación matemática determinados conduce a la adquisición de dominios de competencia adicionales, como un léxico de palabras numéricas, un conjunto de dígitos para la notación escrita, procedimientos para el cálculo de varios dígitos, etc. Estas habilidades no sólo deben ser internalizadas y rutinizadas, sino que sobre todo deben ser coordinadas con las representaciones conceptuales existentes de la aritmética (Dehaene, 1997). Además, tales habilidades dan cuenta del sentido numérico básico de los humanos, el cual, al ser un sistema innato, no

emerge a través del aprendizaje individual o de la transmisión cultural, pero sí se ve perfeccionado por factores ambientales, por ende, el conocimiento básico del número depende de mecanismos con una larga historia filogenética y ontogenética.

Las habilidades cuantitativas innatas se dividen en dos sistemas básicos de representación; el sistema numérico aproximado, el cual procesa numerosidades grandes y el sistema de localización de objetos, el cual procesa numerosidades pequeñas. Ambos sistemas son la base de conceptos numéricos sofisticados exclusivos de los seres humanos los cuales se despliegan de manera automática (Feingenson et al., 2004).

#### **2.1.1.2.1.1 Sistema numérico aproximado**

El sistema numérico aproximado se utiliza para la comprensión, manipulación y estimulación de grandes cantidades numéricas y permite estimar cantidades desde el 4 en adelante, permitiéndonos operar de manera aproximada con las cantidades (Dehaene, 2009). Es un sistema primitivo de representación no verbal que permite a los individuos procesar magnitudes y cuyo desarrollo no depende de una enseñanza explícita (Feingenson et al., 2004). Este sistema se basa en una representación inexacta de las magnitudes numéricas, obedeciendo a la ley de Weber, la cual establece una relación cuantitativa entre la magnitud de un estímulo físico y cómo éste es percibido. De esta ley de la psicofísica se desprende el efecto de tamaño y de distancia (Dehaene, 1997). En cuanto al efecto de tamaño, este hace referencia a que los humanos son capaces de discriminar con mayor

facilidad conjuntos de números pequeños. Por otro lado, el efecto de distancia, se refiere a que es más fácil discriminar entre dos conjuntos los cuales tengan mayor distancia numérica que en conjuntos con menor distancia o diferencia numérica.

#### **2.1.1.2.1.2 Sistema de localización de objetos**

El sistema aproximado no es nuestra única fuente de información numérica, ya que los bebés y los adultos tienen un segundo sistema para llevar un registro preciso de un pequeño número de objetos individuales y para representar información sobre sus propiedades cuantitativas continuas. Este sistema también conocido como sistema de localización de objetos o de cantidades pequeñas, permite la representación precisa de pequeños números de objetos individuales (Feigenson et al., 2004), es decir, permite representar cantidades pequeñas, específicamente, conjuntos con numerosidades de entre uno y cuatro elementos.

#### **2.1.1.3 Desarrollo de la habilidad numérica**

La literatura científica actual distingue entre las habilidades numéricas básicas (conteo y comparación numérica), que parecen estar de alguna manera controladas genéticamente, y la adquisición de habilidades aritméticas más complejas relacionadas con el dominio de conceptos y procedimientos matemáticos que dependen de la educación formal (Castro, Estévez, & Pérez, 2005). De este modo, el desarrollo de los procesos de aprendizaje matemático no puede explicarse considerando exclusivamente la trayectoria natural del desarrollo, altamente

dependiente de la maduración biológica, sino que también considera la trayectoria social y cultural dependiente de la escolaridad (Vigotsky, 1984). Así, algunas investigaciones mostraron una disminución significativa en la velocidad de procesamiento de las cantidades a medida que aumenta la edad, lo que sugiere que las habilidades numéricas tienden a ser automáticas con la instrucción y el aumento del nivel escolar (Castro, Estévez, & Pérez, 2011).

#### **2.1.1.3.1 Representación numérica simbólica**

Cuando los niños aprenden a contar y luego empiezan a manipular conceptos matemáticos, adquieren un nuevo sistema simbólico para representar números, este sistema les permite asignar etiquetas específicas y exactas a grandes números (Mussolin et al., 2016). Según Leibovich y Ansari (2016), la primera vez que los niños descubren las representaciones simbólicas del número, son netamente palabras sin sentido o símbolos visuales. Para que los niños les den un sentido a estas representaciones deben conectarse con su significado semántico; y para ello, debe estar basado en una representación no simbólica del número.

Existe una teoría importante en el campo de la cognición numérica que fue exhibida por varios investigadores (Dehaene, 1997; Gallistel & Gelman, 1992) diciendo que los seres humanos nacen con la capacidad de analizar magnitudes no simbólicas, como conjuntos de puntos, grupos de objetos, entre otros. Así, las representaciones simbólicas del número, como los números arábigos y las palabras

numéricas, adquieren su significado al ser mapeadas en el sistema numérico aproximado preexistente. Por el contrario, hay otros investigadores que proponen que, en lugar de estar basados en el sistema aproximado, los símbolos numéricos primero se vinculan, uno a uno, a pequeñas cantidades que son de fácil enumeración y sin contar (Carey & Barner, 2019; Le Corre & Carey, 2007; Trick & Pylyshyn, 1994). Es decir, las palabras numéricas como el 1 hasta el 4 se relacionan con cantidades no simbólicas, pero los números más grandes no están asociados con representaciones no simbólicas. Esta hipótesis, demuestra que los niños primero reconocen el vínculo entre palabras numéricas pequeñas (1, 2, 3, 4) y sus respectivas cantidades. Luego de este razonamiento o asociación, los niños inician a entender secuencias numéricas simbólicas, como la ordinalidad y cardinalidad (Odic, Le Corre & Halberda, 2015).

#### **2.1.1.3.1.1 Conteo verbal**

El conteo verbal es un aprendizaje importante en el desarrollo de los niños, ya que primero adquieren las palabras, el recitar y memorizar números en un orden único, careciendo de comprensión del significado, es decir, no tienen conocimiento de qué número viene después que otro o no pueden contar hacia adelante o hacia atrás a partir de palabras numéricas dadas (Ebersbach, 2016). El recuento verbal implica el conocimiento de la secuencia de palabras numéricas y la comprensión de los principios conceptuales inherentes al conteo. La adquisición de las habilidades

de conteo es un proceso de larga duración que comienza alrededor de los 2 años y dura hasta los 6 años aproximadamente. Aunque la mayoría de los niños de 3 años pueden recitar la lista ordenada de palabras numéricas al menos hasta el número 6, les lleva varios meses aprender el significado de estas palabras (Wynn, 1990). Como afirman Odic, Le Corre & Halberda (2015), el aprendizaje de los nombres de los números es sorprendentemente lento y sigue una progresión estereotipada. Es alrededor de los dos años cuando los niños son capaces de recitar los números contando en orden (uno, dos y tres), pero no conocen el significado específico numérico. A los tres años, los niños conocen las palabras contando hasta diez, pero aún no son capaces de reconocer los dígitos hasta el 10 (Jiménez-Lira, Carver, Douglas & LeFreve, 2017).

#### **2.1.1.3.1.2 Conocimiento simbólico**

Como señala Odic et al. (2015) alrededor de los 2 años y 6 meses llegan a entender la palabra “uno” (Por ejemplo, contar un conjunto de un solo objeto), pero las demás palabras de los números en su lista de conteo se mantienen semánticamente indiferenciadas, por lo que es denominado “One-Knower” o “Conocedor de uno”. Durante los siguientes 6 a 12 meses progresan en etapas, pasando de ser “Conocedor de dos”, “Conocedor de tres” y tal vez hasta ser “Conocedor de cuatro”. Los niños que solo entienden subconjuntos de palabras numéricas se les denominan “Conocedores de subconjuntos”, que a lo largo de toda

la secuencia de cambios en el desarrollo de la comprensión numérica, son capaces de enumerar perfectamente conjuntos hasta 10, haciendo correspondencia uno-a-uno apuntando a cada elemento y contando (un, dos, tres...), pero no comprenden Principio de Cardinalidad.

#### **2.1.1.3.1.3 Cardinalidad**

El principio de cardinalidad se refiere a “una cantidad representada por símbolos numéricos, es el encargado de asignar un significado especial a la última etiqueta de la secuencia de conteo empleada, que a diferencia de las anteriores representa, además, al conjunto como un todo por ser el cardinal del mismo” (Bermejo, 1991, pp. 27). No es hasta el “cuatro” que comienzan a comprender que cada palabra de su lista de secuencia de conteo tiene un valor cardinal específico y único, que es uno más alto (en valor) que la palabra anterior (Lipton & Spelke, 2005; Odic et al., 2015). A los 4 años adquieren la comprensión del principio de cardinalidad hasta el número 5 o 6, es decir, entienden que la última palabra numérica en un conteo representa la cantidad de un conjunto (Jiménez-Lira et al., 2017). El aprendizaje de la relación de los números arábigos, comienza sólo después de que se adquiere el conocimiento de cardinalidad (Geary & vanMarle, 2018; Le Corre & Carey, 2007).

Carey y Barner (2019) mencionan que los procedimientos de conteo son cruciales, ya que al ser repetitivos crean un espacio de trabajo en que los niños

aprenden las relaciones entre los números, los objetos y los conjuntos, dando paso a lo conocido como **mapping**.

#### **2.1.1.3.1.4 Asociación de representaciones**

Cuando los niños aprenden a contar y a adquirir un sistema simbólico para representar números, mapean estos símbolos en un sistema preexistente que incluye representaciones no simbólicas aproximadas de la cantidad, el Mapping es una habilidad numérica importante que permite establecer una relación entre representaciones simbólicas y no simbólicas (Mundy & Gilmore, 2009). Como también señala Carey (2004), mapping es la correspondencia entre número y cantidad e implica establecer una relación directa entre los símbolos y las cantidades o también la asignación entre palabras numéricas o símbolos numéricos a sus cantidades correspondientes. Según Lipton y Spelke (2015) los niños podrían aprender el mapeo formando asociaciones directas entre palabras numéricas individuales y representaciones de numerosidad no simbólicas, durante o poco después de aprender la secuencia de conteo. Los niños que no pueden contar hasta 100 de manera confiable tienen éxito en las tareas de estimación y orden cuando las palabras numéricas están en su rango de conteo, pero no con palabras de números más grandes. Como consecuencia, los niños forman la asociación entre representaciones simbólicas y no simbólicas de números aproximadamente en el momento en que dominan la secuencia de conteo.

La transcodificación se define como el proceso que permite pasar de un código a otro, es decir, desde una representación simbólica a no simbólica o viceversa (Crollen, Castranovo & Serón 2011; Ebersbach & Erz, 2014; Peake, Rodríguez & Sepúlveda, en revisión). Por ello, Mundy y Gilmore (2009) concluyeron que los niños antes que adquieran la correspondencia entre el sistema simbólico y el sistema de representación aproximado debe ser capaz de realizar transcodificación para que se desarrolle el mapping.

La estimación es considerada como una habilidad necesaria para la vida diaria y las tareas matemáticas. Se utilizan tareas de estimación para medir directamente la transcodificación que realiza el niño (Ebersbach & Erz, 2014).

Las estimaciones se basan en la representación mental de magnitudes que es bastante precisa a medida que los niños van avanzando y es fundamental para la vida. Existen dos tipos de estimaciones: (a) Estimaciones numéricas que consiste en el mapeo entre símbolos numéricos y magnitudes no simbólicas, a estas tareas de estimación se le han denominado tareas de percepción o de producción y (b) Estimaciones no numéricas que consisten en el mapeo de dos magnitudes no simbólicas, a esto le llamamos tareas de reproducción (Siegler & Booth, 2005)

Las tareas de percepción consisten en un conjunto de diferentes tamaños numéricos (por ejemplo; colecciones de puntos o secuencias de sonidos) que corresponden a magnitudes no simbólicas que se mapean a magnitudes simbólicas, ya sea palabra numérica o número arábigo. En contraste, en las tareas de

producción, magnitudes simbólicas se mapean a magnitudes no simbólicas (Crollen et al, 2011).

En las tareas de percepción se tiende a subestimar la magnitud del estímulo, dando un valor numérico por debajo del valor real. Por el contrario, en las tareas de producción se tiende a dar un valor numérico por encima del valor real, lo que conlleva a sobreestimar la magnitud del estímulo. Esto se debe a que, en las representaciones simbólicas, el espacio entre los números tiene la misma distancia, es decir, sigue una función lineal. En cambio, a medida que las representaciones aumentan, los espacios se comprimen y cuando las representaciones son más pequeñas, los espacios entre los números son más amplios, esto se debe a que las representaciones no simbólicas siguen una función logarítmica. Por esto se produce el efecto de regresión que se refiere a esta tendencia a constreñir gradualmente la estimación, generando sesgos de sobrestimación o subestimación (Crollen et al., 2011). (ver figura 2.1)

En cuanto a la tarea de reproducción, solo se puede acceder a la representación mental no simbólica. Las personas pueden estimar la magnitud simbólica y luego transformar esta estimación en una magnitud no simbólica. Por lo tanto, la tarea de reproducción conlleva a estimaciones bastantes precisas. De hecho, las estimaciones no simbólicas, es decir, la reproducción, en los adultos son más exactas que en las tareas de percepción o producción (Ebersbach, 2016).

