



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

TITULO: Aprendizaje de la serie numérica. Su relación con el lenguaje y la cultura

AUTOR: Karina Pérez Ramírez

FECHA: 21/02/2020

PALABRAS CLAVE: Enseñanza, Aprendizaje, Serie numérica, Lenguaje, Cultura

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

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

GENERACIÓN

2017



2021

**“APRENDIZAJE DE LA SERIE NUMÉRICA. SU RELACIÓN CON EL
LENGUAJE Y LA CULTURA”**

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

PRESENTA:

KARINA PÉREZ RAMÍREZ

ASESORA

ALEJANDRA SÁNCHEZ PÉREZ

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

FEBRERO 2022



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

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

**A quien corresponda.
PRESENTE. –**

Por medio del presente escrito KARINA PÉREZ RAMÍREZ
autorizo a la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, (BECENE) la
utilización de la obra Titulada:

"APRENDIZAJE DE LA SERIE NUMÉRICA. SU RELACIÓN CON EL LENGUAJE Y LA CULTURA"

en la modalidad de: Tesis

para obtener el

Título en Licenciatura en Educación Primaria

en la generación 2017-2021 para su divulgación, y preservación en cualquier medio, incluido el
electrónico y como parte del Repositorio Institucional de Acceso Abierto de la BECENE con fines
educativos y Académicos, así como la difusión entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras
personas, sin que pueda percibir ninguna retribución económica.

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

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

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

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

En la Ciudad de San Luis Potosí. S.L.P. a los 22 días del mes de febrero de 2022.

ATENTAMENTE.

KARINA PÉREZ RAMÍREZ

Nombre y Firma

AUTOR DUEÑO DE LOS DERECHOS PATRIMONIALES



Los que suscriben tienen a bien

DICTAMINAR

que el(la) alumno(a): **Karina Pérez Ramírez**
de la Generación: **2017-2021**

concluyó en forma satisfactoria y conforme a las indicaciones señaladas en el Documento Recepcional en la modalidad de () Ensayo Pedagógico, () Tesis de investigación, () Informe de prácticas profesionales, () Portafolio Temático, () Tesina.
Titulado:

**“ APRENDIZAJE DE LA SERIE NUMERICA. SU RELACIÓN CON
EL LENGUAJE Y LA CULTURA ”**

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

Atentamente.

DIRECTORA ACADÉMICA

MTRA. NAYLA JIMENA TURRUBIARTES CERINO

DIRECTOR DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS

DR. JESÚS ALBERTO LEYVA ORTIZ

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

MTRA. MARTHA IBÁÑEZ CRUZ

ASESOR DEL DOCUMENTO RECEPCIONAL

MTRA. ALEJANDRA SÁNCHEZ PÉREZ

M^{NR}Z/M^{MI}C/Idgm

Índice de contenidos

Índice de contenidos

Introducción

Capítulo 1. Planteamiento del problema 1

Definición del problema 1

Justificación 2

Impacto social 3

Planteamiento del problema 3

Pregunta de investigación 4

Supuesto 5

Objetivos 5

 Objetivo general 5

 Objetivos específicos 5

Preguntas guía 5

Contexto histórico 6

Limitaciones de la investigación9

 Teóricas 9

 Empíricas 10

 Temporales 10

 Espaciales 10

Capítulo 2. Marco referencial 11

Escenario legal 11

 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos11

 Ley General de Educación 12

Escenario normativo	12
De la Educación Básica	13
Plan de Estudios 2017. Perfil de Egreso de Educación Básica	13
Programa de Estudio 2017. Segundo grado	13
De la Educación Normal	14
Plan de estudios 2012. Perfil de egreso de las escuelas normales..	14
Competencias docentes	15
Antecedentes	16
Escenario teórico	17
Dimensión disciplinar	17
El número y el sistema de numeración decimal	18
El lenguaje	20
La lengua	21
El idioma	21
La cultura	21
Etnomatemáticas	23
Etimología del lenguaje	24
Dimensión didáctica	32
Capítulo 3. Marco metodológico	44
El enfoque	44
El método	44
El diseño	45
Dimensiones de análisis	45
Proceso metodológico	46

Técnicas de recolección de datos	46
Técnicas de Encuesta: Cuestionario	47
Capítulo 4. Análisis de resultados	49
Análisis de cuestionarios a docentes de Educación Preescolar y Educación Primaria	52
Análisis de cuestionarios a profesores de Educación Preescolar ...	52
Categoría <i>Dificultades en el proceso de aprendizaje</i>	52
Categoría <i>Dificultades en el proceso de enseñanza</i>	53
Categoría <i>Estrategias de enseñanza</i>	54
Categoría <i>Creencias docentes</i>	55
Análisis de cuestionarios a profesores de Educación Primaria	57
Categoría <i>Dificultades en el proceso de aprendizaje</i>	58
Categoría <i>Dificultades en el proceso de enseñanza</i>	59
Categoría <i>Estrategias de enseñanza</i>	59
Categoría <i>Creencias docentes</i>	60
Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones	63
Referencias	66
Anexos	73
Anexo A	74

Índice de figuras

Figura I. Características de las palabras número utilizadas en la serie numérica del sistema de numeración decimal en español	26
Figura II. Nomenclatura de los números usados en lengua Tsotsil hablada en el Estado de Chiapas	35

Figura III. Relación de la lengua y la cultura con el sistema de numeración decimal.....	36
Figura IV. Casos observados del cambio de nombre a los números del once al quince en Educación Preescolar	53
Figura V. Dificultades identificadas en la enseñanza de los números en Educación Preescolar	54
Figura VI, Estrategias de enseñanza de los números usadas en Educación Preescolar por las profesoras participantes	55
Figura VII. Creencias de las profesoras de Educación Preescolar sobre la intervención del lenguaje en el aprendizaje de la serie numérica	56
Figura VIII. Creencias que poseen las profesoras de Educación Preescolar en relación a que el lenguaje no interviene en el aprendizaje de la serie numérica ...	57
Figura IX. Casos observados del cambio de nombre a los números del once al quince en Educación Primaria	58
Figura X. Dificultades identificadas en la enseñanza de los números en Educación Primaria	59
Figura XI. Estrategias de enseñanza de los números usadas por profesores de Educación Primaria	60
Figura XII. Creencias de los profesores de Educación Primaria en relación con la intervención del lenguaje en el aprendizaje de la serie numérica	61
Figura XIII. Creencias que poseen los profesores de Educación Primaria en relación al lenguaje y el aprendizaje de la serie numérica	62

Índice de tablas

Tabla I. Clasificación de numeraciones existentes	20
Tabla II. Nombres de los números usados en la lengua latina y española	27
Tabla III. Relación entre los nombres de los números once, doce, trece, catorce y quince usados en el español y el latín.	29
Tabla IV. Comparación de los nombres que se le da a los números que constituyen las decenas en el idioma español y el latín.	30

Introducción

La presente investigación surge a raíz de una observación que se llevó a cabo en las prácticas docentes realizadas durante el séptimo y octavo semestre de la Licenciatura en Educación Primaria. Se identificó un problema sustancial dentro del aprendizaje de la serie numérica en los alumnos que en esos momentos cursaban primero y segundo grado. La dificultad específica se presentaba al nombrar ciertos números, lo cual imposibilitaba la correcta recitación y su adecuado manejo. Por lo cual el tema de estudio de esta investigación se refiere al aprendizaje de la serie numérica y la relación que guarda este fenómeno con la lengua y la cultura.

Con esta investigación se pretende encontrar la influencia que tiene la lengua o el idioma dentro de la enseñanza de la serie numérica y si puede ser esta influencia lo que ocasiona dificultad de aprender los números once, doce, trece, catorce y quince, así como cada decena. Además de identificar si las estrategias de enseñanza de la serie numérica usadas por los profesores son determinadas por sus propias creencias acerca de cómo se aprende la serie numérica y determinar si estas influyen en el aprendizaje de esta.

Por lo tanto, se plantea como principal objetivo de esta investigación el determinar qué influencia tiene la lengua, la cultura y las estrategias docentes sobre el aprendizaje de la serie numérica.

El documento consta de cinco capítulos, los cuales a continuación se describen de manera general.

El capítulo número uno se conforma por la definición del problema, la justificación, el planteamiento del problema, las preguntas de investigación, el supuesto, los objetivos, el contexto, las limitaciones de la investigación, así como los beneficios esperados con esta investigación ubicados dentro del impacto social.

El segundo capítulo corresponde al marco referencial donde se describen los diferentes escenarios de la investigación. Entre ellos el escenario legal donde se hace referencia a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y a la Ley General de Educación. El escenario normativo compuesto por los planes y programas de estudio tanto de la educación básica como de la educación normal.

Se plantean algunos antecedentes y el escenario teórico que se divide en dos dimensiones llamadas: disciplinar y didáctica.

El tercer capítulo refiere a la metodología de la investigación, la cual se rige bajo el paradigma cualitativo, basada en una línea de investigación etnográfica con un diseño fenomenológico. Organizado así en siete apartados donde se especifica el enfoque, método, diseño, las dimensiones de análisis, el proceso metodológico, las técnicas de recolección de datos utilizadas para llevar a cabo esta investigación describiendo así la técnica de encuesta llamada cuestionario.

En el capítulo cuatro se realiza un análisis de los resultados obtenidos a través de la recolección de datos que se menciona en el capítulo tres, es aquí donde se analiza la información que se obtuvo a través de los cuestionarios aplicados a un grupo de docentes, con el fin de conocer las experiencias y creencias de su práctica profesional que ayuden a comprender el fenómeno que en este trabajo se está investigando.

En el quinto capítulo se comentan las conclusiones a las que se llegó a través de esta investigación, vinculando la revisión teórica con las experiencias de los docentes, dando con esto respuesta a la pregunta de investigación planteada. Se brindan algunas recomendaciones a los docentes en formación y en activo que quieran entender a profundidad el fenómeno de aprendizaje de la serie numérica. De igual manera se presenta dentro de este capítulo las nuevas vetas de investigación.

Capítulo 1. Planteamiento del problema

Definición del problema

El tema seleccionado para esta investigación surgió mediante la observación llevada a cabo a lo largo de las jornadas de práctica docente en las que se trabajó en los primeros dos grados de educación primaria en el periodo de 2019 - 2021. Se impartieron todas las asignaturas del plan y programa de estudios 2017 en donde se detectaron algunos problemas en la asignatura de matemáticas.

Los alumnos presentaban dificultades en el manejo de la serie numérica. Entre ellas la recitación de los números e identificación de estos al momento de escucharlos dentro de una indicación del maestro, dado que preguntaban frecuentemente cuáles son las cifras que lo componen y cuál de estas cifras va primero. Al observar dichas dificultades, consideré que esto podría estar ocurriendo por una falta de memorización de los números en los niños. Tenía la creencia de que solo era cuestión de repasar la serie numérica tanto en la escuela como en casa y pensaba que los alumnos no lo hacían, por lo que al momento de contar se les olvidaban estos números. Conforme fui indagando, cambié mi sistema de creencias relacionadas con este fenómeno. Me he cuestionado por qué esto ocurre solamente con ciertos números y he llegado a pensar que tal vez el lenguaje puede estar implicado en estas dificultades.

De aquí me propuse investigar el fenómeno para identificar si efectivamente la lengua es un factor que influye en esta dificultad, tal como lo pensaba y si ésta es considerada dentro de la práctica docente en la enseñanza de las matemáticas, así como qué estrategias emplean los profesores para enseñar la serie numérica y si alguna guarda relación con la lengua y la cultura.

Justificación

El aprendizaje del número y de la serie numérica constituye una base fundamental para el desarrollo de cualquier tema relacionado con las matemáticas. Las personas requieren de este conocimiento para hacer frente a las situaciones que lo implican su uso a lo largo de toda su vida así lo afirma Alcántara (2011) al referirse en su trabajo a la importancia de adquirir el concepto de número.

Este tema de estudio es fundamental visto desde varias consideraciones. Una de ellas corresponde al desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes, quienes son los que se pueden considerar como los más afectados si una enseñanza no se encuentra bien orientada hacia lo que implica el aprendizaje, ya que resulta fundamental que el profesor sea competente y domine el contenido matemático que impartirá para desarrollar las destrezas necesarias en sus estudiantes, de lo contrario el aprendizaje resultará poco sólido como lo indica Ruiz (2008). Es aquí donde se encuentra la siguiente consideración en la que están incluidos los profesores, por tanto, son uno de los principales actores dentro de la tarea educativa dado que son los encargados de dirigir la enseñanza para guiar un aprendizaje. Por lo anterior resulta crucial que quienes están a cargo de la enseñanza, cuenten con un conocimiento profundo sobre un tema que puede resultar confuso de aprender para sus alumnos. Al tener un conocimiento mayor sobre lo que implica enseñar este tema, el maestro puede plantear estrategias didácticas que apoyen a solucionar las dificultades desde la raíz del problema porque sabrá lo que lo está ocasionando y buscará estrategias para remediarlo.

En este estudio se aportará información que puede estar al alcance de profesores interesados en el tema o que observen dificultades con sus alumnos. Se pretende contribuir a que conozcan la epistemología que subyace la enseñanza de la serie numérica a fin de atender y entender la problemática inherente.

Por lo anterior considero que la importancia que esta investigación repercute en el desarrollo de los inicios del conocimiento matemático de los niños, no solo en el ámbito escolar sino también en el personal. Por tanto, las matemáticas no solo sirven para la escuela, sino también para la vida.

Impacto social

Se espera que el impacto social de esta investigación contribuya a que los docentes en formación y en activo, profundicen en el conocimiento sobre el tema en cuestión para buscar soluciones y planificar su propia enseñanza con base en ello. Lo anterior repercute en el apoyo a sus alumnos en el aprendizaje de la serie numérica de tal manera que deje de ser confuso y su enseñanza sea sustentada.

Así mismo se pretende que beneficie a aquellos investigadores que deseen extender este tema o profundizarlo con propuestas didácticas para contribuir al campo de la enseñanza de las matemáticas.

Planteamiento del problema

Dentro de las jornadas de práctica llevadas a cabo durante mi educación normal observé ciertas dificultades en algunos de los alumnos que atendí en la asignatura de matemáticas. Estas dificultades radicaban en el concepto de número y el sistema de numeración, ya que a los niños se les dificultaba identificar ciertos números al momento de atender consignas dadas por su maestro, por ejemplo, al pedirles que abrieran una página determinada de un libro, ellos preguntaban qué número era el que se les pedía o qué cifras lo componían y en qué orden se escribían.

Se considera una problemática porque en el momento en que los niños presentan dificultades con el aprendizaje de ciertos números que conforman la serie numérica, el desarrollo del aprendizaje del concepto de número y del sistema de numeración decimal se ve afectado como un efecto subsecuente. Puesto que estos problemas solo hacen posibles nuevas dificultades.

Si el niño no aprende de forma correcta los números que conforman la primera veintena de la serie numérica tendrá dificultades con el principio de orden ya establecido convencionalmente, lo que provocará que tenga dificultad para establecer correspondencias biunívocas. Por consiguiente, el desarrollo de la cardinalidad resultará complicado de aprender y de operar. Es decir, que les resultará complicado el uso de operaciones básicas como la adición y sustracción. A lo que Baroody (1997) plantea que los niños utilizan distintos procedimientos

informales para calcular una adición o sustracción utilizando incluso el conteo para resolverlas.

Por ello es necesario que el alumno establezca relaciones entre cada etapa del aprendizaje del número, siendo que la recitación de la serie numérica constituye la primera etapa o principio según las categorizaciones que realizan Vergnaud (1991) y Baroody (1997) y es a través de la cual se sientan las bases para las demás etapas. Al no contar el niño con las bases necesarias, en este caso de la numeración, se dificultarán los siguientes aprendizajes relacionados con las matemáticas.

Partiendo entonces de la revisión teórica y de acuerdo a los aprendizajes esperados de los dos primeros grados de educación primaria, distingo la existencia de una necesidad por encontrar si la lengua subyace a las dificultades que presentan algunos alumnos de los primeros grados de educación primaria en el aprendizaje del sistema numérico en sus primeras etapas de recitación y si ésta dificulta el aprendizaje de la misma, del concepto de número y del sistema de numeración decimal.

Así mismo, se busca explorar si las creencias docentes influyen en el planteamiento de las estrategias para enseñar la serie numérica y si en estas se considera a la lengua y la cultura, para identificar cuál es su influencia en este fenómeno de aprendizaje. Por ello se propone el reconocimiento de la influencia que tiene la lengua y la cultura para llevar al alumno a apropiarse de la serie numérica vinculando con una visión histórica y evolutiva de nuestra propia lengua.

Pregunta de investigación

Con base en el problema planteado en líneas anteriores, me permito plantear la pregunta que guiará esta investigación:

¿Cómo influye la lengua, la cultura y las creencias docentes dentro del fenómeno de aprendizaje de la serie numérica?

Supuesto

Si los profesores conocen la influencia que tiene la lengua, la cultura y las creencias docentes dentro del fenómeno de aprendizaje de la serie numérica, podrán orientar su enseñanza hacia el logro de este aprendizaje.

Objetivos

Objetivo general.

Determinar qué influencia tiene la lengua, la cultura y las estrategias docentes sobre el aprendizaje de la serie numérica.

Objetivos específicos.

1. Determinar a través del análisis teórico cómo la lengua y la cultura juega un papel fundamental en el aprendizaje de la serie numérica.
2. Identificar qué dificultades relacionadas con el aprendizaje de la serie numérica han tenido los profesores de educación primaria y si alguna guarda relación con la lengua y la cultura.
3. Identificar las creencias de docentes respecto la lengua como un factor que puede influir en el aprendizaje de la serie numérica.
4. Reconocer si estas creencias determinan el planteamiento de las estrategias didácticas que emplean los profesores en la enseñanza de la serie numérica y cómo éstas influyen en el fenómeno de aprendizaje.

Preguntas guía

Después de que los objetivos han sido determinados, se presentan las preguntas que permitirán alcanzar dichos objetivos y que a la par servirán de guía para esta investigación.

1. ¿Cómo influye la lengua y la cultura en el aprendizaje de los sistemas de numeración?