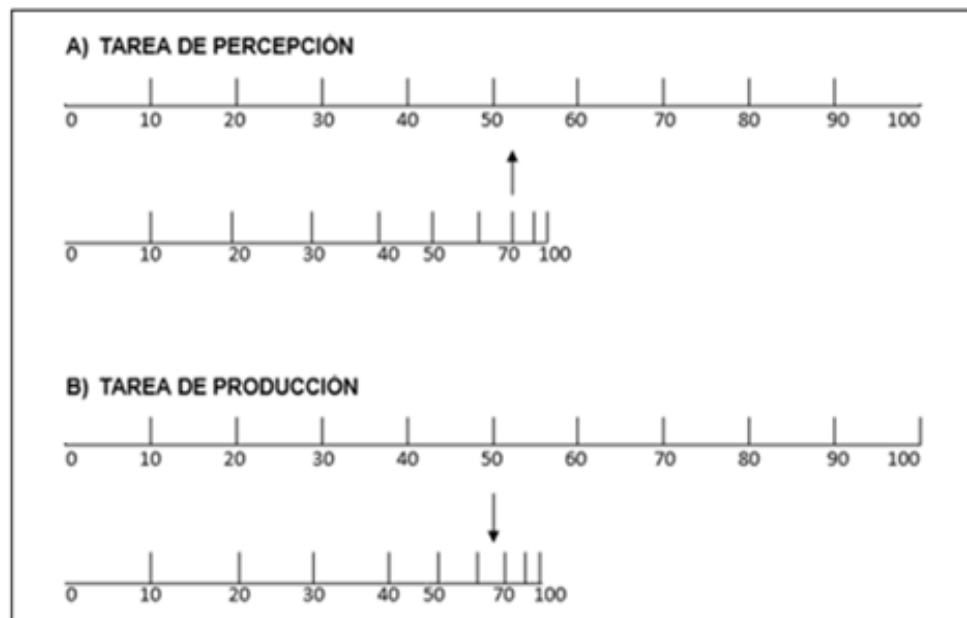
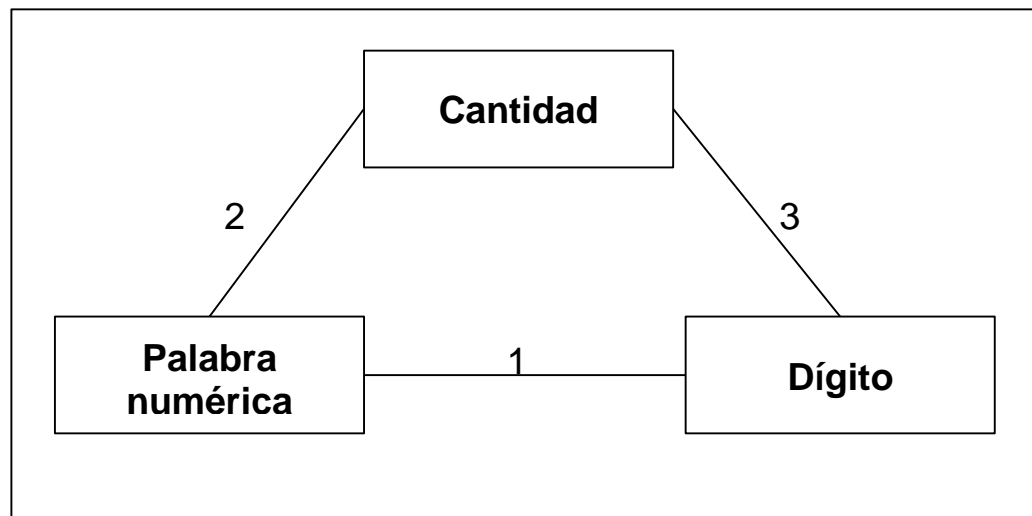


Figura 2.1. Procesos de mapeos: a) en una tarea de percepción, el proceso numérico parte de una representación numérica no simbólica a una representación numérica simbólica, lo que implica subestimación; b) en una tarea de producción, el proceso numérico pasa de una posición en la representación numérica simbólica a una posición en la representación numérica no simbólica lo que implica sobreestimación (Adaptación Crollen, Castronovo & Serón, 2011).

Según Jiménez-Lira et al. (2017) los niños dominan primero asociación palabra a dígito (asignación de etiqueta verbal a una forma escrita). Después pequeñas cantidades a palabra (uno a tres), tomando más tiempo en adquirir cantidades mayores (cuatro a nueve), ya que requieren conocimiento conceptual y de procedimiento sobre el conteo (cardinalidad). Y más tarde dominan cantidad a dígito (que depende de la adquisición de las dos vías anteriores). Como conclusión establecen que hay mayores probabilidades de asociar exitosamente *dígitos a cantidad* (vía 3) en los niños que asocian exitosamente *palabras numéricas a dígitos* (vía 1) y *palabras a cantidad* (vía 2), que los que fracasaron en dichas tareas (ver figura 2.2). Por lo que un buen desempeño en la asociación palabra a dígito y

palabra a cantidad predijeron un buen desempeño por encima del azar en el camino de la asociación dígito a cantidad. Esto considera la importancia del conocimiento de la cardinalidad para asociar dígito a cantidad.

En una investigación realizada por Briones y Peake (2019), quienes utilizaron la misma muestra de esta tesis, se encontró en niños de pre kínder sesgos sistemáticos de subestimación en tareas de percepción, y sobreestimación en tareas de producción desde lo simbólico verbal a lo no simbólico. Sin embargo, a lo que respecta con tareas de producción desde lo simbólico arábigo a lo no simbólico no hubo sesgos de estimación.



*Figura 2.2.* Asociaciones entre las tres representaciones: Las cantidades son grupos de objetos (no simbólica); palabra numérica se refiere a los nombres de los números que se hablan; dígito se refiere a los dígitos arábigos escritos (por ejemplo, 2, 4, 9). Los números en los enlaces representan el orden hipotético en la que estas asignaciones se dominan según Bialystok (1992) y von Aster y Shalev (2007). Adaptada de Jiménez-Lira, Carver, Douglas y LeFreve, 2017.

Castronovo y Serón (2007) proponen la hipótesis de mapeo bidireccional la cual se basa en tres supuestos clásicos; (1) la existencia de varias representaciones

numéricas; (2) la existencia de rutas de transcodificación entre estas representaciones; y (3) la existencia de diferencias de precisión entre las diferentes representaciones numéricas. En primer lugar, la hipótesis de mapeo bidireccional se basa en el supuesto de que los adultos poseen diferentes representaciones numéricas, por lo cual los números pueden ser representados mentalmente en tres códigos diferentes: un código no simbólico (por ejemplo, la línea numérica mental) y dos códigos simbólicos, es decir, números arábigos y verbales.

En segundo lugar, la hipótesis de mapeo bidireccional asume que existen rutas de transcodificación entre las diferentes representaciones numéricas, según Dehaene (1992) se proponen dos rutas de transcodificación principales: (1) una ruta asemántica directa que permite la transcodificación de un código simbólico a otro (por ejemplo los números verbales escritos a números verbales orales), sin tener que acceder a la magnitud correspondiente; y (2) una ruta semántica indirecta que implica el mapeo de un código simbólico a su magnitud correspondiente en la línea numérica mental.

En último lugar la hipótesis de mapeo bidireccional se basa en el supuesto de que los diferentes códigos numéricos varían en su precisión, ya que las cantidades numéricas simbólicas son más precisas y lineales que las representaciones no simbólicas comprimidas logarítmicamente. Por ello, la adquisición de representaciones numéricas simbólicas en seres humanos permite el desarrollo de habilidades aritméticas exactas (Holloway y Ansari, 2009), mientras que la falta de representaciones numéricas simbólicas limita el desarrollo de tales

habilidades. Además, los efectos de distancias y tamaño, que reflejan la naturaleza aproximada de la línea numérica mental, parecen ser menores en las tareas que implican números simbólicos que en las que implican numerosidades no simbólicas, ya que la representación numérica simbólica es menos sensible a la Ley de Weber y más precisa que la representación no simbólica (Buckley y Gillman, 1974). Asimismo, un estudio reciente de neuroimagen ha demostrado que la representación neuronal de magnitud numérica simbólica estaba más afinada que la representación de magnitudes numéricas no simbólicas (Piazza, Pinel, Le Bihan & Dehaene, 2017).

Basándose en estos tres supuestos, la hipótesis del mapeo bidireccional asume que los patrones opuestos de desempeño encontrados en la percepción numérica y las tareas de producción son el resultado de actividades de transcodificación entre la representación de magnitud analógica y sus correspondientes representaciones simbólicas, donde las diferencias de desempeño se explican debido al efecto de regresión antes explicado.

Se utilizaron 3 tareas para probar la hipótesis de correspondencia bidireccional en adultos. En la tarea de percepción, los participantes tenían que estimar la numerosidad de una colección no simbólica, en esta tarea se presentaron matrices de puntos durante 250 milisegundos (ms), y los participantes debían estimar la numerosidad girando un potenciómetro que generaba números en orden ascendente. La tarea de producción, en la que los participantes tenían que producir aproximadamente la numerosidad de una entrada numérica simbólica lo cual

involucró una presentación visual de números donde se pidió a los participantes que giraran el potenciómetro hasta que se alcanzara el número coincidente. En la tarea de reproducción los participantes tenían que reproducir la numerosidad de una entrada numérica no simbólica, en donde se presentaron matrices de puntos por 250 ms, y los participantes debían reproducir su cantidad, pero se les pidió no contar. Por lo tanto, como se esperaba de la hipótesis, se encontró subestimación en la tarea de percepción, sobreestimación en la tarea de producción y estimación precisa en la tarea de reproducción. (Crollen et al., 2011)

De igual forma Ebersbach y Erz (2014), realizaron un estudio con el propósito de investigar la hipótesis del mapeo bidireccional entre niños de edad preescolar, escolar y entre adultos, con el objetivo de adquirir una comprensión más amplia del mapeo entre las magnitudes simbólicas y no simbólicas, incluyendo el aspecto de la familiaridad de los niños con los números. Los resultados demostraron que niños y adultos hicieron subestimaciones en la tarea de reproducción. Sin embargo, el desempeño de los niños de kindergarten y primer grado mostró desviaciones significativas de las predicciones de la hipótesis bidireccional. Donde su desempeño en la tarea de producción fue significativamente inferior al de la tarea de percepción, lo que implica que estas tareas no son procesos reflejados entre los niños más pequeños. Además, hicieron sobreestimaciones sistemáticas en la tarea de reproducción no simbólica, sugiriendo que aquí también ocurre el mapeo sesgado. Demostraron que el conocimiento de los números de los niños de kindergarten estaba asociado con su desempeño tanto en las tareas de producción como en las

de reproducción, mientras que la exactitud en la tarea de percepción era independiente de su conocimiento de los números, el cual tampoco jugaba ningún papel en la exactitud entre los niños de primer grado. Por lo tanto, el mapeo de los niños pequeños entre magnitudes simbólicas y no simbólicas no parece ser tan sencillo como lo propone la hipótesis de bidireccionalidad.

Mundy y Gilmore (2009), realizaron un estudio a niños de 6 y 8 años de edad, cuyo resultado fue que los niños son capaces de mapear entre representaciones simbólicas y no simbólicas del número y que esta habilidad se desarrolla con la edad. Se demostró que pueden mapear en ambas direcciones, pudiendo acceder directamente al mapeo entre representaciones cuando sea necesario. Además, las representaciones no simbólicas fueron mapeadas con mayor precisión en representaciones simbólicas.

En contraste, Odic et al. (2015) realizaron una investigación con 62 niños entre 2 años 7 meses a 4 años 6 meses, consistente en dos experimentos: el primer experimento incluyó una tarea de estimación, en donde los niños observaban una lámina con puntos y debían responder una palabra numérica, estimando cuántos puntos había en la tarjeta. Y otra tarea de producción, en donde los niños daban palmaditas en la cabeza a un peluche dependiendo de la cantidad solicitada verbalmente por el investigador. El segundo experimento, realizado solo a niños conocedores del Principio de Cardinalidad, consistió en que el investigador explicaba al niño que el peluche le dirá al oído cuántas palmaditas quiere en su cabeza, luego el investigador realiza la acción (da palmaditas en la cabeza del

peluche) mientras el niño observa y da una respuesta numérica verbal estimando el número de palmadas. Y en base a los resultados de esta investigación se señala que en los niños la asociación entre Sistema numérico aproximado (SNA) y palabra numérica es unidireccional, debido a que, en edades tempranas antes de los 4 años, los niños realizan la asociación entre palabra numérica a Sistema Numérico Aproximado. Y no es hasta después de los 4 años, cuando los niños ya han adquirido el Principio de Cardinalidad, que son capaces de realizar la asociación en la dirección contraria, es decir, desde SNA a palabra numérica.

#### **2.1.1.3.1.4.1 Influencia de las habilidades verbales sobre la transcodificación**

Los niños primero adquieren las palabras, el recitar y memorizar números en un orden único, careciendo de comprensión del significado, es decir, no tienen conocimiento de qué número viene después que otro o no pueden contar hacia adelante o hacia atrás a partir de palabras numéricas dadas. Mientras más sea la familiarización con los números, tendrá un efecto mayor en la capacidad para discriminar entre números y sus estimaciones (Ebersbach, 2016).

Ebersbach, Luwel, Frick, Onghena y Verschaffel (2008) investigaron si las estimaciones de los niños pequeños podrían explicarse por la familiarización de los números, es decir, si los niños no están familiarizados con el número 40 y el 80, pueden asignar ambos números a una posición similar en la línea numérica, sin embargo, ubicar más alejados aquellos números que si son familiares para ellos. En aquella investigación, se demostró, que tanto la familiarización de los niños con los

números y su desempeño en la tarea de la línea numérica si estaban relacionados, es decir, los niños sobreestiman los números familiares más que los números desconocidos. Por ello, la familiarización con los números se relaciona con la discriminación de los números familiares y sus magnitudes, lo que da como resultado, estimaciones, generando sobreestimaciones o subestimaciones. Cabe mencionar que los niños que tienen más amplió su repertorio de números familiares, realizarán estimaciones más precisas (Ebersbach, 2016)

Las rutas de transcodificación bidireccional encontradas en los adultos aún no han sido establecidas en niños pequeños que aún no están familiarizados con números, pero que cuando estos últimos logren mejorar sus habilidades de conteo se vuelven competentes en ambas rutas de transcodificación. En Chile se realizó un estudio (Peake, et al., en revisión) para conocer las funciones de representación durante la estimación espacial en tareas de línea numérica. Se evaluó la familiaridad de los participantes con los números y cómo influye en la estimación espacial. Los participantes fueron clasificados según su familiaridad con el número, a partir de una tarea de conteo oral (Eberbach y Erz, 2014; Lipton y Spelke; 2005). Se seleccionaron dos grupos de niños, el primer grupo estaba compuesto por niños que demostraron estar familiarizados con los números, quienes representaron linealmente en ambas tareas de la línea numérica, logrando una representación lineal de la gama de números del 1-20 y fueron capaces de transcodificar representaciones de no simbólica a simbólica y viceversa. El segundo grupo estaba compuesto por niños con una pobre familiaridad con los números, quienes

representaron linealmente y logarítmicamente sobre la línea numérica en el rango de 1-20, mostrando un retardo en la transcodificación (Peake, et al., en revisión).

## **2.2 Factores familiares y su influencia sobre el aprendizaje numérico**

La familia y el hogar son factores primarios dentro de la conformación y desarrollo de las personas, puesto que se le atribuye variadas funciones y responsabilidades (Salguero, 1993), siendo esta la primera experiencia educativa de los estudiantes. Razón por la cual se comenzó a tener interés en estudiar la relación entre la familia y la escuela a partir de 1950 y 1960, instancia donde las evidencias empíricas señalan el efecto que los factores sociales tienen sobre el logro escolar. Entre los cuales encontramos el entorno familiar, que explica de mejor forma las diferencias de logro, como lo son los aspectos sociales, culturales, experiencias de aprendizaje y expectativas en el contexto familiar (Gil, 2009). La familia juega un rol fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje de los niños, ya que es uno de los espacios privilegiados en la construcción de los seres humanos. Por lo tanto, es fundamental la participación de los padres en la educación de los hijos, puesto que se asocia a una actitud y conducta positiva hacia la escuela, y a su vez a un mayor logro escolar (Urías, Márquez, Valdés & Tapia 2009). Al analizar la influencia de la familia en el logro escolar, existen dos grupos o factores que influyen en el rendimiento académico, conocidos como insumos que

comprenden aspectos como la condición socioeconómica y procesales como son la participación de la familia en la educación de los hijos (Valdés y Urías, 2010).

Según Hart et al. (2016) el desarrollo de las habilidades matemáticas es complejo, por lo tanto, es crítico que la relación entre el ambiente matemático del hogar y las habilidades matemáticas sea considerada dentro de los factores importantes, como son los factores socioeconómicos, pues señalan que los hogares con menos recursos económicos tienden a tener entornos domésticos menos estimulantes. Además, Dearing et al. (2012) encontraron que los niños con menos tensión económica familiar y las madres con más educación tenían entornos generales de aprendizaje en el hogar más ricos, lo que incluía la participación en actividades de numerosidad y espaciales.

De acuerdo a investigaciones de LeFevre, Clarke & Stringer (2002) y LeFevre, Polyzoi, Schwarchuk, Fast & Sowinski (2010) existen factores internos de los padres que han sido asociados con el ambiente matemático del hogar, como las altas expectativas académicas de los padres que se han relacionado con actividades de aritmética más frecuentes en el hogar y con el rendimiento en matemáticas. La ansiedad matemática de los padres se ha relacionado también con el desempeño de los niños en dicha área, aunque su relación no siempre es directa, ya que se asoció negativamente con el desempeño de los niños, cuando ellos también poseían una mayor ansiedad matemática (Casad, Hale y Wachs, 2015).

Otra razón clave por la cual los factores internos de los padres son importantes de considerar porque estos transmiten los genes de las habilidades

matemáticas a sus hijos, así como también proporcionan el ambiente matemático en el hogar para sus hijos. Por lo tanto, es probable que los genes de los niños para las habilidades matemáticas estén correlacionados con su entorno familiar, una correlación genético-ambiental (Hart et al., 2016).

Vera y Rodríguez (2010), reportan que la economía es un factor determinante para la educación, debido a que una familia que recibe un sueldo fijo tiene posibilidades de establecer planes de futuro y a la vez están familiarizados con los números desde siempre por el hecho de tener el acceso a una educación, mientras que la mayoría de las familias que viven en pobreza trabajan por jornadas las cuales son inestables y delegan el aprendizaje matemático netamente a la escuela, y también carecen de estos conocimientos. Estudios realizados por Schmelkes (1999) señalan que aquellos niños que provienen de familias más acomodadas alcanzan un buen nivel de aprendizaje. Las condiciones socioeconómicas y culturales son determinantes, ya que un niño que debe caminar una hora para llegar a la escuela o aquellos niños que deben trabajar junto a sus padres después de la jornada escolar, tienen más probabilidades de no tener un buen nivel de aprendizaje. También la infraestructura es una variable que se relaciona con el nivel de aprendizaje. Esto coincide con las afirmaciones de Brody et al. (1995) las cuales hablan sobre la influencia del nivel socioeconómico en el rendimiento académico, debido a que aquellas familias con mayores recursos económicos tienen un mejor rendimiento académico que el de los niños con menos recursos económicos.

### **2.2.1 Ambiente alfabetizador y numérico en el hogar**

El ambiente que los padres proporcionan en el hogar permite el desarrollo de los niños y su aprendizaje. En particular, se ha descubierto que el ambiente de aprendizaje en el hogar es un indicador significativo de los logros en lectura y matemáticas, pues según Hart et al. (2016), amplias evidencias en investigaciones respaldan la importancia del "entorno de alfabetización en el hogar" (HLE), término utilizado para describir las actividades de alfabetización que los niños realizan con sus padres. Pero pocas investigaciones han examinado la relación del "entorno matemático del hogar" (HME), consistente en actividades que los padres y sus hijos realizan con el fin de apoyar el desarrollo matemático.

Más aún, los padres presentan altos niveles de disfrutar más en actividades de alfabetización que en las actividades de matemáticas (Skwarchuk, 2009). Esto explica su preferencia por establecer metas y expectativas mayores en la alfabetización que en la aritmética con sus hijos. En un estudio de Skwarchuk et al. (2014) se descubrió que las expectativas académicas de los padres y los intereses de los niños, están relacionados con el conocimiento emergente de la lectura y las letras de los niños y no así con el conocimiento numérico.

### **2.2.2 Actividades directas e indirectas en el hogar**

El modelo de alfabetización en el hogar propuesto por Sénéchal y LeFevre (2002) establece que hay dos caminos diferentes, en dónde están relacionadas las experiencias de los niños con su adquisición de destrezas de alfabetización

temprana. El primero es conocido como experiencias indirectas, que se refiere a la exposición no intencional de los niños a la lectura compartida con sus padres y esto se relaciona con el conocimiento del vocabulario. En cuanto, a las experiencias de alfabetización directas, son aquellas que hay una intención explícita para el aprendizaje del vocabulario.

Según LeFevre, Polyzoi et al. (2010) plantean que tanto en el entorno de alfabetización y en el del número, existen las actividades directas e indirectas. Si hablamos del número, las actividades directas, se refiere a experiencias compartidas en que los padres enseñan intencionalmente el aprendizaje de los números, cantidad o aritmética. En cambio, las actividades indirectas numéricas, son aquellas actividades compartidas que ocurren de manera incipiente, es decir, la enseñanza de los números, cantidad o aritmética no es el propósito de la actividad, sino, que es algo sin intención propiamente tal, como, por ejemplo: jugar juego de mesas con números, actividades que requieren de cantidad en la cocina, entre otros.

Tal como plantea Huntsinger, Jose, Liaw y Ching (1997) la asociación entre la cultura y el rendimiento matemático de los niños depende en gran medida por las prácticas directas numéricas en el hogar. En el estudio longitudinal de Huntsinger, Jose y Larson (1998); Huntsinger, Jose, Larson, Balsink Krieg y Shaligram (2000) cuyos participantes fueron padres chinos-americanos y europeos americanos, tuvieron como antecedente que los padres chinos-americanos desarrollan más actividades formales numéricas en el hogar que los padres europeos. Los

resultados fueron que los niños chinos-americanos tenían superior rendimiento en matemáticas. Esto demuestra lo planteado anteriormente, por lo tanto, las actividades directas del número en el hogar es un predictor importante en el rendimiento matemático de los niños en edad temprana, es decir, una mayor frecuencia de actividades directas en el hogar, predispone el conocimiento simbólico de los números, como, por ejemplo, el reconocimiento de los dígitos.

No solo las actividades directas son importantes para el desarrollo del aprendizaje matemático, sino que también lo son las actividades matemáticas indirectas en el hogar. Según investigaciones de Siegler y Ramani (2009) descubrieron que los juegos que involucran números, como los juegos de mesa, proporciona a los niños experiencias que mejoran su capacidad de cálculo, comprendiendo el conteo y la manipulación de cantidades, sin requerir un conocimiento explícito del sistema simbólico. Esto refuerza de gran manera el rendimiento matemático de los niños, a pesar de que no hay ninguna intención por parte de los padres y/o cuidadores de reforzar los conocimientos numéricos.

### **2.2.3 Estimulación de la familia en el conteo verbal**

Según Del Río, Susperreguy, Strasser y Salinas (2017), existen estudios que han demostrado que las destrezas de aritmética temprana pueden establecer en los niños una trayectoria de desarrollo que determinará en parte su éxito escolar posterior en varias áreas. Tanto los precursores cognitivos como los lingüísticos están relacionados con el desarrollo de habilidades numéricas tempranas, así como

con experiencias de aritmética en el hogar (Geary, Hamson & Hoard, 2000; Hecht, Torgesen, Wagner & Rashotte, 2001; Krajewski & Schneider, 2009b; Stock et al., 2009). Estas experiencias de aritmética en el hogar constituyen un marco importante en el que los niños se encuentran y desarrollan sus habilidades de aritmética (LeFevre et al., 2009). De la misma forma investigaciones recientes muestran que los factores lingüísticos como las habilidades de alfabetización temprana y la habilidad gramatical están fuertemente relacionados con el sistema de números simbólicos, porque ambos se basan en las mismas reglas de aprendizaje (LeFevre, Fast et al., 2010). Es decir que, al resolver un problema aritmético, los niños utilizan estrategias de conteo y recuperan el formato fonológico de la palabra de conteo de la memoria de trabajo (Geary, 1993). Según Kleemans, Segers, y Verhoeven (2011), se encuentra una relación entre la habilidad gramatical y la aritmética temprana. Por lo cual, podemos apreciar la necesidad de la estimulación temprana de las familias en habilidades numéricas como son el conteo verbal en el hogar. Según Wells (1999), dentro de la zona de desarrollo proximal del niño, los padres pueden ser vistos como tutores/maestros intuitivos que pueden facilitar el aprendizaje temprano de la aritmética estimulando al niño a ser más activo durante el conteo y otras situaciones numéricas.

Así lo demuestra una investigación según LeFevre et al. (2002), mediante un estudio donde reportaron claras relaciones entre las actividades de aritmética entre padre e hijos y las habilidades de aritmética temprana de los niños donde evaluaron las habilidades numéricas de 27 preescolares de habla francesa y 38 de habla

inglesa. Descubrieron que la frecuencia de las actividades de cálculo numérico entre padres e hijas estaba directamente relacionada con la capacidad de contar de ambos grupos de niños. Por lo tanto, podemos decir, que la frecuencia de las actividades de matemáticas entre padres e hijos se encuentra estrechamente relacionada con los logros matemáticos posteriores y con la capacidad de contar de los niños. Esto demuestra la importancia de las experiencias de aritmética tempranas en el hogar, ya que se encuentra ampliamente relacionado con el desempeño en las matemáticas en los años posteriores.

### **2.3 El contexto educativo chileno**

En nuestro país se han generado una serie de reformas educacionales en las cuales se espera mejorar y garantizar la calidad académica y el desempeño escolar, pero muy pocas veces se apunta a la diversidad cultural que está presente en el aula.

Una de los factores que influyen, es el estrato socioeconómico que se define como un conjunto de características cuantitativas y/o cualitativas, con las que cuenta la familia para cubrir las necesidades básicas que hace referencia a todas las personas de una misma vivienda, y se ha operacionalizado a partir de los ingresos familiares, el nivel educativo y la ocupación de los padres (Clements & Sarama, 2008). Se ha demostrado que el estatus socioeconómico (ESE) influye en las habilidades matemáticas tempranas de los niños. El ESE alto o bajo tiene una incidencia en las actitudes de los padres, con respecto a la frecuencia de trabajo de

las matemáticas, las expectativas respecto al nivel de educación que pueden alcanzar los niños (Saxe et al., 1987). Padres de bajos ingresos delegan toda la responsabilidad del aprendizaje de las matemáticas a la escuela, lo que hace que niños de este estrato ingresen con nula o muy baja experiencia a la educación formal; aquellos de ingresos medios valoran el aporte del hogar en el desarrollo de estas competencias (Clements & Sarama, 2008); y los pertenecientes a un alto ESE, son más propensos a iniciar interacciones matemáticas tempranas (Vandermaas-Peeler et al., 2009).

### **2.3.1 Clasificación del estrato socioeconómico**

En Chile actualmente el ingreso monetario influye de manera indirecta en las dependencias escolares, debido a la subvención entregada por el estado y al índice de vulnerabilidad que tiene cada centro. Actualmente, el sistema educacional chileno consta de cuatro niveles educativos, los cuales son Nivel Preescolar, Básico, Medio y Superior.

La dependencia de los centros educativos, hace referencia al tipo de administración y financiamiento. El estado chileno, reconoce cuatro categorías:

1.- Estatales: se trata de establecimientos de educación superior que gozan de autonomía académica y administrativa, pero que son financiados por el estado. También en el nivel Preescolar, existen los establecimientos pertenecientes a la JUNJI, entidad pública autónoma que recibe financiamiento estatal.

2.- Municipales: son establecimientos públicos de propiedad y financiamiento principalmente estatal, administrados por las municipalidades del país. Cubren los niveles Preescolar, Básico y de Enseñanza Media Humanístico-Científica y Técnico-Profesional. Constituyen el mayor porcentaje de establecimientos y de alumnos allí matriculados del país.

3.- Particulares Subvencionados: son establecimientos de propiedad y administración privada, pero que, en el caso de los niveles Preescolar (2º nivel de Transición), Básico y Medio, reciben financiamiento estatal mediante subvención por alumno matriculado y efectivamente asistiendo a clases. En el caso de la Educación Superior, los establecimientos particulares subvencionados, reciben diversos aportes del Estado, fijados anualmente en el presupuesto nacional.

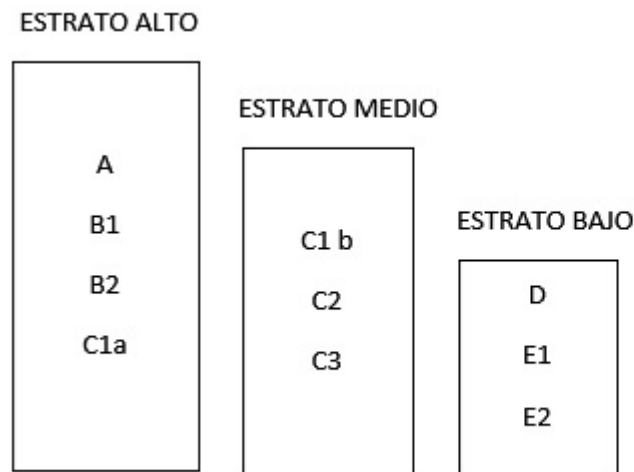
4.- Particulares Pagados: Son los establecimientos privados propiamente tales, cuya propiedad, administración y financiamiento corresponde a particulares y a las familias de los alumnos. Existen en todos los niveles del sistema educacional.