2. ¿Qué dificultades han afrontado los profesores, relacionadas con el aprendizaje de la serie numérica?
3. ¿Cuáles son las creencias que tienen los docentes respecto a la influencia de la lengua y la cultura en el aprendizaje de la serie numérica?
4. ¿Cómo las creencias de docentes determinan el planteamiento de las estrategias didácticas empleadas en la enseñanza de la serie numérica?

Contexto histórico

El sistema de numeración que usamos en la actualidad no siempre ha sido como lo conocemos. A lo largo del tiempo éste ha sufrido transformaciones que lo han llevado a ser el sistema complejo que ahora conocemos. Se dice que es un producto cultural y social. Bassedas y Sellarés (1982) lo declaran como un objeto cultural, el cual la humanidad ha creado para satisfacer una de sus más grandes necesidades: contar para conocer o llevar el registro de situaciones cotidianas que lo ameritan.

Lo anterior con el fin de saber tener un control exacto de sus actividades y poder manejarlas. Por ejemplo, desde la antigüedad las personas usaban los números para contar el ganado, o para actividades comerciales de la época. Incluso surgieron por la necesidad que tenían los antepasados por entender la astrología, los cambios lunares, las estaciones, los días, etc., llevando a la creación de calendarios muy precisos como el maya. Este ha sido uno de los principales motivos por los cuales los antepasados se dedicaron a desarrollar nuevas formas de agrupamiento que los llevó al desarrollo de sistemas de numeración. Uno de ellos, el decimal que es el que ahora se usa y es utilizado por muchos países. Sin embargo, han existido otros sistemas desarrollados por civilizaciones antiguas como los mayas con una numeración en base 20, que incluso actualmente algunas comunidades utilizan para planear y coordinar actividades de siembra.

Quizá conviene empezar la historia de los números mencionando uno de los objetos que prueba la existencia de la necesidad de contar que hemos comentado al inicio de este apartado, data de 37 000 años de antigüedad (Barriga, 2009), el cual fue descubierto en una cueva de las montañas de Lebombo, Swaziland en el

extremo sur del continente africano. Este objeto se trata de peroné de un babuino en la que se pueden apreciar 29 muescas, que sin duda fueron hechas por el hombre, se piensa que, para un fin calendárico, porque la cifra está relacionada con una connotación lunar, según declara la autora.

Después en 1937, Absolon encontró la tibia de un lobo joven en Vestonice, Checoslovaquia, se calcula que este hueso tiene 32,000 años de antigüedad. Ésta llama la atención por la manera en que están divididas las muescas que en él se realizaron. En total son 57 muescas dispuestas en 2 series, agrupadas de cinco en cinco, lo que hace pensar y especular a los historiadores que estamos bajo la presencia de un primer acercamiento a un sistema de numeración en base cinco. Se cree que también es elaborado con un interés o sentido lunar.

Por último, otro de los descubrimientos atribuido a Jean de Heinzelin constituye una evidencia clara del interés temprano que había por los antepasados en los números y sus propiedades. Se trata del famoso hueso de Ishango, que se descubrió en 1960 en Ishango, cerca de las fuentes del Nilo según afirma Pickover (2009), éste data de cerca de 20,000 años de antigüedad, y consiste en tres series de muescas según Barriga (2009):

- La primera despliega los valores 11, 21, 19 y 9.
- La segunda muestra 11, 13, 17 y 19.
- Y la tercera contiene 3, 6, 4, 8, 10, 5, 5 y 7.

Pickover (2009) afirma que una de las columnas de marcas comienza con tres muescas que se duplicaron, convirtiéndose en seis, otras cuatro muescas se convierten en ocho, y diez muescas se dividen por dos. Lo que parece una aproximación a operaciones matemáticas de división y multiplicación por dos.

Según señala Barriga (2009) los valores de la primera serie prueban el uso de un sistema de numeración decimal, haciendo equivalencias a $10+1$, $20+1$, $20-1$ y $10-1$. Por su parte, los valores de la segunda serie son los números primos comprendidos entre 10 y 20. Finalmente, en la tercera serie se puede observar una tendencia hacia la duplicación, representada por los valores $3/6$, $4/8$ e incluso $10/5$.

Es importante mencionar que la primera serie como la segunda suman 60 como menciona Barriga (2009) o según Pickover (2009) suman 60 o 48, los cuales son dos múltiplos de 12.

El prehistoriador ruso-norteamericano Marshack mencionado en Barriga (2009) consideró que tanto las representaciones figurativas como los diferentes objetos utilizados para registrar el tiempo constituyen pruebas fehacientes de que quienes los elaboraron poseían un cerebro capaz de abstraer, simbolizar y coordinar la utilización de ambas manos para resolver problemas específicos, a lo que le llama tener o poseer un *cerebro cultural*. Comprobándose que para aprender un sistema de numeración también se implica la cultura.

El hombre es capaz de llevar a cabo acciones importantes para el desarrollo del sistema de numeración, su pensamiento le permite la apreciación de los números y sus características, la conformación de la lengua y la notación numérica, lo que conlleva a ser parte de una cultura, ya que se trata de creencias y de una lengua o idioma determinado. Lo que a su vez determina la serie numérica y una representación gráfica de los números a través de una notación convencional que surge a partir de una base según el sistema de numeración a tratar.

La humanidad ha hecho uso de la numeración a través del conteo, como una actividad importante. Fuson citada en Chamorro (2005) los llama *contextos de utilización del número*, los cuales son los siguientes:

- *Cardinal*: que refiere a dar un determinado número dependiendo de la cantidad de objetos que compongan una colección.
- *Ordinal*: refiriéndose a un elemento que se encuentra dentro de una colección ordenada de objetos.
- *Medida*: entendiéndose al cardinal como la medida o magnitud de una colección de entidades discretas.
- *Secuencia*: que tiene un componente social, se trata de recitar una cantinela que le está ayudando a aprender la serie numérica, sin la existencia de la correspondencia término a término y de la noción de cardinalidad.

- *Conteo*: la acción que el niño realiza cuando recita la serie numérica, sin el propósito de conocer la cantidad de objetos de una colección dada, incluso puede que no haya objetos cuando recita la serie.
- *Simbólico*: en este contexto el número se utiliza para denotar algo como un número telefónico, el número de domicilio, etc. sin fines de cardinalizar solo se usa para representar algo.

Dentro de este mismo tema Rico y Castro citados en Guzmán, Mafla y Angulo (2013), identifican usos del número coincidiendo con algunos de los anteriores dados por Fuson. Estos usos se relacionan con el significado que tienen los números en distintas formas, las cuales son las siguientes:

- *Como secuencia verbal*: Los números se utilizan en su orden habitual sin referirse a ningún objeto externo, con el propósito de recitar la secuencia.
- *Para contar*: Asociación de un elemento de un conjunto de objetos discretos. Haciendo uso de la correspondencia biunívoca.
- *Para expresar una cantidad de objetos o como cardinal*: Determinación de la cantidad de elementos de un conjunto.
- *Para medir*: Estableciendo la cantidad de unidades de una magnitud continua.
- *Para marcar una posición o como ordinal*: Descripción de la posición relativa de un elemento en un conjunto.
- *Como código o símbolo*: se utilizan como etiquetas para distinguir clases de elementos.
- *Como una tecla para pulsar*: en el que está asociado con un resorte diferenciado.

Limitaciones de la investigación

Teóricas.

Este estudio se limitó a encontrar cómo influye la lengua, la cultura y las creencias docentes en el aprendizaje de la serie numérica por medio de la revisión teórica y de la aplicación de cuestionarios.

Empíricas.

Se dejó de lado el estudio directo con los alumnos que presentan esta problemática y otro tipo de factores que pudieran estar implicados, por ejemplo, los relacionados con el contexto, con motivos de índole personal, emocional o ambiental.

Temporales.

Para realizar esta investigación se tuvo alrededor de un año y medio el cual en su mayoría se destinó para realizar una revisión teórica sobre el tema a estudiar, para después delimitar el problema. Se usaron aproximadamente dos meses para recabar la información necesaria a través de cuestionarios que permitieran el desarrollo de este trabajo.

Espaciales.

El espacio en que se llevó a cabo esta investigación fue limitado a la información que se pudo obtener de forma virtual, puesto que el país se encuentra bajo confinamiento sanitario causado por el virus SARS-CoV-2.

Capítulo 2. Marco referencial

En el presente capítulo se presenta el marco referencial que da sustento a esta investigación. Se presenta en primera instancia el escenario legal y normativo en el que se enmarcan las leyes y los principios que rigen tanto la educación como el actuar docente. Después se presentan los estudios que forman parte de los antecedentes de este trabajo de investigación. Por último, se muestra el escenario teórico el cual se dividió en dos dimensiones: disciplinar y didáctica, a través de las cuales se da a conocer la información consultada.

Escenario legal

La información que se presenta en este escenario refiere a las diferentes normas jurídicas que regulan la educación en nuestro país y el quehacer docente. Se hace alusión a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y la Ley General de Educación, documentos que contienen dicha información.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Dentro de la Carta Magna de 1917 en el artículo 3° se hace referencia a la educación. Dicta que toda persona tiene derecho a recibirla y el Estado la debe impartir y garantizar partiendo de la educación básica hasta la educación superior las cuales se establecen en distinta obligatoriedad según los diferentes términos y fracciones del artículo 3° de esta constitución.

Es aquí donde esta investigación se rige puesto que en el párrafo cuarto del artículo 3° se menciona que la educación debe desarrollar muchos aspectos clave en la formación de un individuo como el amor a la Patria, el respeto a los todos los derechos, libertades, centrandó la atención en el que menciona que ésta debe mejorar continuamente el proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual es una de las finalidades de esta investigación, dado que se busca abonar información importante a los docentes que requieran de orientar su enseñanza para generar mejores

resultados en el aprendizaje de sus alumnos, en este caso dentro la comprensión de la serie numérica.

Ley General de Educación.

La Ley General de Educación en su artículo 3° dice que la educación está totalmente obligada a prestar servicios educativos de calidad, los cuales deben garantizar que se logre el máximo aprendizaje de los estudiantes, para que todos puedan recibir la educación correspondiente, vinculándose así con lo establecido en la Constitución Política de 1917. Es así que esta investigación tiene el propósito de contribuir a la educación de calidad en el sentido que proporcionará información fundamental para tomar en cuenta en la práctica docente de los maestros que encuentren dificultades en la enseñanza de las matemáticas específicamente en el aprendizaje de la serie numérica, cumpliendo con lo que la fracción IV del artículo octavo dictamina, entendiendo así a la calidad como la congruencia entre los objetivos, procesos y resultados del sistema educativo, atendiendo a criterios de eficacia, equidad, pertinencia y eficiencia.

Por otro lado, el artículo 14 en las fracciones VII y VIII se describe la importancia de que se lleve a cabo la investigación, debido a que ésta favorece la innovación educativa y por ende nos encamina hacia una educación de calidad, por lo que la investigación cumple con este artículo, ya que aporta información relevante para una mejora en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Escenario normativo

La información que se presenta en este escenario refiere a los planes y programas de estudio, que se toman en consideración tanto de la educación básica como de la educación normal.

De la Educación Básica.

Plan de estudios 2017. Perfil de Egreso de Educación Básica.

El plan de estudios *Aprendizajes clave 2017* plantea once rasgos deseables que el estudiante debe alcanzar a lo largo del proceso de aprendizaje, que progresivamente irá desarrollando a través de los tres niveles educativos (preescolar, primaria y secundaria) siendo su trabajo escolar de doce años, influyendo en su logro tanto el contexto social como familiar donde el alumno se desenvuelve y desde luego el contexto escolar donde diversos profesores lo acompañan a lo largo del trayecto. Esta investigación pretende abonar a algunos de estos once rasgos del perfil de egreso a que hacen alusión a las matemáticas, asignatura donde este trabajo se centra. Estos rasgos a continuación se mencionarán de forma sintetizada:

- *Fortalece el pensamiento matemático.* Se busca que los estudiantes amplíen su conocimiento sobre conceptos matemáticos y técnicas para resolver problemas, modelar y analizar situaciones.
- *Desarrolla el pensamiento crítico y resuelve problemas con creatividad.* El alumno formula preguntas para resolver problemas de diversa índole, analizando y argumentando las soluciones que el mismo propone.

Los dos rasgos anteriormente mencionados se vinculan con esta investigación dado que se busca que los profesores estén informados de los procesos de aprendizaje de un concepto matemático y que de esta manera puedan planificar una enseñanza más orientada a que sus alumnos superen sus dificultades y que construyan por su cuenta este concepto, siendo el profesor un guía en el proceso.

Programa de Estudio 2017. Segundo grado.

El presente estudio está desarrollado bajo el Campo de Formación Académica Pensamiento Matemático que se encuentra dentro de la asignatura de Matemáticas, considerando uno de los tres ejes temáticos llamado *Número, álgebra y variación*. Se sitúa en específico dentro del tema *Número* donde se enfoca esta investigación.

Este eje se enfoca en abordar contenidos referentes a la aritmética y busca que el alumno cree experiencias de conteo con base a colecciones de objetos y no por la realización de operaciones. explorando el comportamiento de la sucesión numérica escrita. Estos temas se abordan desde la educación preescolar y aumentan en complejidad en los siguientes niveles. Vinculan al aprendizaje esperado “Comunica, lee, escribe y ordena números naturales hasta 1 000” (SEP, 2017, p. 236) que se debe desarrollar en el primer ciclo de educación primaria. Se trabaja con los números naturales y operaciones donde estos son útiles. Es aquí donde se percibe que resulta fundamental el desarrollo de un correcto aprendizaje de estos temas y facilitar así a los alumnos la transición hacia otros de mayor complejidad que le exijan un adecuado manejo del sistema de numeración decimal.

De la Educación Normal.

Plan de estudios 2012. Perfil de egreso de las escuelas normales.

Al transitar por un proceso de investigación se requiere de una mejora de habilidades, actitudes y conocimientos profesionales que nos permitirán llevar a cabo un adecuado trabajo y abonar a nuestro crecimiento profesional y personal. Cuando pasamos por una formación en educación normal desarrollamos ciertas competencias que aportan a nuestro crecimiento en diversos ámbitos, por lo que al culminarla se desea que el sujeto cuente con elementos clave para desempeñarse de forma adecuada en su vida laboral como personal, por lo que se establecen ciertas competencias del perfil de egreso que indican lo que un maestro deberá ser capaz de hacer al terminar sus estudios. Elementos que le ayudarán a ejercer apropiadamente su profesión. Estas se dividen en competencias genéricas y profesionales, de las cuales únicamente se hablará de las que se pretenden desarrollar con este estudio.

Competencias docentes.

Dentro de las competencias genéricas que refieren a los desempeños comunes que los egresados de educación superior deben mostrar a través de la experiencia personal y su formación. Con este trabajo de investigación se abonó al desarrollo de las siguientes:

- *Usa su pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas y la toma de decisiones.* En el que dos de sus unidades refieren a las habilidades necesarias para llevar a cabo este trabajo de investigación, es necesario ser capaz de abstraer, analizar y sintetizar información, cuestiones que se irán desarrollando conforme se trabaje en ello, utilizando también la comprensión lectora para ampliar conocimientos.
- *Aprende de manera permanente.* Esta competencia se procura desarrollar a través de la propia investigación realizada en este trabajo, puesto que una de sus unidades consiste en utilizar estrategias para buscar, analizar y presentar información a través de diversas fuentes, lo que el presente estudio demanda en su mayoría.
- *Emplea las tecnologías de la información y la comunicación.* Dicha competencia se relaciona estrechamente con el hecho de estar realizando este trabajo con ayuda de las TIC, especialmente en dos de sus tres unidades, las cuales hacen especial énfasis en aplicar las habilidades digitales en numerosos contextos y usarla de manera crítica y segura, dado que al aplicar los cuestionarios se requirió la ayuda de las TIC, estableciendo comunicación con los docentes a través de la tecnología.

En las competencias profesionales es donde se expresan los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que el futuro profesor debe poseer para desempeñar su profesión con éxito, haciendo frente a los retos que la educación le plantea, ya que ésta les permite que sean capaces de resolver problemas propios del contexto escolar, con un carácter específico. Dentro de estas competencias las que se planea desarrollar con el presente estudio son:

- *Actúa de manera ética ante la diversidad de situaciones que se presentan en la práctica profesional.* Específicamente en la unidad que refiere a asumir críticamente las responsabilidades establecidas en el marco normativo, es bien sabido que dentro de este marco se establece que la educación que se brinde debe ser de calidad, por lo que se quiere con esta investigación brindar información que ayude a los profesores a orientar su planificación, lo que los ayudará a crear una enseñanza dirigida a atender las necesidades de sus alumnos y su aprendizaje.
- *Utiliza recursos de la investigación educativa para enriquecer la práctica docente, expresando su interés por la ciencia y la propia investigación.* Este define en su gran mayoría la finalidad de este trabajo de investigación, tal y como algunas de sus unidades explican, se busca que los resultados de esta investigación se apliquen para profundizar en el conocimiento de los alumnos e intervenir de cierta manera en sus procesos de desarrollo. Además de elaborar un documento de difusión y divulgación para socializar la información que se obtuvo de las indagaciones realizadas.

Antecedentes

Por medio de la consulta digital del repositorio de la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí, se pudo encontrar una tesis relacionada con el tema de esta investigación, de la cual a continuación se dan a conocer sus aspectos más relevantes de manera breve:

Avalos (2018) brinda una categorización del proceso por el cual debe transitar el niño para que pueda resolver operaciones aditivas, enfatizando en las diversas etapas de la formación del concepto de número para de aquí llegar a la resolución de problemas que impliquen sumar, dado que sienta las bases para este aprendizaje. Por lo cual es importante para esta investigación al ofrecer el proceso para llevar a cabo el desarrollo del concepto de número.