El índice de vulnerabilidad de cada centro se asocia a su tipo de dependencia. Este índice es el Sistema Nacional de Asignación con Equidad (SINAE) que es un conjunto de criterios que permite identificar distintos grupos dentro de la población de estudiantes de educación básica y media, de acuerdo al nivel de vulnerabilidad que presentan. Así, la población identificada como “vulnerable” queda clasificada en tres prioridades, de acuerdo al nivel de riesgo que puedan presentar: (1) presentan un elevado riesgo socioeconómico, (2) presentan alto riesgo socioeconómico pero en menor medida, sumado riesgos socio-

educativos asociados a problemas de rendimiento escolar, asistencia o deserción del sistema educacional, (3) finalmente, la tercera prioridad reúne a estudiantes con el mismo nivel de vulnerabilidad socioeconómica que la segunda prioridad pero que no presenta problemas como los identificados en la segunda prioridad. (Ministerio de Educación de Chile, 2017).

Según la encuesta de caracterización socioeconómica (CASEN) y la asociación de investigadores de mercado (AIM) se generaron 7 niveles socioeconómicos en Chile E, D, C3, C2, C1b, C1a, AB. Estas denominaciones se consensuaron según la distribución y grado de acceso a los bienes y servicios e ingreso total promedio.

En el grupo de estrato socioeconómico bajo se encuentra el nivel E que corresponde al 13% de la población con un ingreso promedio mensual de \$324.000 y el nivel D perteneciente a un 37% de la población con un ingreso promedio en el hogar de \$562.000. En el estrato medio se encuentra el nivel C3 con un 25% de la población con un ingreso promedio mensual de \$899.000 y el nivel C2 correspondiente al 12% de la población con un ingreso promedio mensual de \$1.360.000. En el estrato alto el nivel C1b se encuentra el 6% de la población con un ingreso de \$1.986.000 mensual, el nivel C1a cuenta con un 6% de la población, con ingreso promedio mensual de \$2.759.000 y el nivel AB en que solo pertenece un 1% de la población con un ingreso promedio en el hogar de \$6.452.000



*Figura 2.3.* Estratos socioeconómicos de Chile: clasificación de los niveles socioeconómicos en grupos tradicionales. **Fuente:** elaboración propia

### 2.3.2 Bases Curriculares de Educación Parvularia

En Chile existen las Bases Curriculares de Educación Parvularia (BCEP) que son el documento principal del currículum nacional, estas son el referente fundamental para orientar los procesos de aprendizaje integral de niños y niñas, desde los primeros meses de vida hasta el ingreso a la Educación Básica.

A partir del año 2019 se implementaron las nuevas BCEP, uno de sus cambios principales son que los objetivos de aprendizaje se organizan en tres ámbitos: Desarrollo Personal y Social, Comunicación Integral e Interacción y Comprensión del Entorno. Estos objetivos se entrecruzan con el ámbito de Desarrollo Personal y Social como eje transversal, que contiene los núcleos de Corporalidad y Movimiento, Ciudadanía y Convivencia e Identidad y Autonomía. En el tercer nivel (transición) en el ámbito de Interacción y Comprensión del Entorno, núcleo Pensamiento Matemático están los siguientes contenidos:

- Emplear cuantificadores, tales como: “más que”, “menos que”, “igual que”, al comparar cantidades de objetos en situaciones cotidianas.
- Emplear los números, para contar, identificar, cuantificar y comparar cantidades hasta el 20 e indicar orden o posición de algunos elementos en situaciones cotidianas o juegos.
- Representar números y cantidades hasta el 10, en forma concreta, pictórica y simbólica.
- Resolver problemas simples de manera concreta y pictórica agregando o quitando hasta 10 elementos, comunicando las acciones llevadas a cabo.

En todos estos contenidos, se puede apreciar que son indispensables las habilidades del lenguaje verbal en las matemáticas. Según Bental y Tirosh (2007), existe “una relación directa y significativa entre el nivel de funcionamiento ejecutivo y el resultado alcanzado en conciencia fonológica y en competencia matemática”. Esto parece deducirse del hecho de que entre conciencia fonológica y lectura exista una correlación significativa, y del mismo efecto entre conciencia fonológica y competencia matemática.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Diseño experimental**

El estudio se desarrolla desde el paradigma cuantitativo, el cual según Cea D'ancona (1999) “se interesa por descubrir, verificar o identificar relaciones causales entre conceptos que proceden de un esquema teórico previo. Le atañe la asignación de los sujetos y, por lo general, se esfuerza por emplear la asignación aleatoria u otras técnicas de muestreo con objeto de minimizar el efecto de las variables presentes que podrían influir en los resultados de la investigación”. Además, como plantea Krippendorff (2018) se considera el análisis cuantitativo como “una descripción objetiva y sistemática del contenido manifiesto de la información, con el propósito de realizar inferencias válidas y replicables”. En específico este estudio se interesa en determinar la relación que existe entre la estimulación de los padres en el conteo verbal y la transcodificación en estudiantes de primer nivel de transición (prekínder).

El diseño que es de tipo no experimental transeccional, ya que se aplican los instrumentos en una sola medición a los estudiantes de primer nivel de transición en establecimientos de educación particular pagada, particular subvencionada y municipalizada (con distinto nivel socioeconómico). El alcance de este estudio es correlacional, ya que su propósito busca conocer la relación entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular (Hernández-Sampieri, 2018). Por lo cual, de acuerdo al objetivo de investigación, se evaluará el grado de asociación entre la estimulación de la familia en el conteo verbal y la transcodificación en estudiantes de prekínder.

### **3.1.1 Variables**

En la siguiente tabla se presentan las variables que dan respuestas a nuestros objetivos de estudio, señalando la tarea con que se midieron, la medida recogida o computada para el análisis, el proceso cognitivo que representa a cada una de ellas y el rol que juega en el diseño metodológico (Véase tabla 3.1).

### **3.1.2 Participantes**

La muestra inicial de la investigación estuvo compuesta por un total de 295 participantes de prekínder, quienes aceptaron participar mediante consentimiento escrito entregado al apoderado del alumno antes de iniciar el proceso de evaluación. Se trabajó con una muestra de estudio final de 190 participantes, ya que solo de ellos se logró reunir todos los instrumentos necesarios para este estudio.

De la muestra final, el total de niños son 99, que equivale al 52,1%; y el total de niñas son 91, que equivale al 47,4% de la muestra. Además, el promedio de edad de los participantes de la muestra es 4,57 y su Desviación Estándar (DS) corresponde al 0,29.

Los datos fueron recogidos en 10 establecimientos pertenecientes a la provincia de Concepción, los que poseen distinto Índice de Vulnerabilidad Escolar (IVE), por lo cual, se clasificó en ESE alto que corresponde a 46 niños lo que equivale al 24,2%, en ESE medio, correspondiente a 63 niños lo que equivale al 33,2% y en ESE bajo, corresponde a 81 niños equivalente al 42,6% del total de la muestra final.

**Tabla 3.1***Variables de estudio*

Tarea	Variable Recogida	Proceso que mide	Rol que juega en el diseño metodológico
Estimación verbal	simbólica	Tasa de error	Transcodificación SV - NS entre Dependiente (V.Criterio)
Estimación arábigo	simbólica	Tasa de error	Transcodificación SA—NS entre Dependiente (V. Criterio)
Estimación No simbólico	Tasa de error	Transcodificación entre NS - SV	Dependiente (V. Criterio)
Lista de conteo	Nº más alto que conoce	Conocimiento de la lista de conteo	Mediadora
Comparación simbólico	no	Tiempo de reacción	La representación simbólica V. de Control
Comparación simbólica	Tiempo de Reacción	La representación simbólica	no V. de Control
Cuestionario Socio Familiar	Frecuencia	Estimulación	Independiente (V. Predictora)

*Nota:* **Nº:** número; **SV:** simbólico verbal; **NS:** no simbólico; **SA:** simbólico arábigo; **V:** variable. **Fuente:** elaboración propia.

## 3.2 Instrumentos

### 3.2.1 Tareas

Se utiliza una batería multimedia de evaluación. Esta batería se implementó en dispositivos tablet con sistema operativo Android. Dicho software permite la evaluación de habilidades numéricas tempranas, destinado a estudiantes de nivel de transición 1. Este software contempla 14 tareas para evaluar la adquisición y el desarrollo de los procesos cognitivos de dominio específico que intervienen en la adquisición de la correspondencia número-cantidad.

De acuerdo a los objetivos de este estudio, entre las 14 tareas se utilizan únicamente los datos de las siguientes: "Estimación no simbólica"; "Estimación simbólica verbal"; "Estimación simbólica arábica"; "Lista de conteo". "Comparación simbólica" y "Comparación no simbólica"

- Estimación no simbólica

La tarea de estimación no simbólica evalúa el proceso de transcodificación desde el sistema de representación aproximado (no simbólico) al sistema de representación simbólico, así, equivale a la tarea de percepción citada en Crollen et al. (2011). Se presenta a los participantes estímulos no simbólicos (conjuntos de elementos), donde tienen que estimar su numerosidad mediante la producción de resultados simbólicos, concretamente, la etiqueta verbal. El participante debía estimar la cantidad sin contar los puntos.

La magnitud de los conjuntos presentados variaba entre 1 y 10 elementos. Se presentaron 36 ítems aleatorizados. Se registró la respuesta del estudiante ante cada estimación.

El índice de fiabilidad para esta tarea es de .89 para los alumnos de prekinder que participaron de esta muestra.

#### - Estimación simbólica verbal

La tarea de estimación simbólica verbal evalúa el proceso de transcodificación desde el sistema de representación simbólica (etiqueta verbal) al sistema de representación aproximado. Esta tarea equivale a la tarea de producción, ya que se generan magnitudes no simbólicas a partir de determinados números, es decir, se transcodifica de lo simbólico a lo no simbólico (Ebersbach, 2016). La tarea consiste en que el niño debe estimar una cantidad creando un conjunto de elementos a partir de un número dado de forma verbal. Para generar el conjunto, el participante toca un botón en la pantalla que al activarse genera puntos que van incrementando en cantidad hasta que deja de tocar el botón. El participante tiene que producir el conjunto que cree que representa el número dado y no puede ir contando los puntos que va produciendo. La tarea estaba formada por 36 ítems presentados en orden aleatorio y sus magnitudes variaron entre 1 y 10. Se registró la cantidad de elementos generada en cada ítem.

El índice de fiabilidad para esta tarea es de .88 para los alumnos de prekinder que participaron de esta muestra.

- Estimación simbólica arábica

La tarea de estimación simbólica arábica evalúa el proceso de transcodificación desde el sistema de representación simbólico (símbolos arábigos) al sistema de representación aproximado. Esta tarea era muy similar a la tarea de estimación simbólica verbal, con la diferencia de que en esta tarea los participantes deben estimar una cantidad a partir de un número en formato visual arábigo. De la misma forma, el participante debe generar una nube de puntos tocando un botón en la pantalla, a partir del estímulo arábigo presentado. Esta tarea también consta de 36 ítems presentados aleatoriamente, cuya magnitud variaba entre 1 y 10. Se registró la respuesta del participante (número de elementos generados).

El índice de fiabilidad para esta tarea es de .84 para los alumnos de prekindergarten que participaron de esta muestra.

- Lista de conteo:

Esta tarea evalúa el conocimiento de las etiquetas numéricas verbales, es decir, la lista de conteo, que según Baroody (1987) la reconoce como una de las técnicas más básicas que consiste en generar los nombres de los números en el orden adecuado. La tarea consta en que el niño cuente verbalmente hasta el número más alto que pueda y en la secuencia correcta durante 60 segundos como límite de tiempo. Corresponde solo a un ítem oral, donde no se emplean estímulos visuales (tablet del participante). Se debe registrar el número que el niño está contando en el segundo 15, y detener el tiempo si se equivoca. Incluso si el participante tarda en

responder durante más de 3 segundos, se detiene la tarea. Además, se registra el número más alto que pudo contar en orden y sin equivocarse.

En esta tarea no se puede calcular la fiabilidad ya que consiste en un solo ítem.

#### - Comparación No Simbólica

La tarea de comparación no simbólica evalúa la representación no simbólica de las cantidades, es decir, el sistema de representación aproximado. Esta tarea consiste en que los participantes deben establecer una comparación entre dos conjuntos que se les presentan en una tablet con una cantidad de elementos diferentes e indicar cuál conjunto tiene más elementos. La exhibición de estos en la pantalla es rápida lo que no permite que los evaluados alcancen a contar estos elementos y deban decidir su respuesta a golpe de vista, lo más rápido que puedan, deciden a partir de su propia intuición de cantidad. La tarea está compuesta por 36 ítems en los cuales también se registran las variables de precisión y tiempo de reacción de los evaluados.

El índice de fiabilidad para esta tarea es de .92 para los alumnos de prekindergarten que participaron de esta muestra.

#### - Comparación Simbólica

Esta tarea evalúa la representación simbólica de las cantidades, es decir, el sistema de representación exacto. Aquí los participantes deben establecer una comparación entre dos números diferentes e indicar cuál de los dos es el mayor. La

presentación de estos números en la pantalla es rápida y deben seleccionar cuál es el mayor lo más rápido que puedan. La tarea está compuesta por 36 ítems en los cuales también se registran las variables de precisión y tiempo de reacción de los evaluados.

El índice de fiabilidad para esta tarea es de .92 para los alumnos de prekinder que participaron de esta muestra.

### **3.2.2 Cuestionario sociofamiliar**

El cuestionario socio familiar se adaptó a partir de Susperreguy, Douglas, Molina-Rojas y LeFevre (2018) y tiene como objetivo recoger información sobre el nivel socioeconómico y el ambiente de aprendizaje en el hogar de los escolares de prekínder de educación parvularia, en relación a aprendizajes de la lectura y las matemáticas. Es completado por el apoderado encargado principalmente del cuidado del estudiante, aunque también se presentaban ítems para recopilar información de un segundo apoderado a cargo del estudiante. El cuestionario estuvo formado por dos apartados. En el primero se presentaron ítems para recoger datos de identificación del apoderado del niño, además de su estatus socioeconómico: nivel de escolaridad, ingreso económico, ocupación actual. El segundo apartado del cuestionario trata acerca de las actividades en el hogar, son 26 preguntas las cuales deben ser respondidas mediante una escala Likert entre 1 al 5 y mide con qué frecuencia se realiza cierta actividad. Es una escala creciente ya que el número 1 corresponde con “rara vez o nunca”, el número 2 con “una vez al mes”, el número 3

con “una vez a la semana”, el número 4 con “varios días a la semana y el número 5 con “la mayoría de los días de una semana”.

El índice de fiabilidad, calculado a partir de los 4 ítems que medían la estimulación del conteo en el hogar (medida utilizada en este estudio) es de .75 para los alumnos de prekínder que participaron de esta muestra.