Por otra parte, al indagar a través de distintos repositorios institucionales se pudieron encontrar diversos estudios que hablan acerca de situaciones de

enseñanza del sistema numérico decimal y los conocimientos numéricos que poseen los alumnos en los primeros grados de la educación básica, por lo que a continuación se presentan las cuestiones más sobresalientes sobre estos:

Covarrubias (2005) elaboró un trabajo acerca de la manera en que sus alumnos realizan la construcción del concepto de número, lo cual se detectó como una problemática en el aula a la cual se le dio solución a través de una alternativa de innovación. Se mejoró el proceso de enseñanza aprendizaje y la práctica docente de la autora. Aportó conocimiento sobre el proceso de construcción de este concepto matemático e información de carácter metodológico respecto a las estrategias que empleó y cómo llegar a este aprendizaje de manera adecuada o pertinente.

Cardona (2015) sostiene que para la enseñanza del sistema de numeración los docentes debemos propiciar que alumnos conozcan y descubran las regularidades y características que posee el propio Sistema de Numeración Decimal, construyendo las relaciones necesarias para su aprendizaje. La información que brinda contribuye a entender una de las cuestiones que originan problemas para aprender la serie numérica. Esto es, las regularidades o patrones que se van dando en la serie que después en ciertos números se rompen, dando lugar a las irregularidades donde muchos de los alumnos tienen problema.

Escenario teórico

Dentro de este apartado se encuentra la información que forma parte de la base teórica que aporta sustento a tal trabajo de investigación, dividiendo este escenario en dos dimensiones: disciplinar y didáctica.

Dimensión disciplinar.

En esta dimensión se abordan temas que son esenciales dentro del presente estudio: el concepto de número, el Sistema de Numeración Decimal, cuestiones del lenguaje como la lengua o idioma, su etimología y la cultura.

El número y el sistema de numeración decimal.

Los símbolos numéricos se consideran sistemas de notaciones que en algunas culturas pueden cambiar, en nuestra cultura podemos encontrar formas diversas de nombrar y de representar un número, como menciona Tolchinsky (1995) los numerales pueden utilizarse en:

- Forma oral: con los símbolos lingüísticos.
- Forma escrita: por medio de palabras escritas.
- Forma escrita numéricamente: pueden escribirse usando las cifras o los símbolos gráficos establecidos convencionalmente.
- Forma gestual: por medio de gestos, por ejemplo, el lenguaje de señas.

Las formas numéricas son consideradas por varios autores como las construcciones simbólicas y procedimientos para resolver los problemas matemáticos, las cuales sirven a las funciones numéricas de enumeración, cardinalización, comparación numérica y operatoria aritmética elemental. Estas formas numéricas son la serie numérica y los diferentes sistemas utilizados por la sociedad, entre ellos el sistema de numeración, del que nos ocuparemos en este trabajo de investigación.

El conteo solamente de forma oral pone en juego el dominio sobre una forma numérica la cual es la serie numérica, pero es esencial para que el niño a lo largo del proceso, aprenda a cardinalizar.

Dehaene (1997) menciona que la más simple de las formalizaciones de la aritmética fue proporcionada por los axiomas de Peano, los cuales esencialmente se reducen a las siguientes declaraciones:

- 1 es un número.
- Cada número tiene un sucesor, denotado como S_n o simplemente como $n + 1$.
- Todo número excepto el uno, tiene un predecesor (asumiendo que consideramos solo números enteros positivos).
- Dos números diferentes no pueden tener el mismo sucesor.

- Axioma de recurrencia: Si se verifica una propiedad para el número 1, y si el hecho que se verifique para n implica que también se verifique para su sucesor $n + 1$, entonces la propiedad es cierta para cualquier número n .

Chamorro (2005) hace una diferenciación entre los dos tipos de numeraciones existentes: la numeración escrita y la numeración verbal. Véase la comparación entre estos dos tipos de numeración decimal en la tabla uno en donde se puede observar lo siguiente:

En la numeración escrita, es decir en la simbología convencional empleada para escribir los números de manera gráfica, se utilizan en el sistema de numeración decimal los números indoarábigos (1,2,3,4,5...) y estos no cambian, aunque la lengua si lo haga. Por ejemplo, aunque los hablantes de la lengua española, inglesa, francesa, etc., nombren diferente a los números que conforman la serie numérica del sistema de numeración decimal siguen utilizando los mismos numerales y estos no cambian, aunque la lengua empleada sea distinta. Estamos condicionados a esta escritura que unifica la simbología entre los habitantes que la utilizan, entendiéndose y facilitando la interconexión.

El problema comienza cuando al aprender se quieren vincular ambas numeraciones. En la numeración verbal ocurren ciertas irregularidades que una vez que el niño no encuentra la conexión con la numeración escrita, puede verse afectado el proceso de este aprendizaje, Chamorro (2005) menciona que, aunque el sistema de numeración escrito es regular en la numeración verbal éste se convierte en irregular. Es por ello que la autora justifica que es importante destinar en el aula espacios que tengan como objetivo el aprendizaje de la cadena numérica verbal, ayudando a los niños a descubrir las reglas de formación de las expresiones matemáticas verbales. Aquí se inserta la enseñanza de números como el once, doce, trece, catorce, quince y el nombre de cada decena.

Se requiere de la identificación de patrones en la numeración verbal para una vez identificadas pasar a las irregularidades que la propia lengua determina, haciendo una vinculación con lo que en realidad pasa con el lenguaje, desde su evolución, para entender por qué a los números 11, 12, 13, 14 y 15 no se les llama

diez y uno, diez y dos y así sucesivamente, como declara de Castro y Ramírez (2017) el recitado es fundamental para el conteo y para que éste se desarrolle adecuadamente se deben considerar las regularidades que tiene la serie numérica, ya que los profesores a veces infravaloramos estas características para enfatizar solamente en la memorización, lo cual conlleva a ciertos problemas de aprendizaje.

Tabla I

Clasificación de numeraciones existentes.

Numeración escrita	Numeración verbal
Sistema de numeración regular.	Irregular, sus irregularidades varían de una lengua a otra (once, doce, trece...).
Base 10	Varias bases auxiliares (veinte, treinta..., ciento, mil, diez mil...).
Mismos símbolos y designaciones con independencia del idioma o la lengua.	Cambian según la lengua, no solo en el nombre sino en la estructura.

Fuente: Chamorro, C. (2005, p.159).

Dado lo anterior, se procedió a hacer una revisión de algunos elementos de la lengua española para encontrar por qué sucede este fenómeno. A continuación, se describe lo indagado. Se revisaron primero algunos términos que resultan importantes por estar presentes en el desarrollo de este trabajo. Estos son: lenguaje, lengua e idioma, tomando en consideración la cultura.

El lenguaje.

Galvis (2007) lo define como la facultad que tiene el hombre para comunicarse, siendo capaz de hacer uso de diferentes representaciones para dar forma a sus conceptualizaciones. Una de estas representaciones es la lengua, de la que hacemos uso para comunicarnos, expresándonos con ella mediante un lenguaje oral y escrito, que posteriormente se mencionará. El lenguaje es entonces las diferentes formas en que nos expresamos y comunicamos desde que nacemos.

La lengua.

Galvis (2007) dice que la lengua es un sistema complejo. Está conformado por una serie de elementos relacionados entre sí, constituyendo una estructura que representa un modo de organización del sistema. Estos elementos son: signos, fonemas, morfemas, palabras y oraciones. Por su parte Montes (1983) la define como una convención interindividual que hace que un determinado producto fónico o gráfico sirva como un símbolo o representación de una realidad dada para varios individuos. Según este autor la conforman un conjunto de sistemas diversos, por ejemplo: el sistema fónico, el sistema morfológico y sintáctico, el sistema léxico-semántico, entre otros.

El idioma.

Es definido por Montes (1983) como un conjunto articulado de normas particulares (fónicas, morfosintácticas, léxicas, etc.) que son sometidas al influjo de una norma regional. Ésta a su vez, a la de una norma nacional y en caso de idiomas internacionales como el español, son sometidos a una norma supranacional o general que constituye el sistema idiomático, idioma o lengua histórica. Entendiéndose entonces al idioma como la lengua oficial de un país. Por lo anterior, se entiende que todos los idiomas pueden ser lenguas, pero no todas las lenguas pueden ser consideradas como idiomas. Esto es importante rescatarlo puesto que dentro de esta investigación se hace alusión a ambos términos.

La cultura.

El ser humano es un ser social por naturaleza, así lo declara Aristóteles en su obra titulada *Política*. Menciona que el hombre es el único animal que tiene palabra. Por lo tanto, nuestra naturaleza nos conduce a relacionarnos o a interactuar entre individuos para formar parte de un grupo social al igual que lo somos de una comunidad, ciudad o nación.

Al interactuar y ser parte de un grupo compartimos a través de la comunicación nuestros conocimientos, comportamientos, sentimientos e intereses comunes, tales como el lenguaje, los mitos y cultos, la gastronomía, costumbres y tradiciones, entre muchos otros. Esto a su vez nos lleva a pertenecer a una cultura específica. Según afirma D'Ambrosio (1999), es aquí donde nacen distintas maneras de hacer y de saber qué elementos son características de cada cultura. El hombre aprende en distintos contextos las prácticas sociales que corresponden de manera específica a su cultura. Es así que aprendemos determinada lengua, ciertas costumbres, principios morales, comportamientos, etcétera.

Es aquí donde retomamos cuestiones lingüísticas que interesan en esta investigación debido a que nos ocupamos de la lengua como el principal instrumento para desarrollar la facultad del lenguaje verbal, que abarca el lenguaje escrito y el lenguaje oral, por lo que cabe mencionar que existen diferentes tipos de lenguaje como el mencionado anteriormente, a los que Bronckart (1980) llama *conductas simbólicas del lenguaje* en las que se incorporan los gestos, la escritura y otros códigos incluyendo las *conductas de lenguaje* que se entienden como la instancia o facultad que es inherente de la especie humana, a la cual se hace referencia para explicar que todos los hombres hablan entre sí de diferentes formas.

Cuando el hombre para comunicarse usa un sistema establecido de signos y reglas fónicas, sintácticas, morfológicas, entre otras, está haciendo uso de la denominada *lengua*, que ya se ha definido anteriormente. En este caso nos referimos al español.

Al aprender la primera lengua, es decir la que nos enseñan en los primeros años de vida, estamos aprendiendo la que será nuestra lengua natal o lengua materna que el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) la define como el primer sistema a nuestro alcance que nos permite interpretar el mundo, conformando así el primer acercamiento a la vida dentro de una sociedad. Con ella creamos una identidad, constituye una huella de nuestro pasado y presente cultural, que al mismo tiempo dirige el andamiaje cognitivo del individuo.

Bronckart (1980) declara que las sociedades humanas han desarrollado *variedades* de lenguaje particulares a las que este autor llama *lenguas naturales*,

existiendo en todo el mundo alrededor de 7,000 según el Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). Se alude a lo anterior para dar cuenta de la importancia que tiene la lengua dentro del lenguaje verbal y por lo tanto dentro de cada cultura, ya que ésta forma parte de una identidad nacional y cultural.

Etnomatemáticas.

Retomando el tema de las matemáticas, su uso y manejo en cada pueblo es distinto y la lengua juega también aquí un papel fundamental, ésta ayuda a comunicarse efectivamente y a aprender. Por ejemplo, al hablar de las matemáticas, la lengua es la que determina las palabras representativas de los números que se usan para la recitación o el conteo, lo cual es base para el aprendizaje del número y es a partir de esto que se desprenden los demás aprendizajes. Resulta crucial que se comprendan cuestiones relacionadas con la lengua para crear sentido con lo que se está aprendiendo. De aquí la relación del lenguaje y la cultura con el aprendizaje de la serie numérica.

Así mismo nos sirve para comunicar en el aula procedimientos, técnicas empleadas e inclusive los resultados, y en la vida cotidiana en situaciones de comercialización, donde hacemos uso de los números para denotar precios, pagos totales, calcular cuánto sobra o incluso para dar un número de teléfono, entre muchas otras situaciones donde se utiliza el número dependiendo de la cultura, Jiménez y Riaño (2019) así lo refieren al mencionar que en una clase están presentes reglas de comunicación que parten de expectativas y comprensiones en relación con el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, las cuales corresponden a la naturaleza cultural donde se está inmerso.

La práctica de las matemáticas es importante no solo en la escuela si no también fuera de ello, es decir, en lo cotidiano donde están impregnados los saberes y quehaceres de una cultura, utilizando los materiales y herramientas que son propios de ésta, así lo señala D'Ambrosio (1999). Aquí las personas aprenden las matemáticas en situaciones reales que tienen que ver con su cultura, como, por

ejemplo, quienes viven en el campo sienten la necesidad de aprender a contar incluso si no van a la escuela por el hecho de dedicarse a pastorear o a realizar actividades ganaderas, de esta manera se aseguran que el rebaño o ganado esté completo; o para un agricultor es importante calcular cuántos costales de semilla requerirá para sembrar la totalidad de su terreno haciendo uso de operaciones matemáticas que a su vez exigen del conocimiento del concepto de número, entre muchas otras situaciones que pudiera poner de ejemplo.

Lo anterior hace referencia a una relación entre la educación matemática y didáctica de las matemáticas denominada *Etnomatemáticas* que alude precisamente a entender esta ciencia como una manifestación cultural viva según Spengler en D'Ambrosio (1999). Esta manifestación surge debido a una búsqueda de conocimiento y a la adopción de comportamientos determinados, en respuesta a una necesidad.

Es entonces que este trabajo se centra en el lenguaje y la cultura como uno de los principales factores influyentes dentro del aprendizaje de la serie numérica, es la lengua un instrumento que sirve para hacer posible la comunicación y de esta manera interactuar con quienes nos rodean, expresar lo que queremos a través del uso de signos y secuencias sonoras que a su vez son compartidos por el emisor y el receptor, desarrollando el lenguaje tanto escrito como oral, que nos ayudará a entender de alguna forma el lenguaje matemático. Lo que quiero decir es que, si entendemos cuál es la razón detrás del nombre de los números en español, podremos entender que existe una relación estrecha con las raíces etimológicas de la lengua y su evolución a través del tiempo. De este modo estaremos en condiciones de solventar las dificultades en el aprendizaje de la recitación de los números, en específico al llegar a los números del once al quince y cada nombre de las decenas.

Etimología del lenguaje.

A través de la revisión teórica y del análisis hecho en diccionarios etimológicos, especialmente del proporcionado por la página de etimologías del latín encontrado

en línea y del elaborado por Monlau (1856) se pudo conocer el idioma español desde una evolución histórica de escritura y fonología, entendiendo que este es producto de la mezcla de varias lenguas, teniendo en este el latín como una mayor influencia, encontrando que es precisamente este el que determina por qué llamamos a los números como lo hacemos.

El sistema que utilizamos en la lengua española al ser decimal tiene las características que se describen en la Figura I, las cuales no podemos pasar por alto los profesores dedicados a enseñar el sistema de numeración desde los primeros años, de esta manera podemos propiciar que nuestra enseñanza se dirija a reconocer estos patrones o regularidades, pero también las irregularidades que existen en la lengua y que a nuestros alumnos se les facilite este aprendizaje.

Al observar lo anterior nos podemos dar cuenta que las decenas se derivan de las unidades con el sufijo -enta- usadas a partir del número cuarenta hasta el noventa, para veinte y treinta ocurre una modificación en alguna de sus letras, usando -inte- e -inta- según corresponde, debido a que ocurre lo mismo que con el latín, pues el español está influenciado en una gran parte por esta lengua, Moreno (2015) confirma esto al decir que esta lengua tiene una presencia secular en el español, posteriormente se habla acerca de estas similitudes.

Al incorporar la lengua en el aprendizaje de los números del sistema de numeración decimal específicamente en el idioma español encontramos que existen ciertas irregularidades a lo largo de la serie numérica que pueden ocasionar confusión u obstáculos en su aprendizaje por lo que esto puede ser un punto a considerar a la hora de su enseñanza, es decir, al ir aprendiendo la serie numérica los niños van descubriendo regularidades en la nomenclatura de los números que quieren aplicar conforme va aumentando la serie numérica. Sin embargo, se existen excepciones y a esto los autores le llaman irregularidades, por ejemplo, la siguiente:

En lugar de llamar al número once los niños tienden a llamarlo *diez y uno* porque descubren que en cada diez números los nombres de estos tienden a repetir la primera parte de la serie numérica, es decir de los números uno al nueve, esto pasa de la misma manera en los números doce, trece, catorce, quince y cada uno de los nombres de las decenas (véase la Figura I).

1. Uno	11. Once	21. Veintiuno	31. Treinta y uno	41. Cuarenta y uno
2. Dos	12. Doce	22. Veintidós	32. Treinta y dos	42. Cuarenta y dos
3. Tres	13. Trece	23. Veintitrés	33. Treinta y tres	43. Cuarenta y tres
4. Cuatro	14. Catorce	24. Veinticuatro	34. Treinta y cuatro	44. Cuarenta y cuatro
5. Cinco	15. Quince	25. Veinticinco	35. Treinta y cinco	45. Cuarenta y cinco
6. Seis	16. Dieciséis	26. Veintiséis	36. Treinta y seis	46. Cuarenta y seis
7. Siete	17. Diecisiete	27. Veintisiete	37. Treinta y siete	47. Cuarenta y siete
8. Ocho	18. Dieciocho	28. Veintiocho	38. Treinta y ocho	48. Cuarenta y ocho
9. Nueve	19. Diecinueve	29. Veintinueve	39. Treinta y nueve	49. Cuarenta y nueve
10. Diez	20. Veinte	30. Treinta	40. Cuarenta	50. Cincuenta
51. Cincuenta y uno	61. Sesenta y uno	71. Setenta y uno	81. Ochenta y uno	
52. Cincuenta y dos	62. Sesenta y dos	72. Setenta y dos	82. Ochenta y dos	
53. Cincuenta y tres	63. Sesenta y tres	73. Setenta y tres	83. Ochenta y tres	
54. Cincuenta y cuatro	64. Sesenta y cuatro	74. Setenta y cuatro	84. Ochenta y cuatro	
55. Cincuenta y cinco	65. Sesenta y cinco	75. Setenta y cinco	85. Ochenta y cinco	
56. Cincuenta y seis	66. Sesenta y seis	76. Setenta y seis	86. Ochenta y seis	
57. Cincuenta y siete	67. Sesenta y siete	77. Setenta y siete	87. Ochenta y siete	
58. Cincuenta y ocho	68. Sesenta y ocho	78. Setenta y ocho	88. Ochenta y ocho	
59. Cincuenta y nueve	69. Sesenta y nueve	79. Setenta y nueve	89. Ochenta y nueve	
60. Sesenta	70. Setenta	80. Ochenta	90. Noventa	
91. Noventa y uno				
92. Noventa y dos				
93. Noventa y tres				
94. Noventa y cuatro				
95. Noventa y cinco				
96. Noventa y seis				
97. Noventa y siete				
98. Noventa y ocho				
99. Noventa y nueve				
100. Cien				

■ Palabra que se repite en el siguiente conjunto de diez números (algunas sufren una pequeña modificación en la escritura)

■ Evidencia de la repetición antes mencionada.