### **3.3 Procedimiento**

La recogida de datos se llevó a cabo en diez establecimientos de Concepción y algunas comunas aledañas a esta, realizado por estudiantes de pedagogía en educación diferencial de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, las cuales recibieron una capacitación para llevar a cabo este proceso. Los apoderados de los participantes firmaron un consentimiento informado donde se les explicó las condiciones del estudio y se les aseguró un total anonimato, los estudiantes no corrieron ningún riesgo durante la evaluación ya que esta fue ejecutada dentro del establecimiento. Esto se llevó a cabo en dos fases, primero se aplicó una evaluación individual a cada niño en la cual se evaluaron sus habilidades numéricas, cada evaluación consistió en dos sesiones, estas duraron alrededor de treinta minutos aproximadamente y se realizaron en un ambiente tranquilo y adecuado para un contexto de evaluación, se llevó a cabo entre los meses de abril y junio. La segunda fase consistió en un cuestionario familiar, el cual estaba dirigido a los padres de los estudiantes participantes, se les dio un plazo de tres días para responder el cuestionario y devolverlo al establecimiento de forma voluntaria, en algunos

colegios fueron entregados en el mes de agosto, otros en septiembre, por lo que a principio de octubre ya estaban todos los cuestionarios entregados.

Los colegios participantes de esta investigación fueron contactados por el profesor encargado del proyecto, se realizó un acuerdo por conveniencia, debido a que las dos partes obtendrán información importante, los colegios obtendrán información acerca de los habilidades cognitivas y matemáticas de sus estudiantes participantes y por el otro lado, gracias a la participación de ellos se puede llevar a cabo la investigación.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

## 4.1 Resultados

Luego de haber obtenido los datos, se explican los resultados de esta investigación de acuerdo a los objetivos específicos propuestos: en el primer objetivo específico se busca describir la estimulación del conteo verbal que proporciona el contexto familiar en función del nivel socioeconómico, con el segundo objetivo específico se pretende estudiar la habilidad de conteo verbal en estudiantes de prekínder y la influencia que la estimulación en el hogar tiene sobre ella y por último caracterizar la relación entre la estimulación del conteo verbal que proporciona el contexto familiar y la habilidad de transcodificación en estudiantes prekínder.

Los resultados se estructuran en los siguientes tres apartados: una tabla descriptiva sobre las variables utilizadas, una tabla de análisis de varianza relacionado con los niveles socioeconómicos de las familias participantes y una serie de análisis de mediación (uno por cada tarea de transcodificación, ENS, ESV, ESA).

A continuación, se presenta los datos descriptivos de las variables utilizadas: conteo (variable mediadora), estimulación en el hogar (variable independiente), transcodificación ENS (variable dependiente), transcodificación ESV (variable dependiente), transcodificación ESA (variable dependiente), ANS (variable de control), RS (variable de control). (Ver tabla 4.1)

**Tabla 4. 1***Datos descriptivos de las variables.*

	Media	DS
Conteo	12,1560	6,72943
Estimulación en el hogar (HME)	14,7579	6,72943
Transcodificación (ENS)	-0,5150	1,08774
Transcodificación (ESV)	-0,2154	1,83260
Transcodificación (ESA)	-0,0162	1,82417
ANS	1176,5959	345,02855
RS	1077,1944	333,62310

*Nota:* **DS:** Desviación estándar; **ENS:** Estimación No Simbólica; **ESV:** Estimación Simbólica Verbal; **ESA:** Estimación Simbólica Árábica; **ANS:** Sistema Numérico Aproximado; **RS:** Representación Simbólica. **Fuente:** Elaboración propia.

Se realizó un análisis de varianza unifactorial con la variable dependiente “estimulación del conteo” y variable independiente el estatus socioeconómico, con 3 grupos (alto vs medio vs bajo). La tabla 4.2 muestra los descriptivos de cada grupo en esta variable. El análisis de varianza resultó no significativo,  $F(2, 175) = 0.989$ ,  $p = .38$ .

**Tabla 4.2**

*Datos descriptivos por estatus socioeconómico*

	N	M	DS
ESE A	46	15,217	2,874
ESE M	63	14,238	3,966
ESE B	81	14,901	3,932

*Nota:* **ESE A:** Estrato socioeconómico alto; **ESE M:** Estrato socioeconómico medio; **ESE B:** Estrato socioeconómico bajo; **N:** número de participantes; **M:** media; **DS:** desviación estándar. **Fuente:** elaboración propia.

Se realizó una serie de análisis de mediación para responder al objetivo de investigación, en donde el HME es la variable predictiva (X); el conteo es la variable mediadora (M) y la transcodificación corresponde a la variable criterio (Y), en cada uno de los 3 análisis realizados.

A continuación, se observan los modelos de mediación correspondiente a cada tarea de transcodificación; (1) Estimulación no simbólica (ENS); (2) Estimulación simbólica verbal (ESV); (3) Estimulación simbólica arábica (ESA). Se presenta los resultados obtenidos en el análisis de mediación de los coeficientes de las variables empleadas en relación a la transcodificación de estimación no simbólica (ver figura 4.1) y los efectos de mediación (ver tabla 4.3).

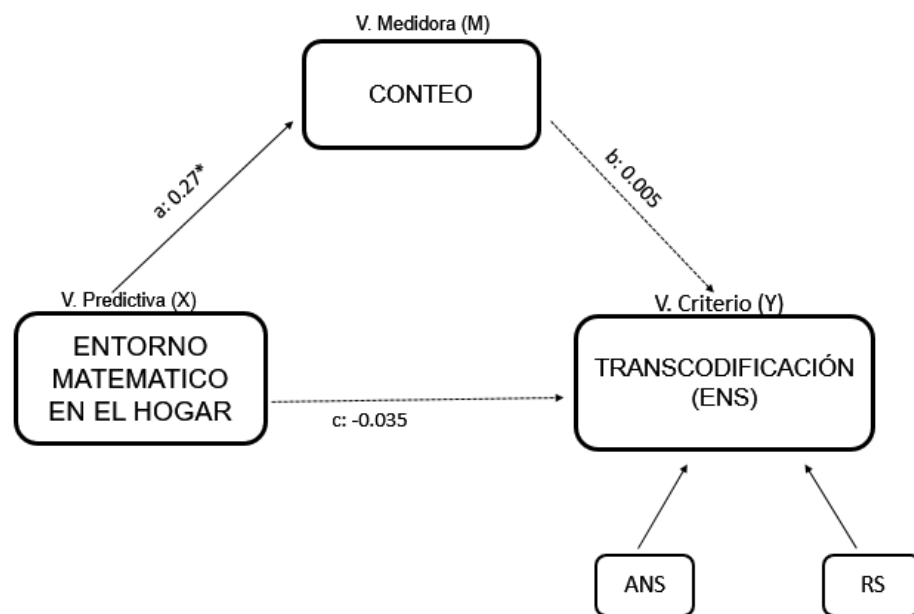


Figura 4.1. Modelo de mediación con la transcodificación no simbólica como variable criterio. \*: el asterisco indica una relación significativa ( $p < .05$ )

En base a los resultados solamente se encontró la vía “a” significativa, es decir la relación entre “X” y “M”.

**Tabla 4.3**

*Efectos de medición la transcodificación no simbólica como variable criterio.*

	Efecto	Se	t	p	LI	LS
Total	-0,0350	0,0229	-1,5237	0,1296	-0,0803	0,0104
Directo	-0,0351	0,0233	-1,5048	0,1344	-0,0812	0,0110
Indirecto	0,0001	0,0042	-	-	-0,0096	0,0085

*Nota:* **Se:** error estándar; **t:** t de student; **p:** probabilidad asociada al evento; **LI:** límite inferior; **LS:** límite superior. **Fuente:** elaboración propia

No se encontraron resultados significativos en los efectos total, directo e indirecto.

Se presenta los resultados obtenidos en el análisis de mediación de los coeficientes de las variables empleadas en relación a la transcodificación de estimación simbólica verbal (ver figura 4.2) y los efectos de mediación (ver tabla 4.4).

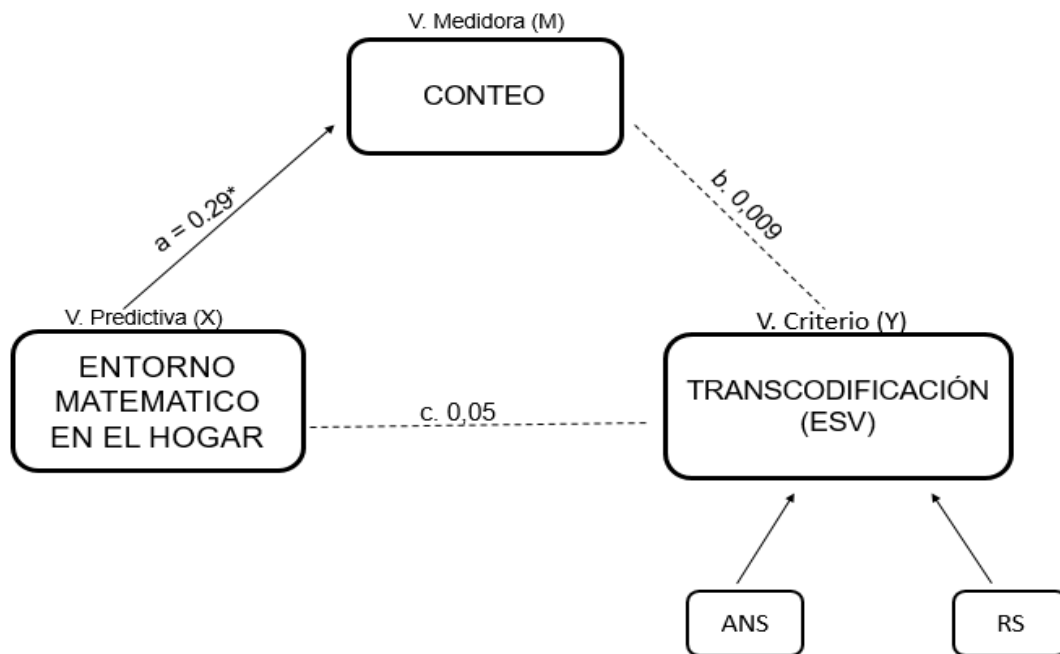


Figura 4.2. Modelo de mediación con la transcodificación simbólica verbal como variable criterio, \*: el asterisco indica una relación significativa ( $p < .05$ )

En base a los resultados solamente se encontró la vía “a” significativa, es decir la relación entre “X” y “M”.

**Tabla 4.4**

*Efectos de medición con la transcodificación simbólica verbal como variable criterio.*

	Efecto	Se	t	p	LI	LS
Total	0,05	0,03	1,44	0,15	-0,02	0,13
Directo	0,05	0,03	0,34	0,18	-0,02	0,13
Indirecto	0,002	0,006	-	-	-0,01	0,01

*Nota:* **Se:** error estándar; **t:** t de student; **p:** probabilidad asociada al evento; **LI:** límite inferior; **LS:** límite superior. **Fuente:** elaboración propia

No se encontraron resultados significativos en los efectos total, directo e indirecto.

Se presenta los resultados obtenidos en el análisis de mediación de los coeficientes de las variables empleadas en relación a la transcodificación de estimación simbólica arábica (ver figura 4.3) y los efectos de mediación (ver tabla 4.5).

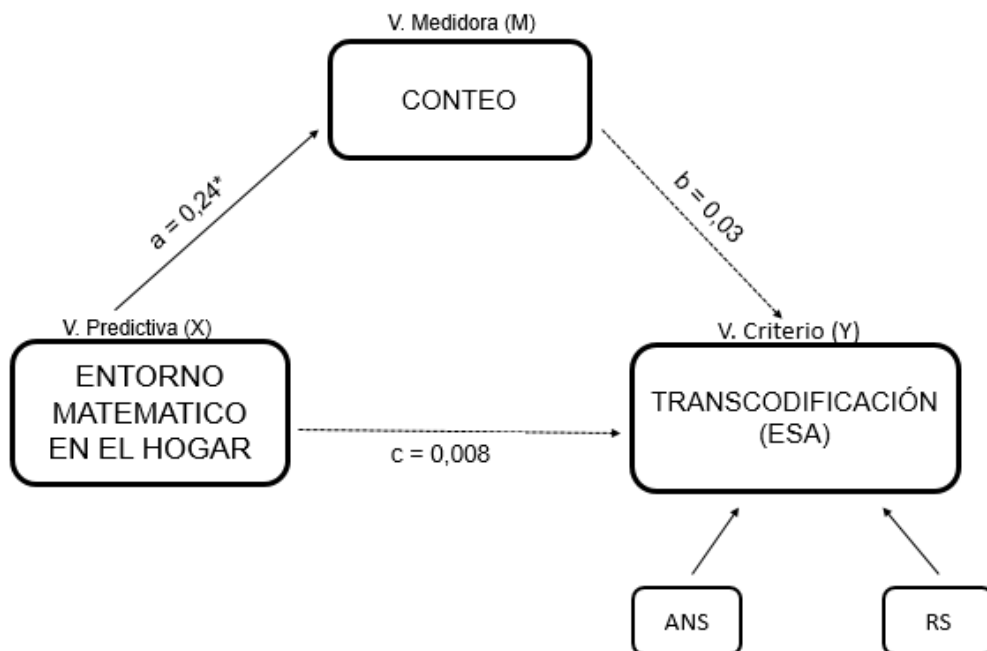


Figura 4.3. Modelo de mediación con la transcodificación simbólica arábica como variable criterio. \*: el asterisco indica una relación significativa ( $p < .05$ )

En base a los resultados solamente se encontró la vía “a” significativa, es decir la relación entre “X” y “M”.

**Tabla 4.5**

*Efectos de medición con la transcodificación simbólica arábica como variable criterio.*

	Efecto	Se	t	p	LI	LS
Total	0,01	0,03	0,48	0,63	-0,05	0,09
Directo	0,008	0,03	0,22	0,82	-0,06	0,08
Indirecto	0,009	0,006	-	-	-0,001	0,02

*Nota:* **Se:** error estándar; **t:** t de student; **p:** probabilidad asociada al evento; **LI:** límite inferior; **LS:** límite superior. **Fuente:** elaboración propia

No se encontraron resultados significativos en los efectos total, directo e indirecto.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

## 5.1 Discusión

El objetivo de esta investigación es establecer la relación entre la estimulación de la familia en el conteo verbal y la transcodificación en estudiantes de prekínder. Es por ello, que se evaluó a 190 niños y niñas de prekínder de 10 establecimientos de la provincia de Concepción.

En este estudio (en la primera hipótesis) se esperaba encontrar que las familias con mayor nivel socioeconómico proporcionen mayor estimulación del conteo verbal, en contraste con las familias de menor nivel socioeconómico. En la segunda hipótesis se planteaba que cuanto mayor sea la estimulación en el hogar el participante obtendrá mejores resultados en la tarea de conteo verbal. Asimismo, a partir de la tercera hipótesis esperábamos que los niños con mejores resultados en el conteo verbal presentan mayor habilidad en la transcodificación. Por último, (como cuarta hipótesis) se esperaba que la estimulación del conteo verbal que proporciona el contexto familiar generará una mayor habilidad en el proceso de transcodificación en los estudiantes de prekínder. Esta relación podría estar mediada por el propio proceso de conteo del participante.

Los resultados indican que independiente del ESE al que pertenezcan las familias (alto, medio y bajo), se está realizando la misma estimulación del conteo verbal en el hogar. Dicho de otra forma, el nivel socioeconómico no es una variable predictiva de la estimulación que se realice en el hogar. Por otro lado, La estimulación en el hogar sí es predictiva sobre el conteo verbal dándole fuerza a la teoría de Wells (1999) quien indica que la familia juega un rol importante en el

desarrollo del niño y en la facilitación de su aprendizaje, estimulando y fortaleciendo el conteo en el niño, pero no influye ni es determinante en la transcodificación. Por último, ni la habilidad de conteo del participante ni la estimulación de esta habilidad en el conteo, resultaron predictoras de la habilidad de transcodificación. Así, de acuerdo con las hipótesis planteadas y los resultados obtenidos, a continuación, se especifican los hallazgos de este estudio:

Se rechaza la hipótesis 1 debido a que los resultados de esta investigación arrojaron que el nivel socioeconómico de las familias no influye sobre la estimulación del conteo verbal de los estudiantes de NT1, ya que tanto en el estrato socioeconómico alto, medio y bajo no se muestran diferencias significativas en la participación de los padres en tareas que involucren la estimulación en el conteo verbal. Esto contradice lo que numerosos autores han señalado, tal es el caso de Hart et al. (2016), que señalan que los factores socioeconómicos son importantes en la relación entre el ambiente matemático del hogar (HME) y las habilidades matemáticas, más aún estos autores señalan que mientras menor sea los recursos socioeconómicos menor es la estimulación en el hogar. Dearing et al. (2012) también plantean en su investigación que niños con menor tensión económica familiar poseen entornos generales de aprendizaje en el hogar más estimulantes. A su vez, Vera y Rodríguez (2010) determinan la economía como un factor importante en la educación, debido a que familias con un sueldo fijo tienen mayor familiarización con los números por el acceso a una educación, a diferencia de familias con menores recursos socioeconómicos que trabajan en jornadas

inestables y con poco acceso a la educación, por lo que delegan el aprendizaje matemático a la escuela.

De acuerdo a los resultados obtenidos, el nivel socioeconómico demuestra no ser un factor determinante en la estimulación del conteo en los niños. Esto se podría explicar debido a que la mayoría de los cuestionarios fueron respondidos por las madres, lo que expone que en los tres niveles socioeconómicos se esté dando la misma estimulación del conteo verbal en el hogar, por lo cual se aprecia que al ser las madres el principal o único cuidador, poseen un rol fundamental en todos los niveles socioeconómicos en actividades del conteo verbal. Según Ortega, Rodríguez y Jiménez (2013) las madres chilenas a pesar de las horas que trabajan fuera del hogar, informan que realizan más tareas domésticas que los padres, y a pesar de lo anteriormente mencionado pasan más tiempo criando a sus hijos y apoyando su escolaridad. Es por esta razón que se considera que las madres estén participando en actividades relacionadas con el conteo verbal.

Se acepta la hipótesis 2 ya que la estimulación del hogar resultó ser un predictor de resultados positivos sobre el conteo verbal en los estudiantes de NT1, es decir, a mayor estimulación en el hogar mejor es el conteo verbal del niño, lo cual coincide con lo planteado por Wells (1999), quien indica que dentro de la zona de desarrollo próximo del niño, los padres son vistos como tutores/maestros intuitivos que facilitan el aprendizaje temprano de la aritmética estimulando al niño a ser más activo durante el conteo y otras situaciones numéricas. Como lo afirma Kleemans et al. (2011) el papel de los padres es fundamental para estimular las habilidades

matemáticas tempranas del niño, tanto en actividades directas, donde los padres enseñan intencionalmente los números y actividades indirectas donde el aprendizaje ocurre de manera incipiente. Estos dos tipos de actividades mejoran el conocimiento de las habilidades numéricas. Por ende, los padres deben ofrecer a sus hijos experiencias de aprendizajes óptimas, una de ellas es mediante el juego, ya que los niños que aprenden a través del juego de números muestran una mejoría en el conteo y enumeración (Skwarchuk et al., 2014).

Se rechaza la hipótesis 3 debido a que los resultados obtenidos no son predictores determinantes del desempeño en el conteo verbal sobre la habilidad de transcodificación en niños de NT1. Estos resultados contradicen la investigación de Peake et al., (en revisión) la cual señala que los niños pequeños al mejorar sus habilidades de conteo, se vuelven más competentes en ambas rutas de transcodificación. Así mismo, la investigación de Lipton y Spelke (2015) plantea que los niños mapean entre representaciones simbólicas y no simbólicas de números, durante o poco después de aprender la secuencia de conteo. Este resultado es contradictorio con lo teórico y puede ser explicado porque el conteo verbal, como es una repetición de palabras numéricas sin significado, no los asocian con conjuntos (no simbólico) y los números arábigos (simbólico), entonces aunque conozcan palabras numéricas que utilizan en el conteo verbal, esto no influye en sus resultados en la transcodificación, por ende pueden ser otro tipo de habilidades que poseen los estudiantes, que permitan que exista transcodificación en las tareas de estimación no simbólica (ENS) y estimación simbólica verbal (ESV).

La hipótesis 4 se cumple parcialmente, ya que los resultados arrojaron que la estimulación del hogar sí es predictiva en el conteo, pero no es determinante en el proceso de transcodificación en niños de NT1. Esto puede deberse a que la transcodificación es un proceso cognitivo más complejo, que requiere de otros conocimientos anteriores. La transcodificación es considerada como una habilidad para la vida diaria y las tareas matemáticas. Se utilizan tareas de estimación para medir directamente la transcodificación que realiza el niño (Eberbash & Erz, 2014). Como demostraron Briones y Peake (2019) con esta misma muestra de estudio, los niños logran realizar efectivamente dos transcodificaciones de forma independiente, esto es, de formato no simbólico, a simbólico verbal (percepción), y viceversa (producción). Esto quedó demostrado ya que en las tareas de percepción se respondió subestimando la magnitud del estímulo, dando un valor numérico por debajo del valor real. Por el contrario, en las tareas de producción se estimó un valor numérico por encima del valor real, lo que conlleva a sobreestimar la magnitud del estímulo (Crollen et al., 2011). Por otra parte, en la tarea de producción con números simbólicos arábigos los resultados no mostraron una transcodificación hasta el sistema no simbólico (Briones y Peake, 2019). La falta de efecto de la estimulación del conteo en el hogar, y de la propia habilidad de conteo, incluso, se puede deber, no a la falta de estimulación, si no a la forma en la que se desarrolla esta, y si se realiza o no con una intención específica, ya que tal como menciona LeFevre, et al. (2010) las actividades directas, se refieren a experiencias con un propósito claro para que el niño aprenda algo específico; por el contrario, las actividades indirectas

son aquellas que ocurren espontáneamente como lo es el juego y no tienen una finalidad.

Este resultado es contradictorio con la revisión bibliográfica realizada y puede ser explicado porque la familia prioriza el conteo verbal (como lista de conteo sin darle significados a las palabras numéricas) por lo que estaría fallando en la forma en que se da la estimulación para que estas palabras numéricas adquieran significado asociándose a otras representaciones: las representaciones no simbólicas (conjuntos) y las representaciones simbólicas (los números arábigos). Así, la estimulación del conteo verbal en el hogar no predice los resultados en la transcodificación y esta se está dando por otras razones, como por ejemplo, la estimulación que esté recibiendo en el colegio, ya que la mayoría de los niños realizan transcodificación (ENS, ESV) acorde a lo teórico pero no transcodificación ESA.

Cabe destacar que recibir una estimulación apropiada desde una edad temprana favorecerá el desarrollo de forma espontánea y sin dificultad de la inteligencia lógico matemática y permitirá al niño/a incluir las habilidades en su vida cotidiana. Skwarchuk et al. (2014) recomienda que los padres y educadores consideran el desarrollo aritmético de los niños especialmente antes del inicio de la educación formal, buscando una oportunidad para introducir los conceptos de matemática temprana de manera intelectualmente estimulantes, ya que es importante poder establecer una base apropiada para su desarrollo. La estimulación

debe ser respetando su ritmo individual, con actividades didácticas y significativas, todo esto acorde a su edad, gustos y características de los niños.

## **5.2 Limitaciones**

La investigación tiene algunas limitaciones que son importantes considerar para la interpretación de los resultados. Una de ellas, fue el cuestionario familiar, debido a su estructura y diseño. En otra oportunidad se sugiere reformular el cuestionario para obtener información más específica la cual puede ser más beneficiosa para la investigación, aumentando la cantidad de ítems relacionados con el conteo verbal. Otra limitación fue la insuficiente cantidad de investigaciones realizadas en Latinoamérica, pues la mayoría de los estudios con más consistencia son de origen francés, alemán y norteamericanos. Cabe mencionar que, debido a factores externos que imposibilitaron la recepción de cuestionarios familiares, la muestra de estudio se vio reducida.

## **5.3 Implicancias**

Con los resultados obtenidos en esta investigación, estableciendo que la estimulación en el hogar influye significativamente en el conteo verbal, pero la transcodificación se da de manera independiente tanto a la estimulación como al conteo. Esto genera múltiples reflexiones y sugerencias a profesionales del área educativa sobre la importancia que es la estimulación de las habilidades tempranas de aritmética del niño en las prácticas en el aula. Por ende, es esencial determinar

acciones que los profesores tanto de párvulo como profesores de educación diferencial deben efectuar en las instancias del aprendizaje de los números, destinando actividades, ya sea directas e indirectas (Skwarchuk et al., 2014) para el conteo y la transcodificación, mediante juegos y experiencias de aprendizajes que sean significativas para los alumnos. Por otra parte, la estimulación de las actividades numéricas en el hogar debe ser considerado como una variable que influye en el aprendizaje numérico del niño, ya que tal como plantea Hart et al. (2016), el aprendizaje en el hogar es significativo en los logros de matemáticas, por lo tanto, es necesario que tanto como los profesores y padres trabajen en conjunto para estimular las habilidades tempranas de una manera óptima y correcta. Es importante que la comunidad educativa, promueva instancias para que los padres puedan comprender que la habilidad numérica es igual de importante que la alfabetización y que hay diversas estrategias para que los niños puedan aprender de una mejor forma.

En cuanto a las proyecciones se considera que más adelante sería conveniente realizar estudios de manera longitudinal sobre lo expuesto en esta investigación abarcando distintas etapas del desarrollo de los estudiantes, con el fin de determinar si los resultados varían a los resultados exhibidos en esta muestra.

## **5.4 Conclusiones**

De acuerdo con el objetivo de investigación que consiste en la relación entre la estimulación del conteo verbal en el hogar y la transcodificación, los resultados obtenidos dan cuenta que tanto la estimulación en el hogar como el conteo no son predictivos en la habilidad de transcodificación, ya sea en tareas de estimación simbólica verbal, no simbólica y simbólica arábica.

En cuanto a los resultados de las cuatro hipótesis propuestas se evidencia que tres de ellas no se cumplen para niños de Prekínder (NT1), sin embargo, la hipótesis dos si se cumple, ya que se demuestra que la estimulación del hogar si influye en el conteo verbal de la muestra. Esto sirve para demostrar y dar cuenta de que efectivamente es importante el trabajo que los padres realizan en el hogar con los niños, esto se evidencia por los buenos resultados obtenidos en la estimulación sobre el conteo verbal. Es importante promover la labor que cumplen tanto los padres como la escuela, puesto que estos deben generar instancias de aprendizajes y experiencias significativas a través de actividades directas e indirectas no solo dando énfasis en la alfabetización, sino también en las habilidades matemáticas iniciales en preescolares.

## **CAPÍTULO VI**

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## 6.1 Referencias bibliográficas

Ansari, D. (2008). Effects of development and enculturation on number representation in the brain. *Nat Rev Neurosci*, 9, 278–291.

Anders, Y., Rossbach, H., Weinert, S., Ebert, S., Kuger, S., Lehrl, S., & Von Maurice, J. (2012). Home and preschool learning environments and their relations to the development of early numeracy skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 27, 231 – 244.

Aragón, E., y Navarro, J. (2016). Exploración de diferencias de género en los predictores de dominio general y específico de las habilidades matemáticas tempranas. *Suma psicológica*, 23(2), 71-79.

Baroody, A. (1987). *Children's mathematical thinking: A developmental framework for preschool, primary, and special education teachers*. Teachers College Press.

Bermejo, V. (1991). *Aprendiendo a contar*. Recuperado de: <https://books.google.cl/books?id=P4UD4OfRJgsC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Briones, C. & Peake, C. (diciembre, 2019). *Adquisición de la correspondencia entre números y cantidades al inicio de la educación parvularia*. Ponencia presentada al

VII Congreso Interuniversitario de Postgrado en Educación. Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.

Brody, H. G., Stoneman, Z y Douglas, F. (1995). Vinculación de los procesos familiares y competencia académica entre los jóvenes rurales afroamericanos. *Diario del matrimonio y la familia*, 57(3), 567-579.

Buckley, P. B., & Gillman, C. B. (1974). Comparison of digit and dot patterns. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 1131–1136.

Castronovo, J., & Seron, X. (2007). Numerical estimation in blind subjects: Evidence of the impact of blindness and its following experience. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33, 1089–1106.

Carey, S. (2004). Bootstrapping & the Origin of Concepts. *Daedalus*, 133, (1), 59-68.

Carey, S., & Barner, D. (2019). Ontogenetic origins of human integer representations. *Trends in Cognitive Sciences*, 23, 823-835.

Casad, B., Hale, P., & Wachs, F. (2015). Parent-child math anxiety and math-gender stereotypes predict adolescents' math education outcomes. *Frontiers in psychology*, 6, 1597.

Castro, D., Estévez, N., & Pérez. O. (2005). La neuropsicología del desarrollo típico y atípico de las habilidades numéricas. *Revista de neurología*, 1, 123-140.

Castro, D., Estévez, N., & Pérez, O. (2011). Typical development of the comparison of comparison of quantities in Spanish school-age children. *Journal of Psychology*, 14(1), 50-61.

Cea D'ancona, M. (1999). *Metodología cuantitativa, estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid, España: Ed. Síntesis.