■ Irregularidades en la nomenclatura de los números, de las cuales se hablará más adelante.

Figura I. Características de las palabras número utilizadas en la serie numérica del sistema de numeración decimal en español. Elaborado por la sustentante.

Estas irregularidades son fruto de la evolución de nuestro lenguaje, debido a que como ya lo he mencionado el español proviene en gran parte del latín, lo cual explica el nombre que le damos a los números once, doce, trece, catorce, quince y a cada decena (diez, veinte, treinta, cuarenta, cincuenta, sesenta, setenta, ochenta, noventa y cien) reduciéndose a las raíces etimológicas y a una evolución totalmente fonética.

Tomando en cuenta la gramática histórica del español y su evolución hasta lo que conocemos actualmente, se elaboraron los siguientes cuadros con el fin de organizar parte de los hallazgos de esta investigación. Se hace referencia a los números que resultan más difíciles de aprender para los alumnos, encontrando que la mezcla de lenguajes puede ser una de las principales causas de estas dificultades, por lo que la lengua y la cultura se considera un factor determinante que predispone a los alumnos a confusiones, las cuales ocasionan conflictos en el desarrollo de su aprendizaje.

Tabla II

Nombres de los números usados en la lengua latina y española

Escritura numérica indoarábiga	Nombre del número en latín	Nombre del número en español
1	ûnus (ûna, ûnam)	uno
2	duo (duae, duo)	dos
3	três (três, tria)	tres
4	quattuor	cuatro
5	quînque	cinco
6	sex	seis
7	septem	siete
8	octô	ocho
9	novem	nueve
10	decem	diez

Elaborada por la sustentante.

Como primer punto se considera importante mencionar los nombres de los primeros diez números en latín (véase la Tabla II), puesto que con estos se inicia la serie numérica. Existe una relación estrecha con la serie numérica existente en el idioma español, ya que éste último es producto de una mezcla de lenguas, entre ellas el latín.

Al analizar la tabla anterior podemos ver la relación y similitud entre los nombres de los números en latín con respecto al español. Son muy parecidos y al comparar la fonética de ambos, observamos también grandes similitudes, a pesar de ciertas omisiones de consonantes que no representa una diferencia muy significativa.

Una de las principales dificultades que presentan los niños al aprender la serie numérica, resulta en el aprendizaje de los números once, doce, trece, catorce y quince. Por lo que se buscó la razón que justifique porqué estos números no siguen el orden de la regularidad y por qué los llamamos de una manera que resulta más complicado de entender que los números 16, 17, 18, 19, por dar un ejemplo.

A partir de lo anterior, al realizar la indagación documental se encontró lo que se muestra en la Tabla III. La relación del nombre de estos números en español con el latín, al igual que pasa con los nombres de los números que van desde el uno al nueve.

Estas nomenclaturas guardan una estrecha relación. Los nombres tienen mucho que ver con la raíz etimológica que nuestro idioma tiene. Los niños tienden a identificar y nombrar una vez que detectan las regularidades dentro del sistema de numeración. Ellos suelen decir: *diez y uno, diez y dos, diez y tres, diez y cuatro o diez y cinco*. Obsérvese que en el latín están presentes estos significados, solo se invierten las palabras. Por ejemplo, *diez y cinco* (que así se llamaría en español si se respetaran las regularidades) en latín es *quindecim*, una contracción de -*Quinque et decem*- que significa *cinco y diez*, observamos así en el ejemplo dado que lo que se invierte son las palabras *cinco y diez*.

Tabla III

Relación entre los nombres de los números once, doce, trece, catorce y quince, usados en el español y el latín.

Español				Latín			
<u>Número</u>	<u>Prefijo</u>	<u>Sufijo</u>	<u>Significado</u>	<u>Número</u>	<u>Prefijo</u>	<u>Sufijo</u>	<u>Significado</u>
Once	On	ce	On (unum) Ce (decem)	Undecim	un	decim	Unum et decem Uno y diez
Doce	Do	ce	Do (Duo) Ce (decem)	Duodecim	duo	decim	Duo et decem Dos y diez
Trece	Tre	ce	Tre (Tria) Ce (decem)	Tredecim	tre	decim	Tria et decem Tres y diez
Catorce	Cator	ce	Cator (Quattuor) Ce (decem)	Quattuordecim	quattuor	decim	Quattuor et decem Cuatro y diez
Quince	Quin	ce	Quin (Quinque) Ce (decem)	Quindecim	quin	decim	Quinque et decem Cinco y diez

Elaborado por la sustentante.

Ocurre una transformación fonética en los términos que componen los nombres de los números en español en relación con los que se dan en el latín, dando por origen a los nombres de los números que hoy en día conocemos en nuestro idioma, encontrando que -decim- se convierte en el sufijo -ce- probablemente esto suceda por una evolución fonética.

En la tabla cuatro se pueden observar las relaciones que tiene el idioma español con el latín, sustentando la influencia que tiene este último en las irregularidades presentes en la serie numérica del sistema de numeración decimal específicamente en el idioma español, contribuyendo a que surjan dificultades dentro del proceso de su enseñanza y aprendizaje.

Tabla IV

Comparación de los nombres que se le da a los números que constituyen las decenas en el idioma español y latín.

Español			Latín			Derivación	Significado
Nombre de la decena	Prefijo que indica la unidad	Sufijo que indica la decena	Nombre de la decena	Prefijo que indica la unidad	Sufijo que indica la decena		
Veinte	Ve	inte	Viginti	Vi	Ginti	-Vi- proviene de la reducción dwi (dos) en la variante indoeuropea -Ginti- variante indoeuropeo primitivo de la "i" para indicar nominativo dual neutro	Diez veces dos
Treinta	Tre	inta	Triginta	Tri	Ginta	-Tri- proviene de la raíz del numeral tres, tria a partir de la raíz indoeuropea "trei" -Ginta- caída de la "g" intervocálica en latín vulgar tardío dando origen a treinta o trienta. La "i" de ginti se cambia por una "a" para indicar nominativo plural neutro (puesto que es más de dos decenas)	Diez veces tres
Cuarenta	Cuar	enta	Quadraginta	Quadra	Ginta	-Quadra- para referirse a quatuor – cuatro. Antiquísima latina "Quadriente", de "quadriens", que después fue " <u>quadrans</u> ". -Ginta- indica decenas, con el nominativo plural	Diez veces cuatro

						neutro (se trata de más de dos decenas)	
Cincuenta	Cincu	enta	Quinquaginta	Quinqu	Ginta	-Quinqua- proviene del vocablo quīnque (cinco en latín) -Ginta- indica decenas, con el nominativo plural neutro (se trata de más de dos decenas)	Diez veces cinco
Sesenta	Ses	enta	Sexaginta	Sexa	ginta	-Sexa- proviene del vocablo sex (seis en latín) -Ginta- la "i" de ginti se cambia por una "a" para indicar nominativo plural neutro (es más de dos decenas)	Diez veces seis
Setenta	Set	enta	Septuaginta	Septua	ginta	-Septua- proviene del vocablo septem (siete en latín) -Ginta- indica decenas, con el nominativo plural neutro (se trata de más de dos decenas)	Diez veces siete
Ochenta	Och	enta	Octoginta	Octo	Ginta	-Octo- proviene del vocablo octō que significa ocho en latín. -Ginta- la "i" de ginti se cambia por una "a" para indicar nominativo plural neutro (puesto que es más de dos decenas)	Diez veces ocho
Noventa	Nov	enta	Nonaginta	Nona	Ginta	-Nona- proviene del vocablo novem que	Diez veces nueve

				quiere decir, nueve en latín.	
				-Ginta- indica decenas, con el nominativo plural neutro (ya que se trata de más de dos decenas)	
Cien	Cien	Centum	Centu	Cent, centi, centu de ciento.	Diez veces diez

Elaborado por la sustentante.

A través del cuadro anterior nos podemos dar cuenta que los sufijos en español que corresponden en su mayoría a la terminación -enta- viene dados por el sufijo -ginta- del latín, el cuál a través del paso del tiempo ha sufrido una caída de la -g- intervocálica, dado lugar al latín vulgar tardío, lo que origina el fonema -inta- que por medio de las transformaciones ocurridas a lo largo de la historia dio lugar a la terminación -enta- conocido en el español, el cual indica que hay uno o más conjuntos de diez que se designan bajo el nombre de decenas, determinándose la cantidad de conjuntos por medio de los prefijos que hacen referencia a los primeros nueve dígitos, según Anders (1998).

Dimensión didáctica.

El concepto de número no constituye un aprendizaje trivial, dado que es un proceso que se va construyendo a lo largo de las experiencias y situaciones que se le presenten a los niños. Chamorro (2005) menciona que ellos solo llegan a la comprensión del número al haber superado un gran número de *trampas perceptivas* y que el apropiarse de éste, supone de una enorme complejidad. Por lo que no se puede esperar a que lo construyan sin recibir ayuda, ya que es una construcción lenta y progresiva. No se trata solamente de que sepa recitar la serie de los números en orden.

La presencia de las notaciones numéricas en nuestra cultura es significativa en vista de que hacemos uso de ellas para representar incalculables situaciones. Sin embargo, es extraño que las personas reflexionen sobre el largo y complicado

camino que recorrieron nuestros antepasados para lograr la construcción del Sistema Numérico con el que contamos actualmente. Es por ello por lo que pensando en lo anterior surge la idea de que es necesario que quienes ejercemos la docencia tengamos en cuenta que los niños también deberán pasar por un proceso de construcción similar en su aprendizaje. Como sustentan Bressan, Merlo de Rivas y Scheuer (2001) los niños estarán haciendo frente a una ardua tarea de comprensión, producción y utilización de nuestro sistema de numeración.

Aprender el sistema de numeración decimal implica enfrentarse con una convención social preexistente la cual demanda que se aprendan reglas, según señalan Alvarado y Brizuela en Cañellas y Rassetto (2013). Estas reglas se han ido construyendo a través del tiempo por millones de años de evolución desde que apareció la necesidad de contar y registrar cantidades. Martí en Cañellas y Rassetto (2014) afirma que el hombre primitivo usaba colecciones de muestra con objetos y después pasó al uso del símbolo numérico convencional, dando cuenta de una evolución. El hombre al comparar colecciones comenzó a construir el concepto de número, utilizaban agrupaciones de objetos, y los dedos lo que los llevó a construir el sistema de numeración decimal, así lo declara Oliván (2012).

Cuando se quiere enseñar la serie numérica debemos considerar en la didáctica una cuestión sumamente importante que tiene que ver con la cultura y por consiguiente con la lengua o el idioma en el que se aprenderá la serie numérica. Es evidente la diferencia entre aprenderla en español que, en inglés, puesto que las regularidades e irregularidades son distintas, condicionadas ampliamente por la etimología que las precede.

Los profesores debemos tener en cuenta al comenzar con la enseñanza de la numeración, que esta no supone un simple nombre que se puede aprender en un corto periodo de tiempo, en razón de que implica un largo proceso de construcción en el que el niño a través del tiempo y de las experiencias. Debe transitar por varias etapas que le permiten consolidar el concepto de número de manera adecuada. Es menester considerar los diversos principios que un niño debe recorrer para hacer frente a la tarea de contar. Gelman & Gallistel descritos en Chamorro (2005), mencionan cinco principios básicos:

1. De correspondencia término a término
2. De orden estable
3. De abstracción
4. De no pertinencia del orden
5. De cardinalidad o Cardinalización

Para enseñar el sistema de numeración debemos considerar que éste forma parte de una cultura producto de años de historia y de evolución, no solo de conocimientos matemáticos, sino también del lenguaje. Este aspecto puede haber sido normalizado por los profesores quienes víctimas del desconocimiento, podrían incurrir en una enseñanza pobre. Lo anterior se menciona en el trabajo de Terigi y Buitron (2013) quienes afirman que la calidad de los aprendizajes que los alumnos logren con relación al Sistema de numeración decimal que ellas llaman *instrumento cultural*, es decisiva para su trayectoria escolar posterior. Lo anterior coincide con lo que hemos mencionado y es por este motivo que se insta a que los docentes conozcan las razones por las cuales surgen dificultades en el aula cuando se aborda este tema. Es importante concebir al sistema de numeración como una construcción social que está inmerso en las diversas culturas, representadas bajo distintas nomenclaturas. Pero independientemente de estas, toda serie numérica tiene implícita una base que determina en gran medida, los nombres al igual que la lengua.

Veamos el siguiente ejemplo, pero con una serie numérica que, aunque pertenece a un sistema de numeración vigesimal y hace uso de la misma simbología indoarábiga de la numeración decimal, cambia por la lengua empleada, por lo que sigue condicionada en gran parte por dos aspectos que ya se han mencionado:

- El idioma o lengua y la cultura
- La base que se esté tratando.

La figura II muestra cómo se nombra a los números en la lengua Tsotsil según López, Sántiz, Montejo, Gómez y González (2005), perteneciente al estado de Chiapas, México, la cual es hablada por comunidades mayas que habitan esta región.

Lengua tsotsil – Sistema Numérico Vigesimal Chiapas				
1.- jun	21.- jun xcha'vinik	41.- jun yoxvinik	61.- jun xchanvinik	81.- jun yo' vinik
2.- chib	22.- chib xcha'vinik	42.- chib yoxvinik	62.- chib xchanvinik	82.- chib yo' vinik
3.- oxib	23.- oxib xcha'vinik	43.- oxib yoxvinik	63.- oxib xchanvinik	83.- oxib yo' vinik
4.- chanib	24.- chanib xcha'vinik	44.- chanib yoxvinik	64.- chanib xchanvinik	84.- chanib yo' vinik
5.- vo'ob	25.- vo'ob xcha'vinik	45.- vo'ob yoxvinik	65.- vo'ob xchanvinik	85.- vo'ob yo' vinik
6.- vakib	26.- vakib xcha'vinik	46.- vakib yoxvinik	66.- vakib xchanvinik	86.- vakib yo' vinik
7.- vukub	27.- vukub xcha'vinik	47.- vukub yoxvinik	67.- vukub xchanvinik	87.- vukub yo' vinik
8.- vaxakib	28.- vaxakib xcha'vinik	48.- vaxakib yoxvinik	68.- vaxakib xchanvinik	88.- vaxakib yo' vinik
9.- baluneb	29.- baluneb xcha'vinik	49.- baluneb yoxvinik	69.- baluneb xchanvinik	89.- baluneb yo' vinik
10.- lajuneb	30.- lajuneb xcha'vinik	50.- lajuneb yoxvinik	70.- lajuneb xchanvinik	90.- lajuneb yo' vinik
11.- buluchib	31.- buluchib xcha'vinik	51.- buluchib yoxvinik	71.- buluchib xchanvinik	91.- buluchib yo' vinik
12.- lajcheb	32.- lajcheb xcha'vinik	52.- lajcheb yoxvinik	72.- lajcheb xchanvinik	92.- lajcheb yo' vinik
13.- oxlajuneb	33.- oxlajuneb xcha'vinik	53.- oxlajuneb yoxvinik	73.- oxlajuneb xchanvinik	93.- oxlajuneb yo' vinik
14.- chanlajuneb	34.- chanlajuneb xcha'vinik	54.- chanlajuneb yoxvinik	74.- chanlajuneb xchanvinik	94.- chanlajuneb yo' vinik
15.- vo'lajuneb	35.- vo'lajuneb xcha'vinik	55.- vo'lajuneb yoxvinik	75.- vo'lajuneb xchanvinik	95.- vo'lajuneb yo' vinik
16.- vaklajuneb	36.- vaklajuneb xcha'vinik	56.- vaklajuneb yoxvinik	76.- vaklajuneb xchanvinik	96.- vaklajuneb yo' vinik
17.- vuklajuneb	37.- vuklajuneb xcha'vinik	57.- vuklajuneb yoxvinik	77.- vuklajuneb xchanvinik	97.- vuklajuneb yo' vinik
18.- vaxaklajuneb	38.- vaxaklajuneb xcha'vinik	58.- vaxaklajuneb yoxvinik	78.- vaxaklajuneb xchanvinik	98.- vaxaklajuneb yo' vinik
19.- balunlajuneb	39.- balunlajuneb xcha'vinik	59.- balunlajuneb yoxvinik	79.- balunlajuneb xchanvinik	99.- balunlajuneb yo' vinik
20.- tob	40.- cha'vinik	60.- oxvinik	80.- chanvinik	100.- yo' vinik

Figura II. Nomenclatura de los números usados en lengua Tsotsil hablada en el Estado de Chiapas. Datos recabados por la sustentante.

En esta lengua el nombre de cada número significa el número de dedos de una persona, tomando en cuenta ambas manos y pies. Al ajustar la veintena la palabra que la designa significa *una persona*, en la segunda veintena son *dos personas* y así sucesivamente. Como en el siguiente ejemplo: el número cuarenta y nueve (baluneb yoxvinik) significa *nueve del tercer hombre* puesto que se toman dos personas completas dando un total de 40 dedos, más los nueve de la tercera persona.

Esto ejemplifica lo que se ha mencionado acerca de los nombres de los números y su relación con la base del Sistema numérico. Se puede observar que, en estos casos, la nomenclatura de los números revela la base del sistema numérico que se está empleando, es decir: la lengua y la cultura guardan una estrecha relación con el sistema de numeración específicamente con la serie numérica. Es importante considerar esta relación y aprovecharla para que los niños alcancen el

mayor logro de aprendizajes y de la mejor manera posible, aportando las herramientas necesarias para que ellos puedan manejar y comprender el número y lo que éste implica.