Clements, D., & Sarama, J. (2008). Experimental evaluation of the effects of a research-based preschool mathematics curriculum. *American Education Research Journal*, 45(2), 443-494.

Chomsky, N. (1957) Syntactic structures. La haya: Mouton. (Trad. Cast. Estructuras sintácticas. México: Siglo XXI, 1974).

Crollen, V., Castronovo, J., & Seron, X. (2011). Under–and over-estimation: A bi-directional mapping process between symbolic and non-symbolic representations of number? *Experimental Psychology*, 58(1), 39-49.

Dearing, E., Casey, B., Ganley, C., Tillinger, M., Laski E., & Montecillo, C. (2012). Young girls' arithmetic and spatial skills: The distal and proximal roles of family socioeconomics and home learning experiences. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(3), 458-470.

Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44, 1-42.

Dehaene, S. (1997). *The Number Sense: How the Mind Creates Mathematics*. New York: Oxford University Press.

Dehaene, S. (2009). Origins of mathematical intuitions: The case of arithmetic. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1156(1), 232-259. doi: 10.1038

Del Río, M., Susperreguy, M., Strasser, K., & Salinas, V. (2017): Distinct Influences of Mothers and Fathers on Kindergartners' Numeracy. *Early Education and Development*, 28(8), 939-955, DOI: [10.1080/10409289.2017.1331662](https://doi.org/10.1080/10409289.2017.1331662)

Ebersbach, M., Erz, P. (2014). Symbolic versus non-symbolic magnitude estimations among children and adults. *Journal of Experimental Child Psychology*, 128, 52-68. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.06.005>

Ebersbach, M. (2016). Development of Children's Estimation Skills: The Ambiguous Role of Their Familiarity With Numerals. *Child Development Perspectives*, 10(2), 116-121.

Ebersbach, M., Luwel, K., Frick, A., Onghena, P., & Verschaffel, L. (2008). The relationship between the shape of the mental number line and familiarity with numerals in 5- to 9-year old children: Evidence for a segmented linear model. *Journal of Experimental Child Psychology*, 99, 1 –17.

Feigenson, L., Dehaene, S., & Spelke, E. (2004). Core systems of number. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(7), 307-314.

Gallistel, C., & Gelman, R. (1992). Preverbal and verbal counting and computation. *Cognition*, 44, 43–74.

Geary, D. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological, and genetic components. *Psychological Bulletin*, 114, 345–362.

Geary, D. (1995). Reflections of evolution and culture in children's cognition. Implications for mathematical development and instruction. *The American psychologist*, 50(1), 24-37.

Geary, D., Hamson, C., & Hoard, M. (2000). Numerical and arithmetical cognition: A longitudinal study of process and concept deficits in children with learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, 77, 236–263, doi:10.1006/jecp.2000.2561.

Geary, D., & vanMarle, K. (2018). Growth of symbolic number knowledge accelerates after children understand cardinality. *Cognition*, 177, 69-78.

Gil, J. (2009). Hábitos y actitudes de las familias hacia la lectura y competencias básicas del alumnado. *Revista de Educación*, 350, 301-322.

Glaeser, G. (1977). *Matemática para el profesor en formación*. Buenos Aires, Argentina: EUDEBA.

Hart, S., Ganley, C., & Purpura, D. (2016). Understanding the home math environment and its role in predicting parent report of children's math skills. *PloS one*, 11(12), e0168227.

Hecht, S. A., Torgesen, J. K., Wagner, R. K., & Rashotte, C. A. (2001). The relations between phonological processing abilities and emerging individual differences in mathematical computation skills: A longitudinal study from second to fifth grades. *Journal of Experimental Child Psychology*, 79, 192–227. doi:10.1006/jecp.2000.2586

Hernández- Sampieri, R. (2018) *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Recuperado de:

[https://books.google.es/books?id=5A2QDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?id=5A2QDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Holloway, I., & Ansari, D. (2009). Mapping numerical magnitudes onto symbols: The numerical distance effect and individual differences in children's mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 17–29.

Huntsinger, C., Jose, P., Liaw, F., & Ching, W. (1997). Cultural differences in early mathematics learning: A comparison of Euro-American, Chinese-American, and Taiwan- Chinese families. *International Journal of Behavioral Development*, 21, 371-388.

Hunsinger, C., Jose, P., & Larson, S. (1998). Do parent practices to encourage academic competence influence the social adjustment of young European-American and Chinese-American children? *Developmental Psychology, 34*, 747-756.

Huntsinger, C., Jose, P., Larson, S., Balsink Krieg, D., & Shaligram, C. (2000). Mathematics, vocabulary, and reading development in Chinese American and European American children over the primary school years. *Journal of Educational Psychology, 92*(4), 745-760.

Jiménez-Lira, C., Carver, M., Douglas, H., & LeFevre, JA. (2017). The integration of symbolic and non-symbolic representations of exact quantity in preschool children. *Cognition, 166*, 382–397.

Kleemans, T., Segers, E., & Verhoeven, L. (2011). Cognitive and linguistic precursors to numeracy: Evidence from first and second language learners. *Learning and Individual Differences, 21*(5), 555–561. doi:10.1016/j.lindif.2011.07.008

Krajewski, K., & Schneider, W. (2009a). Early development of quantity to number-word linkage as a precursor of mathematical school achievement and mathematical difficulties: Findings from a four-year longitudinal study. *Learning and Instruction, 19*(6), 513–526.

Krajewski, K., & Schneider, W. (2009b). Exploring the impact of phonological awareness, visual-spatial working memory, and preschool quantity-number competencies on mathematics achievement in elementary school: Findings from a 3-year-longitudinal study. *Journal of Experimental Child Psychology, 103*, 516–531.

doi:10.1016/j.jecp.2009.03.009

Krippendorff, K. (2018). *Content analysis. An introduction to its methodology*. Los Angeles, USA: Sage.

Le Corre, M., & Carey, S. (2007). One, two, three, four, nothing more: An investigation of the conceptual sources of the verbal counting principles. *Cognition, 105*(2), 395-438.

LeFevre, JA., Clarke, T., & Stringer, AP. (2002). Influences of language and parental involvement on the development of counting skills: Comparisons of French-and English-speaking Canadian children. *Early Child Development and Care, 172*(3), 283-300.

LeFevre, JA., Skwarchuk, S., Smith-Chant, B., Fast, L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2009). Home numeracy experiences and children's math performance in the early school years. *Canadian Journal of Behavioural Science, 41*, 55–66, doi:10.1037/a0014532.

LeFevre, JA., Fast, L., Skwarchuk, S., Smith-Chant, B., Bisanz, J., Kamawar, D., & Penner-Wilger, M. (2010). Pathways to mathematics: Longitudinal predictors of

performance. *Child Development*, 81(6), 1753–1767. doi:10.1111/j. 1467-8624.2010.01508.x

LeFevre, JA., Polyzoi, E., Skwarchuk, SL., Fast, L., & Sowinski, C. (2010). Do home numeracy and literacy practices of Greek and Canadian parents predict the numeracy skills of kindergarten children? *International Journal of Early Years Education*, 18, 55-70.

Leibovich, T., & Ansari, D. (2016). The Symbol-Grounding Problem in Numeral Cognition: Review of Theory, Evidence, and Outstanding Questions. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 70, 12-23.

Lipton, J., & Spelke, E. (2005). Preschool children's mapping of number words to nonsymbolic numerosities. *Child development*, 76(5), 978-988.

Manolitsis, G., Georgiou, G., & Tzirakia, N. (2011). Examining the effects of home literacy and numeracy environment on early reading and math acquisition. *Early Childhood Research Quarterly*, 28(4), 692-703.

Melhuish, E., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., Taggart, B., & Phan, M. (2008). Effects of home learning environment and preschool center experience upon literacy and numeracy in early primary school. *Journal of Social Issues*, 64, 95–114.

Merkley, R., & Ansari, D. (2016). Why numerical symbols count in the development of mathematical skills: evidence from brain and behavior. *Behavioral sciences*, 10, 14-20.

Mejias, S., & Schiltz, Ch. (2013). Estimation abilities of large numerosities in kindergartners. *Frontiers in psychology*, 4, 1-12.

Ministerio de Educación de Chile. (1993). *Informe OEI*. Ministerio de Educación. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/quipu/chile/index.html>

Ministerio de Educación de Chile. (2017). *Indicadores de vulnerabilidad*. Junaeb abierta. Recuperado de <http://junaebabierta.junaeb.cl/catalogo-de-datos/indicadores-de-vulnerabilidad/>

Ministerio de Educación. (2018). *Bases Curriculares Educación Parvularia*. Santiago, Chile: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación de Chile. (2019). *Programa Pedagógico*. Recuperado de [https://parvularia.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/34/2018/03/Bases\\_Curriculares\\_Ed\\_Parvularia\\_2018.pdf](https://parvularia.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/34/2018/03/Bases_Curriculares_Ed_Parvularia_2018.pdf)

Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2019). *Encuesta CASEN*. Recuperado de [http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/ipc\\_pob\\_informe3.php?ano=20](http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/ipc_pob_informe3.php?ano=20)

Mundy, E., & Gilmore, C. (2009). Children's mapping between symbolic and non-symbolic representations of number. *Journal of experimental child psychology*, 103, 490-502.

Mussolin, C., Nys, J., Leybaert, J., & Content, A. (2016). How approximate and exact number skills are related to each other across development: A review. *Developmental Review*, 39, 1-15.

Obando, G., & Vásquez, N. (2008). *Pensamiento numérico del preescolar a la educación básica*. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/933/1/1Cursos.pdf>

Odic, M., Le Corre, M., & Halberda, J. (2015). Children's mappings number words and the approximate number system. *Cognition*, 138, 102-121.

Ortega, A., Rodríguez, D., & Jiménez, A. (2013). Equilibrio trabajo-familia: Corresponsabilidad familiar y autoeficacia parental en trabajadores de una empresa chilena. *Diversitas: Perspectivas En Psicología*, 9, 55-64. doi:10.15332/s1794-9998.2013.0001.04

Oyarzún, C. (2005). La habilidad de contar: el fundamento cognitivo del concepto de número y la resolución de problemas verbales aritméticos. *REXE: Revista de estudios y experiencias en educación*, 4(8), 139-152.

Passolunghi, M., & Lanfranchi, S. (2012). Domain-specific and domain-general precursors of mathematical achievement: A longitudinal study from kindergarten to first grade. *British Journal of Educational Psychology*, 82(1), 42-63.

Passolunghi, M., Vercelloni, B., & Schadee, H. (2007). The precursors of mathematics learning: Working memory, phonological ability and numerical competence. *Cognitive Development*, 22, 165–184.

Peak, C., Rodríguez, C., & Sepúlveda, F. (SF). Bidireccional estimation on the number line in kindergarteners: The effect of familiarity with numbers. Sin publicar.

Piazza, M., Pinel, P., Le Bihan, D., & Dehaene, S. (2007). A magnitude code common to numerosities and number symbols in human intraparietal cortex. *Neuron*, 53, 293–305.

Salguero, V. (1993). *La familia y el hogar: un ámbito para el desarrollo psicológico del infante*. 1er Encuentro Nacional de Investigadores sobre familia. Tlaxcala: CUEF.

Saxe, G., Guberman, S., & Gearhart, M. (1987). Social processes in early number development. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 52 [2, Serial No. 216].

Schmelkes, S. (1999). Una aproximación al concepto de calidad educativa. Programa de evaluación de calidad en la educación. Recuperado de: [www.ince.mec.es/cumbre/dl-03.htm](http://www.ince.mec.es/cumbre/dl-03.htm)

Sénéchal, M., & LeFevre, JA. (2002). Parental involvement in the development of children's reading skill: A five-year longitudinal study. *Child Development, 73*, 445-460.

Siegler, R., & Booth, J. (2005). Development of numerical estimation: A review. In J. I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp.197-212). Boca Raton, FL: CRC Press.

Siegler, R., & Ramani, G. (2009). Playing linear number board games-but not circular ones- improves low-income preschoolers' numerical understanding. *Journal of Educational Psychology, 101*, 545-560.

Skwarchuk, SL. (2009). How do parents support children's preschool numeracy experiences at home? *Early Childhood Education Journal, 37*, 189-197.

Skwarchuk, SL., Sowinski, C., & LeFevre, JA. (2014). Formal and informal home learning activities in relation to children's early numeracy and literacy skills: The development of a home numeracy model. *Journal of Experimental Child Psychology, 121*, 63-84.

Stock, P., Desoete, A., & Roeyers, H. (2009). Predicting arithmetic abilities: The role of preparatory arithmetic markers and intelligence. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 237–251. doi:10.1177/0734282908330587

Susperreguy, M. I., Douglas, H., Xu, C., Molina-Rojas, N., & LeFevre, JA. (2018). Expanding the Home Numeracy Model to Chilean children: Relations among parental expectations, attitudes, activities, and children's mathematical outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*

Trick, L., & Pylyshyn, Z. (1994). Why are small and large numbers enumerated differently? A limited-capacity preattentive stage in vision. *Psychological Review*, 101, 80–102.

Tudge, J., & Doucet, F. (2004). Early mathematical experiences: Observing young Black and White children's everyday activities. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 21–39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.007>

Urías, M., Márquez, L., Valdés, A. & Tapia, C. (2009). El papel de la familia en el logro académico. En S. Mortis, A. Valdés, L. Marquez & J. Angulo (Eds.), *Apuntes y aportaciones de proyectos e investigaciones en educación* (pp. 205-212). México: ITSON.

Valdés, A. & Urías, M. (2010). Familia y logro escolar. En A. Valdés & J. Ochoa (Eds.), *Familia y crisis: Estrategias de afrontamiento* (pp. 39-67) México: Pearson.

Vandermaas-Peeler, M., Nelson, J., Bumpass, C., & Sassine, B. (2009). Numeracy-related exchanges in joint storybook reading and play. *International Journal of Early Years Education*, 17(1), 67–84. <http://dx.doi.org/10.1080/09669760802699910>

Vera, J. y Rodríguez, C. (2010). Desarrollo y educación inicial en hogares de alta vulnerabilidad en el estado de Sonora. *Estudios sobre Sonora*, 271-288, México: Mora- Cantúa.

Vigotsky, L. S. (1984). Instrumento y signo en el desarrollo del niño. En obra seleccionada, vol.VI. Moscú. Pedagogía, 5-350 (trad. cast. Madrid, visor en prensa).

Wynn, K., (1990). Children's understanding of counting. *Cognition*, 36, 155-193.

Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: Toward a sociocultural practice and theory of education*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University press.