Los nombres de los números después de la primera veintena en esta lengua, se forman uniendo los primeros veinte números con otra palabra que le sigue y que corresponde a la próxima veintena a conformar. Sufre una pequeñísima alteración, Pondremos como ejemplo el 21 que se forma uniendo el nombre del número uno que en esta lengua es *jun* y la próxima veintena que en este caso es la segunda a la que le corresponde el término *cha´vinik*, por lo que el nombre del número 21 en lengua tsotsil es -jun xcha´vinik- siendo la pequeña alteración la adición de la letra *x*.

En la figura III se busca explicar de manera visual lo que se mencionó anteriormente, haciendo una vinculación entre el lenguaje oral y escrito dado por la numeración verbal y las grafías del Sistema de Numeración Decimal que corresponden a la numeración escrita, condicionados por la cultura y por la historia.

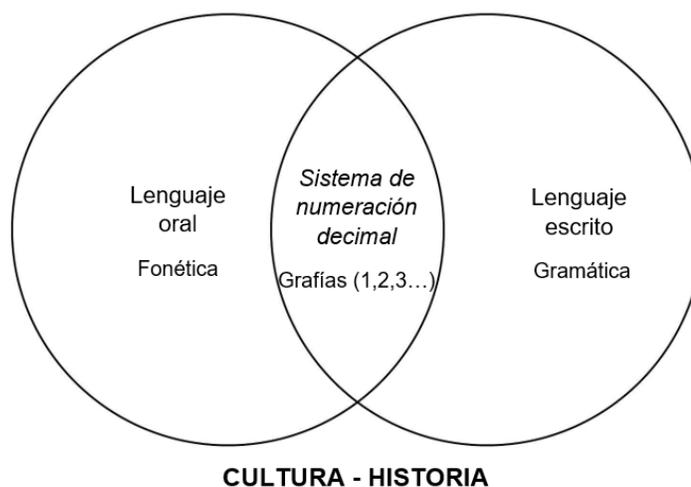


Figura III. Relación del lenguaje y la cultura con el sistema de numeración decimal. Elaborado por la sustentante.

Cuando el niño comienza a aprender a contar, en el caso del sistema de numeración decimal en el idioma español, aparecen problemas vinculados a la oralidad. No se trata de memorizar la nomenclatura de los números, como erróneamente se cree, sino de que establezcan relaciones en el ámbito de las matemáticas y también dentro del campo del lenguaje. Nuestro idioma es producto de años de evolución y lo constituyen raíces etimológicas provenientes del latín, por lo que surgen complicaciones a la hora de que los niños comienzan a aprender la numeración porque empiezan a descubrir regularidades que después se rompen por las llamadas *irregularidades* originadas por la lengua y sus raíces latinas, llevando consigo de manera implícita una cultura que muchas veces ignoramos por querer enseñar la nomenclatura de los números como una serie numérica que carece de significado y que solo debe memorizarse.

Al hablar específicamente del campo de la lengua podemos notar que, en los sistemas de numeración estudiados, la nomenclatura corresponde absolutamente a la base del sistema. Esto incluye al idioma o la lengua como parte de la enseñanza del número, desde que iniciamos con ello en los primeros años de escolaridad debido a que desde que nombramos a un número de cierta manera estamos haciendo alusión indirecta a un sistema de numeración en específico, que implica de forma inherente una base.

Es por ello que en este trabajo se hace hincapié en el hecho indispensable de una enseñanza adecuada de la serie numérica dado que ya se ha visto que ésta también sienta las bases del sistema de numeración. Desde que se inicia el aprendizaje se implica a la base numérica y en consecuencia es parte de todo el conocimiento matemático con el que después el alumno puede hacer frente al cálculo mental, a la resolución de problemas y a cualquier situación de la vida cotidiana que implique hacer uso de las matemáticas.

Dar a la escritura numérica una correspondencia con la numeración verbal, conduce a producir notaciones no convencionales debido a que, a diferencia de la numeración escrita, la numeración verbal no es posicional. Según Lerner, Sadovsky y Wolman (1994), si la organización de la numeración hablada fuera posicional, la denominación oral correspondiente a 4,705 sería, por ejemplo *-cuatro, siete, cero,*

cinco. Sin embargo, la denominación realmente utilizada para ese número es, además de las cifras que componen su escritura, las potencias de diez correspondientes mismas que a su vez dan el nombre que corresponde a cada cifra que integra la representación del número, en este caso es *cuatro mil setecientos cinco*.

El modelo de Saxe citado en Bressan, Merlo de Rivas y Scheuer (2001) sostiene que un niño en edad preescolar ya desarrolla cuatro funciones numéricas: enumeración, cardinalización, comparación numérica y operatoria aritmética elemental, que se desprenden de la serie numérica considerada como una forma cultural. Estas funciones varían de acuerdo con su nivel de complejidad de las operaciones de correspondencia que implican.

Es necesario mencionar a Piaget citado en Chamorro (2005) debido a que este autor hace una clasificación de conductas en el aprendizaje de la numeración, dando una edad aproximada en que esta situación puede suceder. A continuación, se describen:

1. *Ausencia de correspondencia término a término*. Niños entre cuatro y cinco años que se encuentran con una ausencia de correspondencia término a término, atrapados por las configuraciones figurativas de las hileras de objetos que cuentan.
2. *Correspondencia término a término sin conservación*. En esta etapa los niños comprenden las edades entre los cinco y seis años, hacen un conteo con correspondencia término a término, pero una vez que se modifica la hilera de objetos, haciéndola más grande o pequeña en longitud cambian de parecer argumentando que hay más o menos objetos, por lo que se dice que no hay conservación.
3. *Conservación no duradera*. Esta ocurre alrededor de los siete años, donde los niños presentan conservación en algunos casos y en otros no y puede ser que no todos los niños pasen por esta.
4. *Conservación necesaria*. Se da a partir de los siete años cuando el niño tiene la noción de conservación, aun cuando se le ponen diversas trampas perceptivas.

Como ya hemos analizado con antelación que en la serie numérica del idioma español existen ciertas irregularidades, Chamorro (2005) asegura que esto sucede también en otros idiomas o lenguas como el inglés y el francés, en nuestro caso suceden las irregularidades entre el 11 y el 15, lo que impide reestructurar dichos números a partir del 10; en algunos niños que se están acercando a este conocimiento. La autora propone que la serie numérica se construya a trozos, los cuales comprenden lo siguiente:

- *De uno a siete*, estructurando con una coordinación del carácter sucesivo y la iteración $n + 1$.
- *De ocho a quince*, se trata de una serie ordenada de términos equidistantes. Hay una correspondencia entre cardinal y ordinal, pero el niño no hace uso de la iteración para encontrar el siguiente número.
- *De quince a treinta*, manteniendo un carácter de orden serial, sin realizar aritmetización, sin reconocer la relación entre iteración y orden, por lo que los alumnos se ven obligados a comenzar el recitado de la serie desde uno.

La apropiación de la serie numérica verbal tampoco constituye un aprendizaje sencillo, más bien es una tarea laboriosa que implica esfuerzos por parte del docente para plantear estrategias didácticas. Este proceso inicia hacia los dos años de edad según Chamorro (2005) y no termina hasta el final del primer año de Educación Primaria. Hay que recordar que la edad y el tiempo de adquisición de un aprendizaje varían de un niño a otro, ya que esto depende de factores como la interacción social y la práctica extraescolar, entre otros.

La construcción de la serie numérica reposa sobre principios lógicos como los que plantea Fuson, citada en Chamorro (2005):

- Esquemas de conteo perceptivo y figurativo
- Números contenidos unos en otros, primero implícitamente y después explícitamente.

Se transita en estos principios lógicos hasta lograr una serie numérica encajada, seriada, cardinalizada y unitizada.

Se debe construir la *cantinelita* para poder pasar a los siguientes niveles de adquisición del número y del sistema de numeración decimal. De esto depende que el niño pueda cardinalizar, identificar los números, decodificarlos verbalmente y escribirlos con el símbolo convencional que les corresponde, entre muchas otras actividades. Entendiéndose la *cantinelita* como la recitación verbal de la serie numérica, sin necesidad de establecer aún correspondencias uno a uno. Se debe considerar que saber contar puede conducir al descubrimiento del esquema que permite generar la serie de *palabras-número*, de lo cual nos ocupamos en gran parte de este trabajo.

Para su desarrollo, Fuson en Chamorro (2005) menciona que existen tres aspectos a considerar. Estos son:

1. El nombre de los números
2. Su estructuración
3. Las prácticas de conteo asociadas.

Al distinguir la necesidad de una secuencia de desarrollo de la *cantinelita*, Chamorro (2005) menciona los siguientes cinco niveles:

1. *Repetitivo*. La secuencia no se rompe, las palabras recitadas conforman un todo.
2. *Incortable*. Existen palabras individualizadas que solo son recitadas siguiendo un orden estricto, sin poder empezar el recitado en cualquier número. No se corta.
3. *Cortable*. Cuenta empezando desde cualquier número, guardando la relación ordinal.
4. *Numerable*. Comprende que cada palabra tiene una entidad cardinal.
5. *Terminal*. Hay una cadena bidireccional, es decir, que los niños pueden contar con facilidad hacia atrás y hacia delante.

El conteo en los niños más pequeños, considerado por Piaget como algo meramente verbal y por tanto muy subestimado, guarda una estrecha relación con la cardinalización. Los niños comienzan utilizando las *palabras-número* en contextos muy distintos. Conforme se proponen situaciones didácticas

contextualizadas y terminando por elaborar conexiones, sentidos del concepto de número, descubrimiento de regularidades e irregularidades. Así se posibilita el aprendizaje y la transición hacia las siguientes etapas de construcción del concepto de número.

Chamorro (2005) menciona que esto constituye un largo proceso que comprende un periodo que va alrededor de los dos a los ocho años. Sin embargo, considero que mientras un niño no transite por las etapas necesarias no podrá comprender el concepto de número de manera que le permita hacer uso de éste para solucionar los problemas que se le presenten con relación a su uso y manejo, así esté por encima del periodo de edad mencionado, puesto que se ha observado que incluso niños del segundo ciclo de educación primaria presentan muchas dificultades, todo depende de qué tipos de acercamiento ha tenido y cómo se han dado.

Como ya he mencionado, atender este problema es fundamental para brindar una enseñanza orientada a mejorar el aprendizaje en este ámbito., Para lograrlo se deben buscar alternativas que ayuden a los estudiantes a aproximarse al conocimiento del Sistema Numérico, las cuales permitan identificar las propiedades, regularidades y relaciones básicas que componen el funcionamiento de éste, tal y como menciona Cardona (2015) en su trabajo.

Para proponer estrategias de enseñanza que apoyen al niño a aprender un determinado tema debemos observar lo que al niño le interesa a fin de motivar su desarrollo y aprendizaje y hacerlo agradable. Gómez, Patricia y Rodríguez (2015) proponen que las actividades a llevar a cabo estén orientadas hacia la lúdica, puesto que de esta manera se puede aprender dándole sentido a este conocimiento, potenciando el proceso de aprendizaje en ambientes atractivos.

Para esto Linaza citado en Chamorro (2005), identifica a los juegos a través de una serie de elementos comunes:

- *Juego es libre*: no hay detrás una imposición, el individuo decide si está jugando o no.

- *Juego no condicionado por refuerzos o acontecimientos externos:* el juego no va a traer consecuencias, no se juega para tener una recompensa más que el propio juego, si la hay deja de ser una actividad lúdica.
- *Juego produce placer:* es reductor de ansiedades, da al niño control sobre el mundo y una forma de expresar los impulsos inconscientes.
- *Medios sobre fines:* jugar como satisfacción y no por obtener algo a cambio, más que diversión y satisfacción, siendo el objetivo principal las propias acciones que lo conforman.
- *Las conductas lúdicas presentan ciertas especificidades:* determinado por los factores internos de quien juega y no por los de la realidad externa, hacen uso de la ficción, conducta seria, etc.

Dentro de la enseñanza usual del Sistema de numeración se considera ineludible enseñar los números de a uno por vez. Terigi y Buitron (2013) sugieren que se enseña comenzando con los dígitos y respetando siempre el orden de los números dentro de la serie numérica, encontrando aquí una relación con los planteamientos del plan y programa de estudios. Aprendizajes clave 2017, puesto que la enseñanza de los números se corta en series que se dan según los años de escolaridad, siendo en primer grado del 1 al 100, en segundo grado hasta el 1,000 y así sucesivamente, lo cual comprende un aprendizaje esperado planteado en el plan de estudios 2017.

Lo anterior se sustenta con lo que Gelman y Gallistel citados en Gelman y Meck (1983) sostienen que los niños en edad preescolar cuentan mejor los conjuntos o colecciones pequeñas, que los conjuntos de objetos de grandes cantidades, por lo cual no conviene que se enseñe la serie numérica de forma extensa sin dar la posibilidad de fragmentarla para su mejor aprendizaje. Esto se encuentra razonable y factible. El hecho de enseñar este tema de forma graduada, para evitar saturar o confundir a los alumnos.

Para lograr un proceso metodológico que cumpla con un acompañamiento adecuado en el proceso de aprendizaje del sistema de numeración y para cualquier otro tema se propone el diseño, elaboración y aplicación de unidades didácticas que

funjan como instrumentos de planificación de las tareas didácticas, las cuales permiten al profesor organizar y orientar su práctica educativa para articular los procesos de enseñanza y aprendizaje que previamente ha analizado y sabe cómo tratarlos, haciendo un ajuste adecuado para ayudar de manera pedagógica a sus estudiantes, sostienen Guzmán, Mafla y Angulo (2013) quienes afirman que de lo contrario, supondrá una fuerte carga cognitiva tanto para los estudiantes como para los docentes ya que estos tendrán una serie de dificultades relacionadas con la didáctica.

Los autores mencionados anteriormente hacen énfasis en la elaboración de una unidad didáctica orientada a la enseñanza de los sistemas de numeración, aportando al profesorado una herramienta didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en los estudiantes que presentan problemas en cuanto al aprendizaje de la serie numérica, del concepto de número y su uso.

Cabe mencionar que en este mismo sentido Lerner, Sadovsky & Wolman (1994) manifiestan la necesidad de diseñar situaciones didácticas que den oportunidad a los alumnos de poner en juego sus propias conceptualizaciones y que de cierta manera se confronten con las de sus pares, permitiéndoles desarrollar diversos procedimientos, que los expliquen y den argumentos para justificarlos.

Lo anterior con la finalidad de llevar a los alumnos a descubrir errores y contradicciones en sus conocimientos y creencias respecto a un tema, brindando elementos para desarrollar la habilidad de detectar sus propios errores, con una mirada crítica, lo que los obligará a cuestionarse y reformular sus propias ideas para acercarse hacia una comprensión de la notación convencional de la serie numérica.

Capítulo 3. Marco metodológico

La presente investigación se suscribe bajo el paradigma cualitativo de tipo diseño fenomenológico. Con esta se busca explorar, describir y comprender las experiencias de los objetos de estudio con respecto al fenómeno del aprendizaje del concepto de número, en especial la serie numérica.

El enfoque

Se ha optado por trabajar el enfoque cualitativo ya que se pretende comprender el fenómeno de aprendizaje de la serie numérica, explorándolos desde la perspectiva de los sujetos participantes en relación con su contexto. En este caso, los participantes son los profesores que han estado frente a la enseñanza de la numeración en las aulas y han sido cuestionados para este fin.

El enfoque trata de examinar la forma en que los profesores perciben y experimentan el fenómeno de la enseñanza del sistema de numeración, profundizando en sus creencias, interpretaciones y significados.

El método

Dentro de la línea de investigación etnográfica y del enfoque cualitativo, el método de investigación que se utiliza es el naturalista o emergente. Esto le da más importancia al descubrimiento de hechos y de cómo van sucediendo las cosas. Busca comprender lo que ocurre en diferentes contextos humanos en función de lo que las personas interpretan sobre ellos y los significados que otorgan a lo que les sucede, según menciona Martínez (2007) en su libro sobre investigación en la práctica educativa.

El diseño

Se ha optado por un diseño de investigación fenomenológico en el que se hace énfasis en obtener las creencias de los sujetos de estudio. Se exploran, describen y comprenden las características que los individuos participantes tienen en común de acuerdo con sus experiencias recabadas.

Dimensiones de análisis

De acuerdo con las finalidades de este estudio se ha optado por dividir el mismo en cuatro dimensiones, las cuales servirán para analizar los resultados de esta investigación.

La primera dimensión: *dificultades de aprendizaje* que los profesores reconocen al momento de enseñar los temas relacionados con el número, la serie numérica y el sistema de numeración decimal.

La segunda dimensión recaba la información necesaria para conocer las *dificultades de enseñanza* a las que se han enfrentado en el aula los participantes de la presente investigación.

La tercera dimensión consta del análisis de *las estrategias utilizadas* por los profesores para hacer frente a la dificultad que se les presenta en las aulas con relación al aprendizaje que ya se ha mencionado a lo largo del estudio.

La cuarta y última dimensión trata de recopilar las *creencias de los docentes* participantes en el estudio, en relación con el aprendizaje de la serie numérica y el idioma o lengua empleada para nombrar cada número que compone la serie numérica, especialmente algunos de estos que suponen más dificultad que otros.

Proceso metodológico

Al conocer lo planteado se abre paso a la descripción del proceso metodológico que se llevó a cabo para la investigación.

Tratándose de un estudio fenomenológico se requiere según Hernández (2014) identificar el fenómeno de estudio para después recopilar los datos necesarios de las personas que lo han experimentado, mediante las técnicas de recolección de datos seleccionadas.

Finalmente se requiere desarrollar una descripción compartida de la esencia de la experiencia de los participantes, tomando en cuenta lo que vivenciaron y cómo lo hicieron.

Hernández (2014) brinda los procedimientos básicos que se incluyen en este tipo de diseño de investigación:

- Determinar y definir el problema o fenómeno a estudiar.
- Recopilar los datos sobre las experiencias de diversos participantes con respecto al mismo.
- Analizar los comportamientos y narrativas personales para tener un panorama general de las experiencias.
- Identificar las unidades de significado y generar categorías, temas y patrones, detectando citas o unidades clave
- Elaborar una descripción genérica de las experiencias y su estructura
- Desarrollar una narrativa que combine las descripciones y la estructura a fin de transmitir la esencia de la experiencia en cuanto al fenómeno estudiado.

Técnicas de recolección de datos

La técnica de recolección de datos seleccionada para la elaboración de este trabajo fue de acuerdo con los fines u objetivos de esta investigación educativa.

El objetivo de esta investigación es identificar cuál es la influencia que tiene el lenguaje, la cultura y las creencias docentes en el aprendizaje de la serie numérica, debido a que estos constituyen factores que inciden sobre una realidad que se ha detectado como problemática. Por lo tanto, se requiere de analizar sus relaciones y conocer su funcionamiento, analizando la realidad y sus causas para describir e interpretar los hechos. Es por esta razón que esta investigación se basó en la técnica de la encuesta, usando específicamente el cuestionario.

Hernández (2014) indica que la información que se trata de obtener con estas técnicas tiene que ver con los aspectos profesionales, personales o sociales de las personas investigadas, concretándose en dos tipos fundamentales de datos:

1. Los relacionados con características sociodemográficas.
2. Las opiniones, actitudes, intereses, motivaciones, intenciones, deseos o conductas personales de los sujetos que responden. Lo que interesa conocer son, las opiniones y vivencias personales y subjetivas.

Por lo que en esta investigación se trata de obtener información contenida mayormente en el punto número dos.

Técnica de encuesta: Cuestionario.

Dado que la técnica de recolección de datos fue el cuestionario. Martínez (2007) lo define como una herramienta fundamental para realizar encuestas y poder llegar a la obtención de conclusiones adecuadas sobre las muestras en el tema que se pretende investigar.

Es por ello que se requiere de una elaboración con rigor y precisión, delimitando los aspectos o variables que se quieren analizar.

Es necesario que las preguntas se formulen haciendo uso de:

- Un lenguaje claro
- Adaptación a la edad y nivel cultural de las personas
- Precisión al cuestionar

Por lo tanto, el cuestionario se elaboró con el fin de recabar los datos requeridos para la presente investigación.

Este consta de 11 preguntas combinadas (preguntas abiertas y cerradas) realizadas atendiendo a los criterios anteriormente mencionados. En este cuestionario participaron 33 maestras de educación preescolar que se encuentran en activo y con experiencia frente a grupo que oscila entre uno y diez años.

Así mismo participaron también en su aplicación 17 maestros de educación primaria en activo y formación, cuyos años de experiencia profesional docente fluctúa entre uno y treinta años.

Capítulo 4. Análisis de resultados

En el presente capítulo se dan a conocer los resultados de la investigación que se llevó a cabo en este trabajo en donde se encuentra la categorización realizada para analizar la información obtenida a través de los cuestionarios hechos a docentes en formación y en activo de educación preescolar y primaria a fin de conocer sus creencias acerca del tema que se aborda en la investigación.

Hacia el cumplimiento de esta finalidad, se organizaron las interrogantes que componen el cuestionario en cuatro categorías, *dificultades en el proceso de aprendizaje, dificultades en el proceso de enseñanza, estrategias de enseñanza y creencias docentes* para hacer más sencillo su análisis y la interpretación de los datos.

A continuación, la categorización de las interrogantes que componen el cuestionario aplicado a profesores de Educación Preescolar.

Análisis de cuestionarios a docentes de Educación Preescolar y Educación Primaria.

Dentro de la categoría *dificultades en el proceso de aprendizaje* se encuentran cuatro preguntas específicas que recaban la información necesaria para saber si el aprendizaje de los números y de la serie numérica ha constituido un problema dentro del aula de las profesoras objeto de estudio y cómo ha sido la experiencia.

1. ¿Qué dificultades ha observado con mayor frecuencia cuando los niños están aprendiendo la serie numérica?
2. Seleccione las dificultades que ha tenido para que sus alumnos aprendan los números once, doce, trece, catorce y quince. (pregunta tres en el cuestionario)
3. ¿Con qué frecuencia ha observado casos de niños que, en lugar de decir:
Once dicen diez y uno
Doce dicen diez y dos
Trece dicen diez y tres
Catorce dicen diez y cuatro

Quince dicen diez y cinco (pregunta cinco en el cuestionario)

4. ¿Cuántos casos de los anteriores ha observado? (pregunta seis en el cuestionario)

Para la segunda categoría *dificultades en el proceso de enseñanza* se encuentra una interrogante clave que permiten conocer las principales dificultades que han tenido los profesores dentro de la enseñanza de la numeración.

1. ¿Qué problemas se le han presentado con mayor frecuencia en relación a la enseñanza de los números? (pregunta dos en el cuestionario)

En la tercera categoría se trata de conocer las *estrategias de enseñanza aprendizaje* que han utilizado los profesores cuestionados a fin de solucionar las dificultades que se le presentan, mencionadas en las dos categorías de análisis anteriores, para lo cual se plantean dos preguntas fundamentales para este fin.

1. ¿Qué estrategias utiliza para que los niños aprendan el nombre de los números? (pregunta ocho en el cuestionario)
2. ¿Qué estrategias utiliza para que los niños construyan la serie numérica? (pregunta nueve en el cuestionario)

Por último, en la cuarta categoría llamada *creencias docentes* se precisa recabar datos que ayuden a conocer las creencias de los docentes de acuerdo a este fenómeno puesto que es importante llegar a conocer cómo estos repercuten en las estrategias de enseñanza empleadas por los docentes y cómo estas a su vez tienen efecto sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos, ya que Solís (2015) sostiene que el sistema de creencias de un docente interviene en los procesos de planificación, instrucción y evaluación en el aula, lo que repercute en el desempeño y aprendizaje de los estudiantes.

Así mismo Díaz (2009) plantea que las síntesis de creencias son implícitas o inaccesibles a la conciencia, por lo que requiere de un proceso de reflexión para que esto se convierta en síntesis de conocimientos, debido a esto es importante mostrar que las creencias influyen en el quehacer docente y en el planteamiento de

estrategias a veces de manera inconsciente. Solis (2015) afirma que estas se forman a lo largo de la experiencia del profesor en sus años de escolaridad, es decir, educa como fue educado, lo que lo conduce a repetir el proceso de enseñanza, a veces de forma inconsciente, tal y como menciona Díaz (2009) demostrando la relevancia de reflexionar sobre las acciones didácticas llevadas a cabo.

Oliver citado en Cortez, Fuentes, Villablanca y Guzmán (2013) manifiesta que estas creencias tienen relación con la cultura. Definen el término *creencia* como una parte de la dimensión personal, afectiva y emocional que está vinculada a la propia cultura manifestándose en el ambiente donde nos encontramos, que influye en nosotros y en lo que hacemos lo cual reafirma lo que se plantea con anterioridad. Dado que, poseemos ciertas creencias relacionadas con la didáctica que dirigen en este caso el actuar docente.

Por otro lado, Montanares y Junod (2018) refieren a Clark y Peterson para hablar acerca de la relación existente entre las estrategias didácticas que el docente plantea y las creencias o percepciones que éste posee, ya que las estrategias resultan de decisiones unidas a las creencias, coincidiendo con lo mencionado por Díaz, Martínez, Roa y Sanhueza (2010) además de que estos últimos argumentan que para comprender el actuar docente y su propia concepción del proceso de enseñanza y aprendizaje es necesario entrar al entramado de creencias que sostiene la praxis pedagógica del profesor.

Roberts, Conner, Estep, Giorgi y Stripling en Montanares y Junod (2018) sostienen que a mayor claridad y definición tenga el profesor sobre sus creencias, mayor es su éxito como instructor, lo que Díaz (2009) enfatiza como un proceso de reflexión.

Para analizar esta categoría se plantearon cuatro preguntas a lo largo del cuestionario de manera intercalada, de forma que los profesores expresaran sus opiniones acerca de un planteamiento anterior. Estas interrogantes fueron:

1. ¿A qué cree que se deban estas dificultades? (pregunta cuatro en el cuestionario, planteada con respecto a la pregunta tres)
2. ¿Por qué cree que sucedan estos casos? (pregunta siete en el cuestionario, planteada con respecto a las preguntas seis y siete)

3. ¿Considera que el nombre que se le da a los números ocasiona que los niños tengan dificultades al aprender la serie numérica? (pregunta diez en el cuestionario)
4. Mencione el porqué de su respuesta anterior (pregunta once en el cuestionario planteada con respecto a la pregunta diez)

Análisis de cuestionarios a profesores de Educación Preescolar.

En este apartado se presenta el análisis realizado en los cuestionarios aplicados a profesores de Educación Preescolar, por medio de las cuatro categorías, *dificultades en el proceso de aprendizaje, dificultades en el proceso de enseñanza, estrategias de enseñanza y creencias docentes*. Puede verse el cuestionario en el Anexo A.

Categoría Dificultades en el Proceso de Aprendizaje

Dentro de esta categoría se pudo encontrar que las profesoras de preescolar que participaron en el cuestionario observan problemas frecuentes en relación con el aprendizaje de los números, entre ellos el aprendizaje de los nombres de los números del once al quince, estos se muestran en la figura cuatro.

A partir de la figura cuatro podemos observar que en educación preescolar son frecuentes los casos de niños que siguen las regularidades del sistema de numeración verbal para nombrar a los números del once al quince, puesto que, de las treinta y tres profesoras participantes de educación preescolar, solo cuatro mencionan que no han observado este tipo de casos, lo cual constituye a un 12.12% del total de las participantes.

Los alumnos nombran a los números:
 11- Diez y uno, 12 - Diez y dos, 13 - Diez y tres
 14 - Diez y cuatro, 15 - Diez y cinco

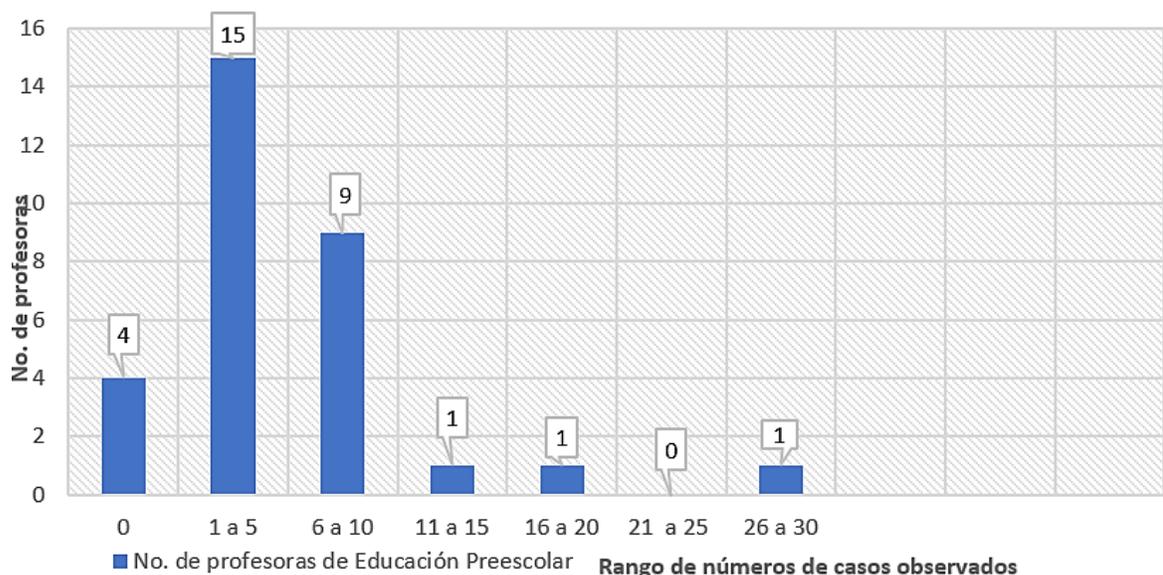


Figura IV. Casos observados del cambio de nombre a los números del once al quince en Educación Preescolar. Elaborado por la sustentante.

Categoría *Dificultades en el Proceso de Enseñanza*

Al realizar el análisis de las respuestas dadas por las profesoras en esta categoría por medio de la figura cinco, se puede decir que 18 de las 33 profesoras participantes han identificado mayormente a la memorización sin comprensión de lo que en realidad significan los números, como una de sus mayores dificultades lo que constituye un 54.5% del total de profesoras participantes. Le siguen las dificultades relacionadas con la enseñanza de la recitación y la cardinalidad con un 36.36%. Diez de las treinta y tres profesoras identifican problemas para enseñar los números del once al quince, lo que corresponde a 30.3% del total de docentes, entre otras dificultades que se han identificado, las cuales se pueden observar a continuación:

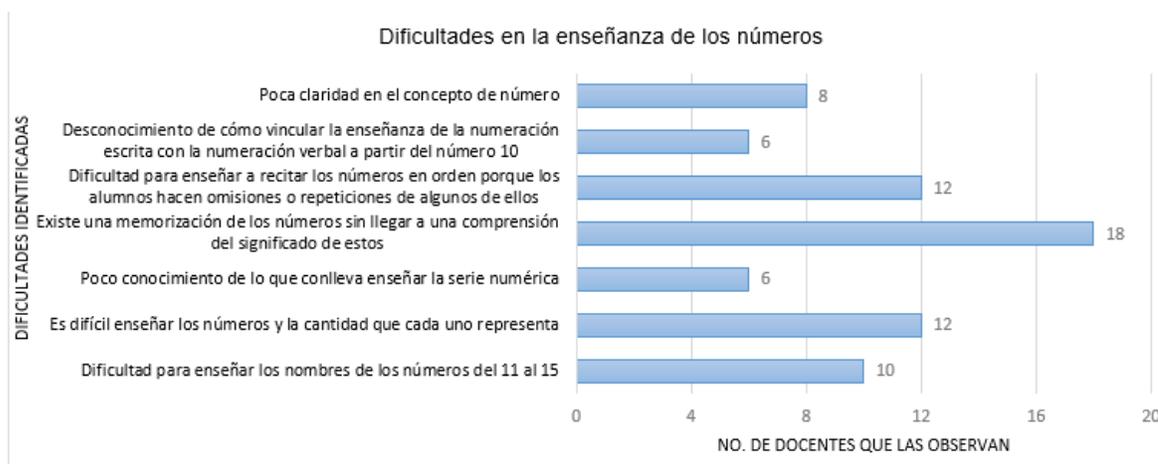


Figura V. Dificultades identificadas en la enseñanza de los números en Educación Preescolar. Elaborado por la sustentante.

Con lo anterior nos damos cuenta que las profesoras atribuyen sus problemas a la memorización sin comprensión, lo que en este trabajo se aborda indirectamente al mencionar que los nombres de los números deben enseñarse estableciendo relaciones con lo que en realidad significan, tomando en cuenta que existen regularidades e irregularidades que se vinculan con las palabras en latín, del cual se deriva su significado, este es un hecho que se debe considerar al momento de enseñar la serie numérica; sin embargo solo el 18.8% reconocen como una dificultad el hecho de desconocer cómo se enseña la serie numérica, encontrando que las profesoras no alcanzan a comprender en su totalidad cuál es el significado y las relaciones que los alumnos deben comprender para que el aprendizaje no sea totalmente memorístico.

Categoría *Estrategias de Enseñanza*

Esta categoría permite analizar las diversas estrategias que han utilizado los profesores participantes en esta investigación para hacer frente a este tipo de problemáticas, debido a que permiten conocer cómo han solucionado sus problemas y si éstas pudieran estar ocasionando estas problemáticas de manera indirecta.

Para lo cual se dividieron las estrategias de acuerdo con lo observado en ellas en cuatro clases: *estrategias orientadas a la memorización, estrategias orientadas*

a actividades lúdicas o con material interactivo, estrategias que utilizan tanto actividades lúdicas como memorísticas y las que se orientan hacia el reconocimiento del lenguaje para aprender la serie numérica.

Con los datos obtenidos en la figura seis podemos deducir que las profesoras de Educación Preescolar participantes orientan sus estrategias didácticas hacia el uso de la lúdica como una herramienta para potenciar el aprendizaje. Sin embargo, en ninguna de las respuestas brindadas las profesoras mencionan tomar en cuenta el reconocimiento del lenguaje como una manera para enseñar la serie numérica. Dan más importancia a actividades vinculadas al juego (40%), la memorización de los nombres (33%) y ambas (27%). Cabe aclarar que no se afirma en este trabajo que el juego y la memorización sean malos, simplemente se muestra la omisión de un factor determinante en la enseñanza de la serie numérica, como lo es el lenguaje.

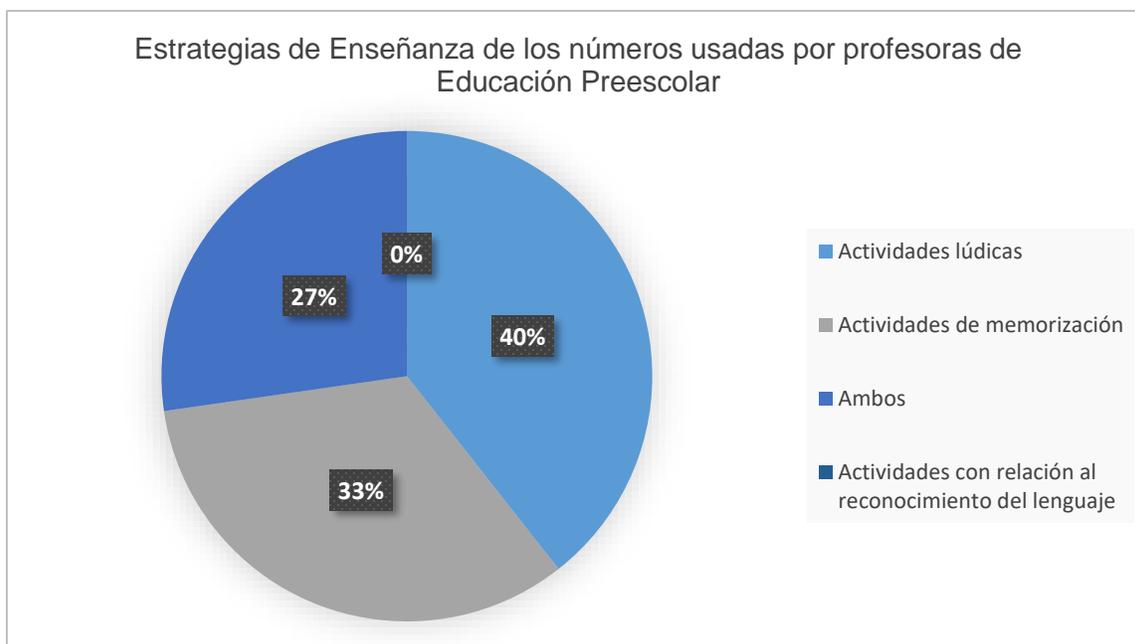


Figura VI. Estrategias de enseñanza de los números usadas en Educación Preescolar por las profesoras participantes. Elaborado por la sustentante.