**ANEXO**



# UCSC

## Cuestionario familiar

FONDECYT DE INICIACIÓN 11180944

A través del presente cuestionario se pretende recoger información del ambiente de hogar de las familias de escolares de educación parvularia, en relación al aprendizaje de la lectura y las matemáticas. Este cuestionario debe ser respondido por el apoderado que principalmente se encarga del cuidado del estudiante en su hogar. Esta información será codificada y se mantendrá estrictamente confidencial. Por favor, responda con sinceridad, esta información es valiosa para determinar el impacto del ambiente familiar sobre el aprendizaje a edades tempranas. No tardará más de 10 minutos en responder. Le agradecemos su valiosa colaboración. Esta encuesta se enmarca en el proyecto de FONDECYT DE INICIACIÓN 11180944, dirigida por el Dr. Christian Peake (cpeakem@ucsc.cl; 41-2345297), académico de la Facultad de Educación, U. Católica de la Santísima Concepción.

Nombre y apellidos del estudiante: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_ (a completar por el evaluador)

### 1. Apoderados del estudiante

1.01 Indique su fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

1.02 Indique su relación con el niño/a:

- Padre       Madre       Otro (especificar): \_\_\_\_\_

1.03 ¿Vive en el mismo hogar que el niño/a?:

- Sí       No

1.04 Seleccione su nivel de estudios alcanzado:

- |                                                                |                                                            |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> Ninguno                                  | <input type="radio"/> Instituto profesional (incompleta)   |
| <input type="radio"/> Educación Básica (incompleta)            | <input type="radio"/> Instituto profesional (completa)     |
| <input type="radio"/> Educación Básica (completa)              | <input type="radio"/> Educación universitaria (incompleta) |
| <input type="radio"/> Educación Media (incompleta)             | <input type="radio"/> Educación universitaria (completa)   |
| <input type="radio"/> Educación Media (completa)               | <input type="radio"/> Grado de Magister Universitario      |
| <input type="radio"/> Centro de Formación Técnica (incompleta) | <input type="radio"/> Grado de Doctor Universitario        |
| <input type="radio"/> Centro de Formación Técnica (completa)   |                                                            |

1.05 ¿Cuál es su ocupación? (puede marcar más de 1 respuesta):

- Estudiante
- Trabajador independiente
- Trabajador dependiente
- Dueño/a de casa
- Jubilado/a
- Sin ocupación o cesante

1.06 En un mes normal, ¿en cuál de los siguientes rangos se encuentra la suma de los ingresos de todas las personas que aportan al hogar donde vive el niño?

Seleccione 1 opción:

- \$ 220.000 o menos
- Entre \$ 220.001 y \$ 340.000
- Entre \$ 340.001 y \$ 550.000
- Entre \$ 550.001 y \$ 1.300.000
- Entre \$ 1.300.001 y \$ 2.800.000
- Más de \$ 2.800.000

1.07 ¿Existen otros adultos encargados del cuidado del niño/a? (si la respuesta es negativa, pase a la sección 2):

- Sí
- No

1.08 Indique la relación del apoderado con el niño/a:

- Padre
- Madre
- Otro (especificar): \_\_\_\_\_

1.09 ¿Este apoderado vive en el mismo hogar que el niño/a?:

- Sí
- No

1.10 Seleccione el nivel de estudios alcanzado por el apoderado:

- Ninguno
- Educación Básica (incompleta)
- Educación Básica (completa)
- Educación Media (incompleta)
- Educación Media (completa)
- Centro de Formación Técnica (incompleta)
- Centro de Formación Técnica (completa)
- Instituto profesional (incompleta)
- Instituto profesional (completa)
- Educación universitaria (incompleta)
- Educación universitaria (completa)
- Grado de Magister Universitario
- Grado de Doctor Universitario

1.11 ¿Cuál es la ocupación del apoderado? (puede marcar más de 1 respuesta):

- Estudiante
- Trabajador independiente
- Trabajador dependiente
- Dueño/a de casa
- Jubilado/a
- Sin ocupación o cesante

## 2. Actividades en el hogar

¿**Qué tan seguido** realiza las siguientes actividades con su hijo/a?

Seleccione solo una opción, donde:

<b>1</b> Rara vez o nunca	<b>3</b> Una vez a la semana	<b>5</b> La mayoría de los días de la semana
<b>2</b> Una vez al mes	<b>4</b> Varios días a la semana	

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
2.01 Ayudo a mi hijo/a a aprender sumas sencillas (ej. 2+2)					
2.02 Animo a mi hijo/a a que realice cálculos mentales					
2.03 Hablamos sobre el tiempo con relojes y calendarios					
2.04 Ayudo a mi hijo/a a pesar, medir y comparar cantidades					
2.05 Realizamos actividades o juegos que incluyan contar, sumar y/o restar					
2.06 Le enseño a mi hijo/a a reconocer los números escritos					
2.07 Separamos y clasificamos objetos por color, forma y tamaño					
2.08 Le pregunto a mi hijo/a sobre cantidades (ej. ¿Cuántas cucharas hay?)					
2.09 Jugamos cartas y/o juegos de mesa					
2.10 Mi hijo/a participa en juegos y/o actividades de la vida cotidiana en que debe recitar los números en orden					
2.11 Animo a mi hijo/a a que colecciona objetos (ej. cartas, estampillas, piedras, etc.)					
2.12 Ayudo a mi hijo/a a recitar los números en orden					
2.13 Cantamos canciones que incluyan números (ej. Yo tenía 10 perritos)					
2.14 Le pido a mi hijo/a que me entregue cantidades de objetos (ej. ¿Me das 3 tenedores?)					
2.15 Animo a mi hijo/a a indicar cantidades utilizando los dedos					
2.16 Ayudo a mi hijo/a a leer palabras					
2.17 Le pido a mi hijo/a que señale palabras o letras mientras leemos					
2.18 Le enseño a mi hijo/a a reconocer las letras					
2.19 Ayudo a mi hijo/a a escribir palabras					
2.20 Identificamos palabras en letreros o señales (ej. pare, salida)					
2.21 Le enseño a mi hijo/a los sonidos de las letras					
2.22 Le enseño a mi hijo/a palabras nuevas y su significado					
2.23 Ayudo a mi hijo/a a que recite/cante el alfabeto					
2.24 Inventamos rimas en canciones					
2.25 Le hago preguntas cuando leemos juntos					
2.26 Visitamos la biblioteca para pedir libros infantiles					



**PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN**

NOMBRE DEL EVALUADOR	Sandra González Vergara
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	"Relación entre la estimulación de la familia en el conteo verbal y la transcodificación en preescolares"
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	María Hermosilla Millanao Denisse Paredes Gutiérrez Bárbara Rodríguez Domínguez Stephanie Sandoval Sandoval Katherine Vega Campos Caterina Vivanco Pérez
CARRERA	Pedagogía en Educación Diferencial.
PROFESOR GUÍA	Christian Peake Mestre

**Nota: Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.**

**A. De La Formulación del Problema (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	6.5
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	7.0
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	7.0
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	7.0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	7.0
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	6.2
<b>Promedio</b>	<b>6.8</b>

**B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	6.8
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	7.0
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	6.3
<b>Promedio</b>	<b>6.7</b>

**C. Del Diseño Metodológico del Problema (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	7.0
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	6.5
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	7.0
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	6.0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	7.0
6. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	6.5
7. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	7.0
8. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	7.0
<b>Promedio</b>	<b>6.8</b>



**D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación .	7.0
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	6.5
3. Discusión de los resultados de la investigación.	6.7
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	6.7
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	7.0
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	7.0
<b>Promedio</b>	<b>6.8</b>

**E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)**

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos .	7.0
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	6.5
3. Correcto uso de ortografía.	7.0
4. Coherencia en la redacción.	6.0
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	6.5
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	6.8
<b>Promedio</b>	<b>6.6</b>

**2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN**

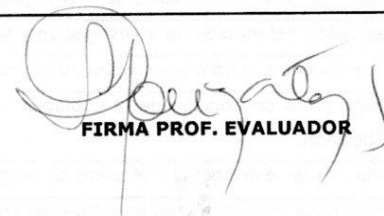
Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	6.8	1.7
B. Del Marco Teórico referencial	20%	6.7	1.34
C. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	6.8	1.36
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	6.8	1.7
E. De los aspectos formales	10%	6.6	0,66
<b>Nota promedio final</b>			<b>6.8</b>

**3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.**

Resuma su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

El seminario de investigación "Relación entre la estimulación de la familia en el conteo verbal y la transcodificación en preescolares" plantea una temática atingente y de relevancia para las especialidades de la carrera. En términos generales se observa un buen trabajo, con observaciones menores, las que han sido plasmadas de manera clara en el documento impreso que fue revisado. Se sugiere revisar redacción de algunos apartados.  
La nota final de calificación del trabajo de investigación es un seis coma ocho (6.8)

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011

  
FIRMA PROF. EVALUADOR

Fecha: 28 de noviembre de 2019



**PAUTA PARA EVALUAR SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN**

NOMBRE DEL EVALUADOR	MAITE OTONDO BRICEÑO
TÍTULO DEL SEMINARIO EVALUADO:	RELACIÓN ENTRE LA ESTIMULACIÓN DE LA FAMILIA EN EL CONTEO VERBAL Y LA TRANSCODIFICACIÓN EN PREESCOLARES
ESTUDIANTE (S) AUTOR (ES) DEL SEMINARIO	MARÍA HERMOSILLA MILLANAO DENISSE PAREDES GUTIÉRREZ BÁRBARA RODRÍGUEZ DOMÍNGUEZ STEPHANIE SANDOVAL SANDOVAL CATERINA VIVANCO PÉREZ
CARRERA	Pedagogía en Educación Diferencial
PROFESOR GUÍA	CHRISTIAN PEAKE MESTRE

**ONota:** Evalúe de 1.0 a 7.0 cada uno de los indicadores que se presentan esta pauta.

**A.0 D0e La Formulación Del Problema (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Construcción del objeto de estudio a partir de la presentación de antecedentes empíricos, contextuales y teóricos.	7.0
2. Supuestos o hipótesis de trabajo en correspondencia con el objeto de estudio.	7.0
3. Objetivos formulados con claridad y coherentes con el problema y el objeto de estudio.	7.0
4. Relevancia del problema de investigación en el contexto de las disciplinas pedagógicas.	7.0
5. Adecuada identificación y/o definición operacional de variables y/o categorías de análisis.	6.0
6. Fundamentación y justificación del problema basado en antecedentes bibliográficos y de trabajos de investigación relevantes en el campo de estudio.	6.0
<b>Promedio</b>	6.66

**B. DEL MARCO TEÓRICO REFERENCIAL (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Pertinencia y relevancia de la bibliografía (si corresponde a las disciplinas pedagógicas, actualizadas).	6.5
2. Uso del lenguaje técnico coherente con la temática estudiada.	6.5
3. Calidad y precisión del marco teórico/ Conceptual.	6.5
<b>Promedio</b>	6.5

**C. Del Diseño Metodológico Del Problema (20%)**

INDICADORES	Nota
1. Precisión del enfoque o modelo de investigación.	7.0
2. Presentación del método de investigación y su diseño.	7.0
3. Coherencia entre el enfoque investigativo, las fuentes de recogida de datos y el problema estudiado.	7.0
4. Precisión en la descripción de la población objetivo o de los participantes, su rol y función que cumplen en la investigación.	7.0
5. Precisión de las estrategias y técnicas de recogida de datos.	7.0
5. Descripción del procedimiento investigativo y/o escenarios donde se realiza la investigación.	7.0
6. Control de validez y confiabilidad y/o de credibilidad y consistencia interna de la información.	7.0

7. Consistencia entre unidad de análisis, fuentes y técnicas de análisis de la información.	7.0
<b>Promedio</b>	7,0

**D. DEL CONTENIDO TEMÁTICO Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN (25%)**

INDICADORES	Nota
1. Procesamiento, análisis e interpretación pertinentes de los resultados o hallazgos de investigación.	7.0
2. Presentación de los hallazgos o resultados de forma clara y sintética.	6.3
3. Discusión de los resultados de la investigación.	7.0
4. Conclusiones sustentadas en los resultados o hallazgos.	7.0
5. Explicitación de las proyecciones y de las limitaciones del estudio.	7.0
6. Congruencia entre conclusiones, discusión y sugerencias que se realiza a partir de los resultados o hallazgos de la investigación.	7.0
<b>Promedio</b>	6.83

**E. DE LOS ASPECTOS FORMALES (10%)**

INDICADORES	Nota
1. Títulos pertinentes y sintéticos.	7.0
2. Estructura organizada de los contenidos atendiendo al enfoque y método investigativo.	7.0
3. Correcto uso de ortografía.	7.0
4. Coherencia en la redacción.	7.0
5. Sistematización en la formulación de citas y referencias bibliográficas.	7.0
6. Uso del sistema de citas bibliográficas, de acuerdo a normas APA.	7.0
<b>Promedio</b>	7.0

**2. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN**

Aspectos	Ponderación	Nota	Puntaje porcentual
A. De la Formulación del problema	25%	6.66	1,66
B. Del Marco Teórico referencial	20%	6.5	1,3
C. Del Diseño Metodológico de la investigación	20%	7.0	1,4
D. Del Contenido Temático y los Resultados	25%	7.0	1,75
E. De los aspectos formales	10%	7.0	0,7
<b>Nota promedio final</b>			6,81

**3. OBSERVACIONES O COMENTARIO DE SÍNTESIS.**

Resuma su opinión global en un comentario, que a su juicio, revele los aspectos más sobresalientes, tanto en lo referido a las fortalezas, como a las debilidades de este Seminario de Investigación, o indique las modificaciones que a su juicio deben realizarse a este trabajo para proceder a su calificación final.

El seminario de investigación evaluado presenta coherencia interna y responde a las disposiciones formales y generales de presentación con rigor científico a nivel de pre grado. Se destaca la pertinencia y claridad de la revisión de la literatura y enfoque metodológico, no obstante, lo anterior, hay epígrafes con escaso desarrollo y no se observa trabajo de las autoras. En el análisis de resultados falta comentar los resultados presentados en tablas. De la lectura y análisis del informe se desprende un tema novedoso, pertinente, a nivel nacional e internacional. Respecto al planteamiento del problema parece adecuado con elementos para la construcción de la revisión bibliográfica. Los objetivos y las preguntas responden al problema de investigación.

Las observaciones y comentarios realizadas deben ser consideradas en la revisión y presentación del texto final de seminario. Hay ausencia de definición operacional de variables. Adecuada identificación de variables. **Excelente trabajo.**

Aprobada en Consejo de Facultad / abril de 2011



**MAITE OTONDO BRICEÑO**  
FIRMA PROFESOR EVALUADOR