Categoría Creencias Docentes

En las figuras siete y ocho se muestran las creencias que tienen las profesoras de preescolar que participaron en el cuestionario con respecto a la enseñanza del

concepto de número y su relación con el lenguaje, lo cual corresponde a esta categoría.

Un 61% de las profesoras de Educación Preescolar participantes creen que el lenguaje no interviene en el aprendizaje de la serie numérica. Para ellas el verdadero motivo es la memorización al constituir el 25% del total de creencias. Argumentan que aprenderla requiere de la repetición constante hasta llegar a identificar los números. El 20% cree que el poco acercamiento de los alumnos con el conteo y el uso de los números hace que tengan problemas al aprenderlos. Al igual que las creencias de que el profesor no puede hacer nada con el lenguaje porque el nombre es algo ya establecido y que no puede modificarse.

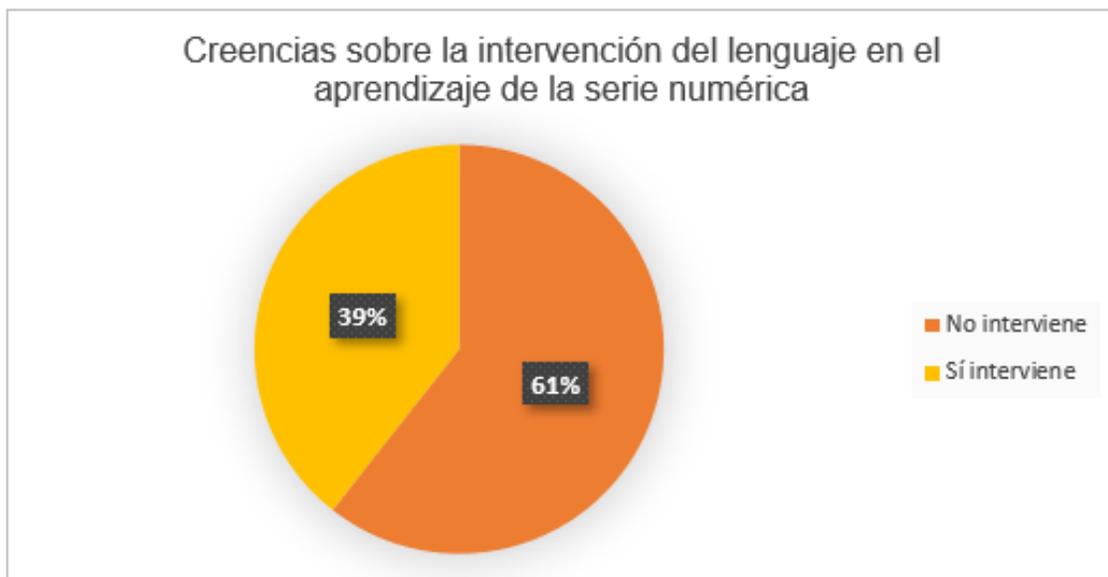


Figura VII. Creencias de las profesoras de Educación Preescolar sobre la intervención del lenguaje en el aprendizaje de la serie numérica. Elaborado por la sustentante.



Figura VIII. Creencias que poseen las profesoras de Educación Preescolar en relación a que el lenguaje no interviene en el aprendizaje de la serie numérica. Elaborado por la sustentante.

Con base en lo anterior se puede observar que las profesoras de preescolar creen que el lenguaje no forma parte de la enseñanza de la serie numérica. A su creencia, las dificultades surgen de otros aspectos. Esto comprueba que las creencias tienen relación con el cómo se enseña un tema y las repercusiones a raíz de esto son para el aprendizaje del concepto de número. El lenguaje está infravalorado dentro de la enseñanza de la numeración.

A continuación, se presenta el análisis de los cuestionarios realizados a profesores de Educación Primaria, donde la categorización de las interrogantes es la misma que se realizó para el cuestionario de Educación Preescolar, puesto que se plantearon las mismas preguntas, puede verse el cuestionario en el Anexo A.

Análisis de cuestionarios a profesores de Educación Primaria.

En el apartado siguiente se muestra el análisis realizado a la información recabada en los cuestionarios aplicados a profesores de Educación Primaria, a través de la categorización llevada a cabo anteriormente.

Categoría Dificultades en el Proceso de Aprendizaje

En esta categoría se pudo encontrar que los profesores de primaria que participaron en el cuestionario planteado observan ciertos problemas con relación al aprendizaje de los números en su práctica educativa, las cuales se ilustran en la figura nueve. A partir de interpretar los datos obtenidos se deduce que, en Educación Primaria, según los 17 profesores que participaron en el cuestionario están presentes los problemas relacionados con el aprendizaje de los números del once al quince ya que los alumnos aplican las regularidades de la serie numérica a estos números. Solo tres profesores (17.64%) no perciben este tipo de casos. El 58.8% ha observado entre uno y cinco casos.

Se puede observar que este problema está presente en educación preescolar, pero se traslada a ser un problema en educación primaria cuando no se atienden las dificultades que presentan los alumnos. Por esto es importante que los maestros consideren orientar su enseñanza bajo el reconocimiento del lenguaje como uno de los factores que intervienen en el aprendizaje de los números desde que se comienza con la enseñanza del recitado en educación preescolar.

Alumnos que nombran a los números
 11: Once - Diez y uno, 12 - Diez y dos,
 13 - Diez y tres, 14 - Diez y cuatro,
 15 - Diez y cinco

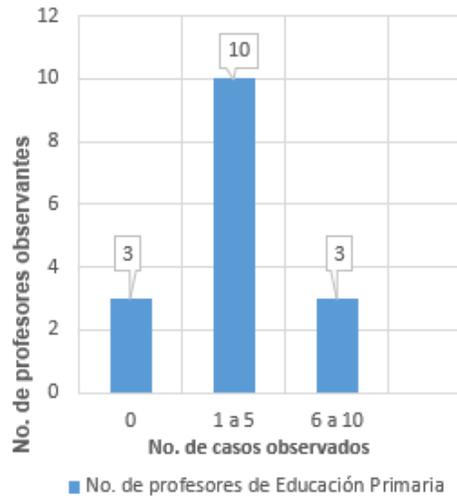
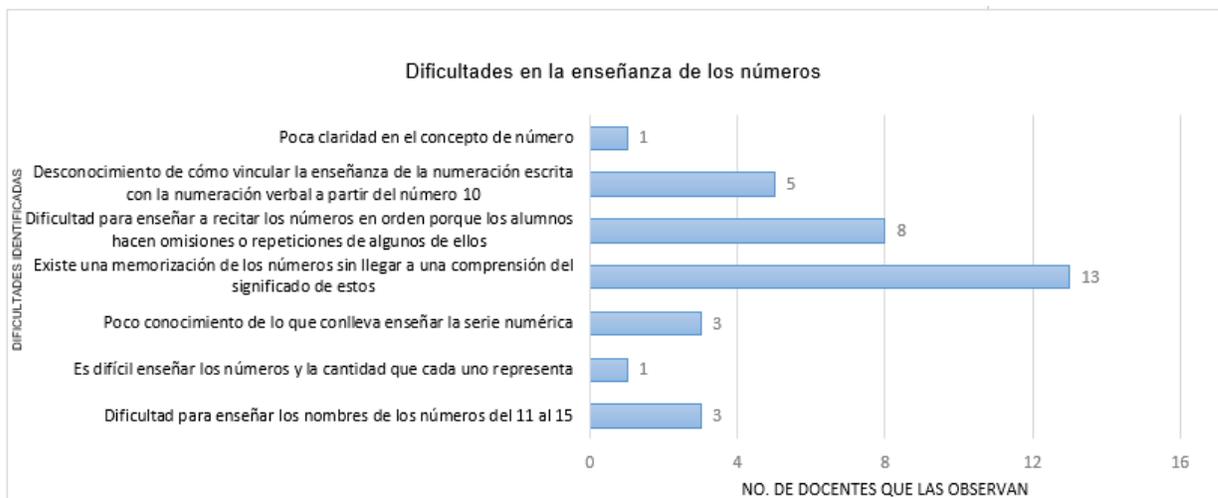


Figura IX. Casos observados del cambio de nombre a los números del once al quince en Educación Primaria. Elaborado por la sustentante.

Categoría *Dificultades en el Proceso de Enseñanza*

A partir del análisis de las respuestas dadas por los profesores presentadas en la figura diez, se puede plantear que la más frecuente, al igual que en educación preescolar, es la memorización sin comprensión del significado con un 76.4%. Para el 47% de docentes fue el enseñar la serie numérica en orden porque los alumnos omiten o repiten números. Entre otras dificultades relacionadas a este aspecto, las



cuales se pueden revisar en la figura diez. Sin embargo, pocos profesores reconocen las dificultades relativas al desconocimiento de lo que implica enseñar la serie numérica (17.6%) y la poca claridad del concepto de número (5.8%).

Figura X. Dificultades identificadas en la enseñanza de los números en Educación Primaria. Elaborado por la sustentante.

Categoría *Estrategias de Enseñanza*

Se analizan las estrategias didácticas utilizadas por los profesores de Educación Primaria participantes en esta investigación para hacer frente a este tipo de problemáticas.

Las estrategias didácticas empleadas por los profesores de primaria se clasificaron en cuatro clases al igual que en el caso de las profesoras de preescolar: *estrategias que enfatizan la memorización, estrategias orientadas a actividades lúdicas o con material interactivo, estrategias que utilizan tanto actividades lúdicas como memorísticas y las que se orientan hacia el reconocimiento del lenguaje*, recabando los datos que se muestran en la figura once.

Al analizar esta categoría se encuentra que los maestros participantes de Educación Primaria en un 53% utilizan tanto las actividades lúdicas como de memorización como parte de sus estrategias didácticas, pero en ninguna se menciona la realización de una vinculación entre el lenguaje y la enseñanza aprendizaje de los números y la serie numérica. Se encontró que los maestros en su práctica pedagógica no consideran al lenguaje como un factor directo del aprendizaje.

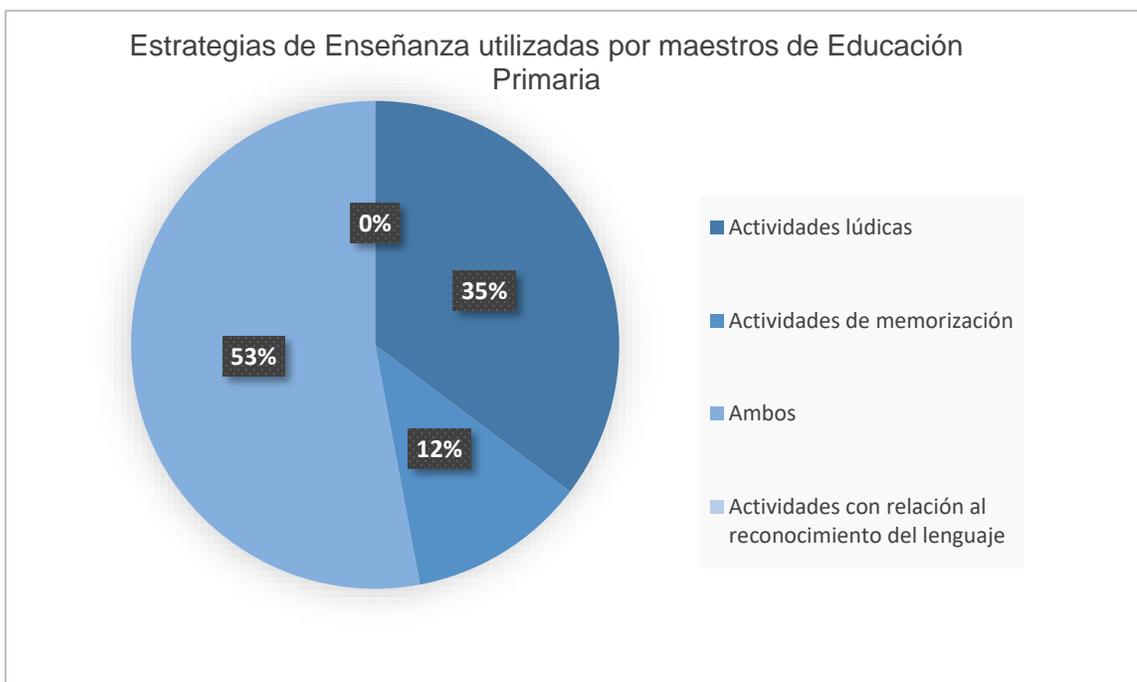


Figura XI. Estrategias de enseñanza de los números usadas por profesores de Educación Primaria. Elaborado por la sustentante.

Categoría Creencias docentes

Se muestran las figuras doce y trece con las opiniones o creencias de los profesores de Educación Primaria que participaron en el cuestionario, con respecto a la enseñanza del concepto de número y su relación con el lenguaje.

Al realizar el análisis de la información correspondiente a esta categoría se puede observar que aunque hay profesores que dicen que el lenguaje es importante e interviene, más de la mitad de los participantes (53%) cree lo contrario, puesto que el factor que para ellos es relevante y causante de estos conflictos no es el nombre que se le da a ciertos números (33.3%), porque estos sirven como etiquetas para identificarlos, sin ir hacia a una comprensión más profunda del significado de las palabras que designan al número. Las siguientes creencias más frecuentes a las que los profesores atribuyen las dificultades de aprendizaje de la serie numérica son el razonamiento o comprensión (22.2%) y la poca familiarización que el alumno tiene con respecto a los números (22.2%), entre otras que pueden verse en la figura trece.

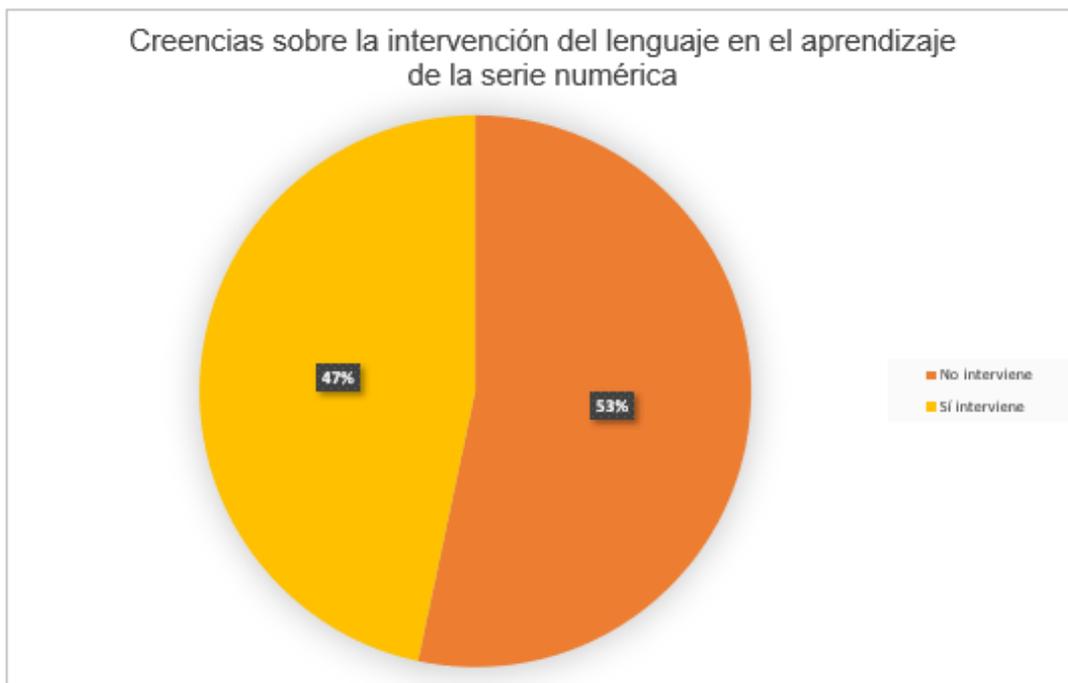


Figura XII. Creencias de los profesores de Educación Primaria en relación con la intervención del lenguaje en el aprendizaje de la serie numérica. Elaborado por la sustentante.

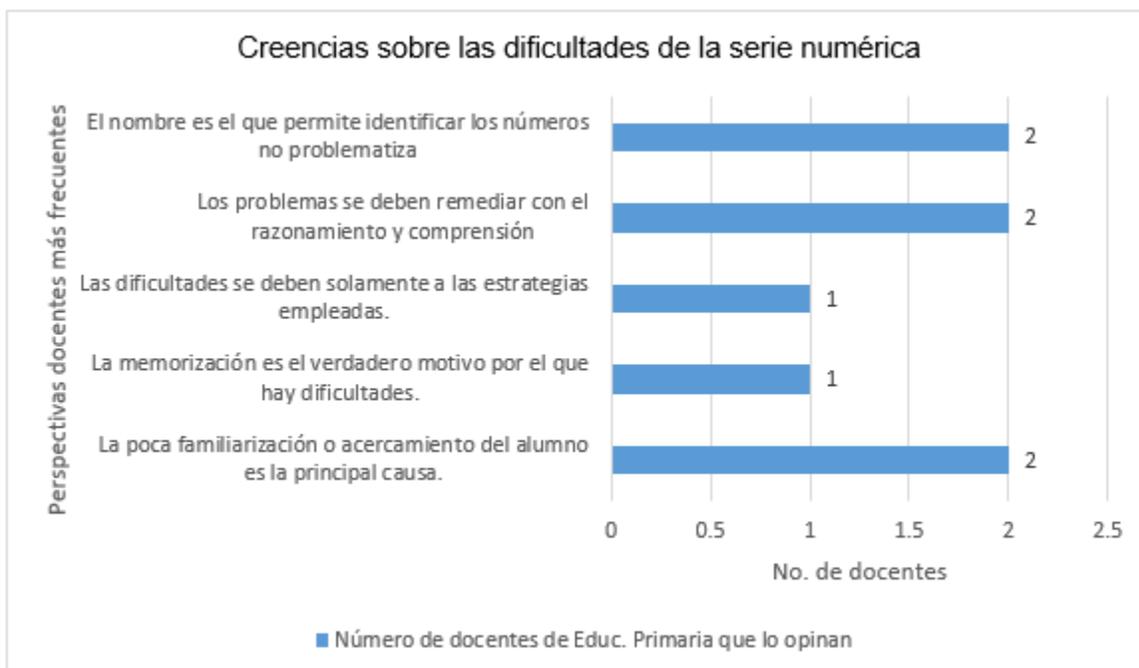


Figura XIII. Creencias que poseen los profesores de Educación Primaria en relación al lenguaje y el aprendizaje de la serie numérica. Elaborado por la sustentante.

Se puede observar que los profesores de Educación Primaria participantes en el estudio, creen que el lenguaje no forma parte de la enseñanza de la serie numérica. Enfatizan en el hecho de que los números se nombran de cierta manera y que esto no impide que los alumnos los aprendan, debido a que creen que en lo único en que se deben basar es la memorización del nombre, lo cual queda bajo la dirección del profesor y no bajo el descubrimiento del alumno. Por lo tanto, considero que tanto en los profesores de primaria como de preescolar el lenguaje está infravalorado dentro de la enseñanza de la numeración.

Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones

En el presente estudio se tuvo como principal objetivo conocer cuál es la influencia de tres aspectos en el aprendizaje de la serie numérica. Estos son: la cultura, la lengua y las creencias docentes. Las cuáles se determinó que están detrás de la problemática que presentan algunos alumnos respecto al aprendizaje de la serie numérica a través de la revisión teórica y de recabar las creencias y experiencias de docentes por medio de la aplicación de cuestionarios.

De acuerdo al proceso de categorización que se realizó para analizar las diversas respuestas dadas por las 33 profesoras de Educación Preescolar. Se pudo determinar cuáles son las principales dificultades que estas presentan con respecto a la enseñanza como al aprendizaje de la numeración que sirven de base para el aprendizaje de los demás temas dentro de las matemáticas.

Entre los principales resultados de esta investigación, se encuentran los siguientes:

1. Se determinó que el lenguaje es un factor que se encuentra predeterminado en la serie numérica y como consecuencia la cultura también forma parte de ésta. Sin embargo, esto no es considerado por los profesores al realizar la enseñanza. Desconocen que la lengua y la cultura influyen en la enseñanza de la serie numérica y como consecuencia las estrategias no se orientan al reconocimiento del significado de las palabras que se asignan como nombre de cada número. Existe cierto desconocimiento de su relación con el idioma o la lengua como una manera de conectar o establecer relaciones entre el significado del nombre del número.
2. Se logró conocer cuáles son las principales dificultades que se presentan en las aulas de los profesores participes de esta investigación, así como con qué frecuencia ocurren estas. Se determinó que la problemática revisada en esta investigación es frecuente. Se reconoce que esto constituye un problema importante que puede ser atendido con estrategias orientadas dentro de la práctica.

3. Se detectaron cuáles son las creencias que tienen los docentes respecto a este tema para así comprender cómo influyen en su práctica docente. Se encontró que estas influyen con su enseñanza y con los problemas que surgen a partir de esta. La lengua no es considerada para determinar las estrategias para abordar el tema de la numeración.

Se respondió la pregunta de investigación que se planteó en el capítulo primero: *¿Cómo influye la lengua, la cultura y las creencias docentes dentro del fenómeno de aprendizaje de la serie numérica?* al encontrar que las creencias de los docentes, su conocimiento sobre el tema tratado, la lengua y la cultura, son factores que influyen dentro del aprendizaje de la serie numérica. Están condicionados por un factor predeterminado, que no se puede cambiar o modificar, llamado lengua. Ésta determina el nombre de los números debido a su evolución tanto en la escritura como en la fonética. Este hecho se pasa por alto por desconocimiento de las variaciones que ha sufrido a través de la historia merced de la influencia de otras culturas. Lo anterior deriva en que la enseñanza aprendizaje se reduce a un acto memorístico y descontextualizado.

A lo largo del proceso de investigación se lograron desarrollar competencias docentes de carácter tanto genérico como profesional que en el capítulo dos quedan expuestas, contribuyendo a mi desarrollo como persona y docente.

Con este estudio se pretende aportar al campo de la enseñanza y aprendizaje de la asignatura de matemáticas, específicamente en el tema de la numeración, siendo uno de los principales temas que se abarcan desde la educación preescolar y que continua a lo largo de la educación del individuo en niveles de complejidad cada vez mayores.

Con base en los resultados se recomienda que:

1. Los docentes prioricen la enseñanza de la serie numérica con una visión que parta del reconocimiento de la lengua o idioma y cómo éste influye en la nomenclatura de los números para que la recitación y el conteo cobren un mayor sentido en los alumnos y como consecuencia el aprendizaje sea significativo, sin tener que recurrir solo a la memorización.

Esta investigación queda abierta a nuevos estudios de investigación en los que se desee ampliar o profundizar el tema para mejorar la práctica docente al mismo tiempo que se apoya el desarrollo del aprendizaje de los alumnos. Se puede llevar al aula lo aquí aportado y trasladar así a la investigación acción lo aquí expuesto. Abriendo a la posibilidad de estudiar directamente a los niños que presentan estas dificultades. Indagar qué otros factores influyen en el aprendizaje de la serie numérica que no están aquí desarrollados.

Así mismo se da la oportunidad a investigadores en educación interesados en el fenómeno aquí expuesto, que deseen extender este tema de estudio y quieran aportar información relevante al campo de la enseñanza de las matemáticas y/o a su aprendizaje.

Referencias

- Alcántara, M. D. (2011). Importancia de la adquisición del concepto de número para el alumnado de Educación Primaria. *Innovación y experiencias educativas* , 1-8 .
- Anders, V. (2022). *Diccionario Etimológico Castellano En Línea* . Obtenido de Origen de las palabras: <http://etimologias.dechile.net/>
- Ávalos, R. (2018). Acceso a la resolución de problemas aditivos a través de procesos de categorización. (Tesis de investigación). Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado, San Luis Potosí, México.
- Cañellas, A. M., y Rassetto, M. J. (2013). *Representaciones infantiles sobre las notaciones numéricas*. *TED*, 87-101. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n33/n33a04.pdf>
- Baroody, A. (1997). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Visor.
- Barriga, F. (2009). Tsik: Los números y la numerología entre los mayas. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia. Recuperado de: <https://mediateca.inah.gob.mx/repositorio/islandora/object/libro:389/datastream/OBJ/download>
- Bassedas, M., y Sellarés, R. (1982). La construcción individual del sistema de numeración convencional. *Infancia y Aprendizaje* , 75-88.
- Bronckart, J.-P. (1980). *Teorías del lenguaje*. Barcelona: Ed. Herder.

- Cañellas, A., y Rassetto, M. (2014). Los primeros aprendizajes de las escrituras numéricas . *Propuestas para la enseñanza de la matemática*, 383-392.
- Cardona, K. (2015). Enseñanza - aprendizaje del sistema de numeración decimal, regularidades, características, y relaciones numéricas a través de una secuencia didáctica. (Trabajo de grado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. Recuperado de: <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/1913/1/JC0982Katerine.pdf>
- Chamorro, M. d. (2005). Didáctica de las Matemáticas para Educación Infantil. Madrid: Pearson Educación. Obtenido de <https://unmundodeoportunidadesblog.files.wordpress.com/2016/02/didactica-matematicas-en-infantil.pdf>
- Cid, E., Godino, J. D., y Batanero, C. (2003). Sistemas numéricos y su didáctica para maestros. Granada: Departamento de Didáctica de las Matemáticas. Universidad de Granada.
- Cortez, K., Fuentes, V., Villablanca, I., y Guzmán, C. (2013). Creencias docentes de profesores ejemplares y su incidencia en las prácticas pedagógicas . *Estudios Pedagógicos*, 97-113.
- Covarrubias, C. L. (2005). La construcción del concepto de número en los niños de primer grado de primaria. Zamora: Universidad Pedagógica Nacional.
- D'Ambrosio, U. (1999). *Etnomatemáticas. Entre las tradiciones y la modernidad* . México: Diaz de Santos.

- de Castro, C., y Ramírez, M. (2017). El aprendizaje del conteo y el recitado de la secuencia de palabras número: Articulando las matemáticas importantes con las imprescindibles. *Éplison. Revista de Educación matemática* , 81-100.
- Dehaene, S. (1997). The number sense. How the mind creates mathematics. Oxford: Oxford University Press. Obtenido de <http://cognitionandculture.net/wp-content/uploads/the-number-sense-how-the-mind-creates-mathematics.pdf>
- Díaz, C., Martínez, P., Roa, I., y Sanhueza, M. G. (2010). Los docentes en la sociedad actual: sus creencias y cogniciones pedagógicas respecto al proceso didáctico . *Polis. Revista Latinoamericana* , 1-14.
- Díaz, O. M. (2009). Concepción del docente desde sus creencias . *Investigación educativa y pedagógica* , 85-91.
- Galvis, Á. (2007). La lengua: su estudio y su enseñanza. *Praxis pedagógica*, 130-145.
- García, M. (1988). *Aristóteles, Política. Introducción, traducción y notas de Manuela García Valdés*. Madrid: Gredos.
- Gelman, R., y Meck, E. (1983). Preschoolers' counting. Principles before skill. University of Pennsylvania. United states. *Cognition*, 343-359.
- Guzmán, J., Mafla, A., y Angulo, M. (2013). Sistemas de numeración antiguo como unidad didáctica para el desarrollo del pensamiento numérico. Una reflexión. *Scientia Et Technica*, 213-217.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill Education.

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI). (21 de Febrero de 2020). *Gobierno de México*. Obtenido de Día Internacional de la Lengua Materna 2020: <https://www.gob.mx/inpi/es/articulos/dia-internacional-de-la-lengua-materna-2020-235604?idiom=es#:~:text=Aunque%20es%20una%20tarea%20casi,43%25%20est%C3%A1%20en%20peligro%20de>

Jiménez, A., y Riaño, I. (2019). Lengua Materna y Comunicación en la Construcción del Pensamiento Matemático. *Bolema: Boletim de Educação Matemática* , 248-268.

Lerner, D., Sadovsky, P. y Wolman, S. (1994). Capítulo 5. EL sistema de numeración: un problema didáctico. En C. Parra, y S. Irma, *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones* (págs. 95-184). Argentina: Paidós SAICF.

Ley General de Educación. Diario Oficial de la Federación. 22 de marzo de 2017. Recuperado de: https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/3f9a47cc-efd9-4724-83e4-0bb4884af388/ley_general_educacion.pdf

López, J., Sántiz, M., Montejo, B., Gómez, P., y González, P. (2005). *Diccionario multilingüe*. México: Siglo veintiuno editores.

Martínez, R.-A. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE).

- Monlau, P. (1856). Diccionario etimológico de la lengua castellana. M. Rivadeneyra. Madrid, España. Recuperado de: https://escritoresquenadielee.files.wordpress.com/2015/05/diccionario_etimologico_de_la_lengua_castellana_1400021846.pdf
- Montanares, E. G., y Junod, P. A. (2018). Creencias y prácticas de enseñanza de profesores universitarios en Chile. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 93-103.
- Montes, J. (1983). Habla, lengua e idioma. Colombia: Thesaurus. Instituto Caro y Cuervo, 325-339. Obtenido de: https://cvc.cervantes.es/lengua/thesaurus/pdf/38/TH_38_002_065_0.pdf
- Moreno, F. (2015). La maravillosa historia del español. Madrid: Espasa.
- Oliván, E. (2012). Evolución histórica del concepto de número. Publicaciones Didácticas, 76-86.
- Parra, C., y Saiz, I. (1994). Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones. Argentina: Paidós.
- Pickover, C. (2009). El libro de las matemáticas. De Pitágoras a la 57° dimensión, 250 hitos de la historia de las matemáticas. Madrid: Librero IBP S.L.
- Ruiz, J. M. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. Revista Iberoamericana de Educación, 1-8 .
- Saxe, G. B., y de Kirby, K. (2014). Cultural context of cognitive development. WIREs Cognitive Science, 447-461. Obtenido de <https://static1.squarespace.com/static/5df64fd536e39924efb6c098/t/5dff70b73292313144c855bc/1577021625063/a+Saxe-2014-Cultural+context+of+cognitive+develo.pdf>

Scheuer, N., Bressan, A., y Merlo de Rivas, S. (2001). Los conocimientos numéricos en niños que inician su escolaridad. En N. E. Elichiry, ¿Dónde y cómo se aprende? Temas de psicología educativa (págs. 99-122). Buenos Aires: Eudeba - JVE ediciones.

SEP. (2011a). Acuerdo Número 592 por el que se establece la articulación de la Educación Básica. México: SEP.

SEP. (2011b). Plan de Estudios 2017. Educación Básica. México: SEP.

SEP. (2011c). Programa de Estudios 2017. Primer Grado. México: SEP.

SEP. (2011d). Programa de Estudios 2017. Segundo Grado. México: SEP.

SEP. (2011b). Plan de Estudios 2012. Educación Normal. México: SEP.

Solis, C. (2015). Creencias sobre enseñanza y aprendizaje en docentes universitarios: Revisión de algunos estudios. Propósitos y Representaciones, 227-260.

Terigi, F., y Buitron, V. (2013). Los aprendizajes sobre el sistema de numeración en el primer ciclo en escuelas primarias urbanas. Estudio exploratorio en distintos contextos didácticos. Educación, Lenguaje y Sociedad, 13-39.

Vergnaud, G. (1991). El niño, las matemáticas y la realidad: problemas de la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria. México: Trillas.

ANEXOS

Anexo A.

Nombre completo *

Texto de respuesta larga

⋮

Total de años de servicio *

- 1 - 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16 - 20
- 21 - 25
- 26 - 30



Grados a los que ha impartido clase durante sus años de servicio *

1°

2°

3°

4°

5°

6°

Total de años que ha dado clase en primer y segundo grado *

Texto de respuesta corta

.....



1. ¿Qué dificultades ha observado con mayor frecuencia cuando los niños están aprendiendo * la serie numérica?

Omisión de algunos números al recitar la serie numérica

Dificultad en la recitación de la serie numérica al llegar a los números once, doce, trece, catorce y quince

Repetición de algunos números a lo largo de la recitación

Al nombrar los números del 11 al 15 usan los nombres diez y uno, diez y dos, diez y tres...

Confunden el nombre de algún número con el nombre de otro

No reconocen el nombre de algunos números al observarlos de manera escrita

No identifican las cifras que conforman a algún número

2. ¿Qué problemas se le han presentado con mayor frecuencia en relación a la enseñanza de los números? *

- Dificultad para enseñar los nombres de los números del 11 al 15
- Es difícil enseñar los números y la cantidad que cada uno representa
- Poco conocimiento de lo que conlleva enseñar la serie numérica
- Existe una memorización de los números sin llegar a una comprensión del significado de estos
- Dificultad para enseñar a recitar los números en orden porque los alumnos hacen omisiones o repeticione...
- Desconocimiento de cómo vincular la enseñanza de la numeración escrita con la numeración verbal a part...
- Poca claridad en el concepto de número

...

3. Seleccione las dificultades que ha tenido para que sus alumnos aprendan los números once, doce, trece, catorce y quince. *

- Desconocimiento de las cifras que conforman estos números
- No identifican los nombres de estos números al observarlos de manera escrita simbólicamente
- Les es difícil escribir los números usando su escritura numérica convencional cuando se les nombran
- Cuando recitan la serie numérica siempre se detienen al llegar a estos números
- En lugar de llamarlos por su nombre hacen uso de nombres dados por ellos mismos como: diez y uno, die...

4. ¿A qué cree que se deban estas dificultades? *

- No comprenden por qué se les llama once, doce, trece, catorce, quince y no diez y uno, diez y dos, diez y tr...
- Poca relación del número escrito simbólicamente con la palabra que designa su nombre
- No memorizan los números correctamente
- Falta de repaso de estos números tanto en el aula como en la casa
- Existe memorización sin comprensión del significado de los números

⋮

5. Responda lo siguiente: *

¿Por qué cree que sucedan casos de niños que, en lugar de decir:

Once dicen diez y uno

Doce dicen diez y dos

Trece dicen diez y tres

Catorce dicen diez y cuatro

Quince dicen diez y cinco

- Porque los niños asocian los números que han aprendido con los que están aprendiendo
- Poco acercamiento a los números después del 10
- No memorizan correctamente los nombres de los números
- Identifican regularidades o patrones dentro de la serie numérica que quieren aplicar en toda la serie
- No conocen que existen irregularidades dentro de la serie numérica

6. ¿Con qué frecuencia ha observado este tipo de casos? *

- Siempre
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

7. ¿Cuántos casos de los planteados en la pregunta número 5 ha observado? *

Texto de respuesta corta

8. ¿Qué estrategias utiliza para que los niños aprendan el nombre de los números? *

Texto de respuesta larga

9. ¿Qué estrategias utiliza para que los niños construyan la serie numérica? *

Texto de respuesta larga

10. ¿Considera que el nombre que se le da a los números ocasiona que los niños tengan dificultades al aprender la serie numérica? *

Sí

No

11. Mencione el por qué de su respuesta anterior *

Texto de respuesta larga
