



**UNIVERSIDAD TECVIRTUAL  
ESCUELA DE GRADUADOS EN EDUCACIÓN**

**Título de la Tesis**

**El proyecto como estrategia de enseñanza de las matemáticas en la  
educación preescolar.**

Tesis para obtener el grado de:

**Maestría en Educación con Acentuación en Procesos de Enseñanza Aprendizaje.**

Presenta:

**María Jacqueline Pasillas Carranza**

Asesor tutor:

**Mtra. Rosa María Guadarrama Gómez**

Asesor titular:

**Dr. Leopoldo Zúñiga Silva**

# **El proyecto como estrategia de enseñanza de las matemáticas en la educación preescolar**

## **Resumen**

La presente tesis se desarrolló como una propuesta alternativa para atender a las necesidades y exigencias que se presentan en la actualidad en cuanto a la enseñanza de las matemáticas, impulsando una práctica docente centrada en el interés del alumno como fuente de conocimiento. Ante esto, se adoptó el *proyecto* como estrategia de enseñanza de las matemáticas en la educación preescolar, buscando dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo se propicia un aprendizaje que favorezca el razonamiento numérico en alumnos de preescolar, cuando el proceso se basa en el desarrollo de proyectos? Y teniendo como objetivo general: analizar si el *proyecto* como estrategia de enseñanza de las matemáticas en la infancia, con la variante del uso del pizarrón inteligente como medio de innovación en la práctica docente, permite el fomento del razonamiento numérico en los niños de educación preescolar de manera significativa. Teniendo como objetivos específicos: conocer la actitud de los pequeños al implementar el pizarrón inteligente como herramienta de enseñanza de las matemáticas en preescolar e identificar si el razonamiento numérico se favorece con el empleo de la estrategia de enseñanza de proyecto. La metodología de investigación que se utilizó fue cualitativa, en la que se estudió cómo el proyecto como propuesta de enseñanza, favoreció el razonamiento numérico en los niños. El estudio se realizó con un grupo de alumnos de preescolar III en un colegio del sector privado, en la ciudad de Aguascalientes, Aguascalientes. Con el apoyo de dos entrevistas, una guía de observación, tres escalas de rango y registros de observación, se obtuvo información

precisa de cómo trabajar las matemáticas bajo la estrategia de enseñanza de proyecto. En la fase de la implementación del proyecto como estrategia de enseñanza de las matemáticas, los registros reflejaron que no solo la actitud de los niños hacia el aprendizaje de las matemáticas, favoreció la adquisición de saberes, sino que también el uso del pizarrón inteligente ayudó a mantenerlos motivados y les permitió descubrir que lo aprendido, es aplicable en su vida diaria, por lo que el proyecto sí funcionó como estrategia de enseñanza para las matemáticas en la infancia.

# Índice

<b>Capítulo 1. Planteamiento del problema</b> .....	1
1.1 Antecedentes .....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	3
1.3 Objetivos.....	8
1.4 Supuestos de investigación .....	9
1.5 Justificación .....	10
1.6 Limitaciones del estudio .....	14
<b>Capítulo 2. Marco teórico</b> .....	18
2.1 Orígenes del proyecto .....	19
2.2 Ambientes de aprendizaje.....	21
2.2.1 Situaciones didácticas .....	22
2.2.2 Talleres.....	22
2.2.3 Proyectos.....	23
2.3 El Método de proyecto propuesta como estrategia de enseñanza de las matemáticas .....	24
2.4 Las matemáticas: Dos enfoques teóricos .....	33
2.4.1 Teoría de la absorción .....	33
2.4.2 Teoría cognitiva .....	34
2.4.3 El aprendizaje significativo.....	34
2.5 Las matemáticas en la infancia .....	38
2.5.1 Los principios del conteo: Técnicas para contar.....	39
2.5.1.1 Contar oralmente .....	40

2.5.1.1.1 Numeración o enumeración.....	40
2.5.1.2 Regla del valor cardinal .....	41
2.5.1.3 Regla de la cuenta cardinal.....	42
2.5.1.4 Separación .....	42
2.5.2 La adición y la sustracción informales.....	43
2.5.2.1 Adición informal .....	43
2.5.2.2 Sustracción informal .....	44
2.5.3 Resolución de problemas .....	44
2.6 ¿Qué significa desarrollar competencias matemáticas en preescolar? .....	48
2.7 El pizarrón inteligente como herramienta a implementar dentro de la estrategia de enseñanza de proyecto en preescolar y el impacto que tiene en las nociones matemáticas .....	53
2.8 Investigaciones relacionadas.....	55
<b>Capítulo 3 Metodología .....</b>	<b>61</b>
3.1 Método de investigación.....	61
3.1.1 Selección de la muestra y su justificación de acuerdo al enfoque .....	63
3.2 Instrumentos utilizados de acuerdo al enfoque de investigación seleccionado .....	64
3.2.1 Observación .....	65
3.2.1.1 Escala de rango o categoría.....	67
3.2.1.2 Entrevista.....	69
3.2.1.3 Diario.....	69
3.3 Procedimiento de la investigación .....	71
3.4 Triangulación de los resultados .....	72
3.5 Logística del estudio .....	73
<b>Capítulo 4. Análisis y resultados de la investigación .....</b>	<b>77</b>

4.1 Presentación de resultados .....	77
4.2 Fase 1. El proyecto como estrategia de enseñanza de las matemáticas .....	79
4.2.1 Categoría 1. Conocimiento y dominio de la estrategia de enseñanza de las matemáticas.....	80
4.3 Fase 2. Enseñanza de las matemáticas en preescolar. El razonamiento numérico ..	83
4.3.1 Categoría 2. Habilidades del profesor para desarrollar competencias matemáticas en la infancia .....	83
4.4 Fase 3. El uso del pizarrón inteligente .....	95
4.4.1 Categoría 3. El uso de la tecnología como herramienta dentro de la estrategia de la enseñanza por proyecto .....	95
4.5 Fase 4. El docente, dominio en el contenido a enseñar .....	98
4.5.1 Categoría 4. La influencia del docente para el razonamiento numérico en los niños .....	99
4.5.1.1 Perfil 1. Dominio de los propósitos y contenidos básicos de la educación preescolar .....	99
4.5.1.2 Perfil 2. Competencias didácticas .....	101
<b>Capítulo 5. Conclusiones y recomendaciones.....</b>	<b>107</b>
5.1 Recomendaciones .....	113
<b>Anexos .....</b>	<b>116</b>
Apéndice A. Solicitud de autorización para realizar investigación .....	116
Apéndice B. Carta de consentimiento.....	117
Apéndice C. Entrevista dirigida 1 .....	118
Apéndice D. Entrevista dirigida 2.....	120
Apéndice E. Guía de observación a docente.....	121
Apéndice F. Escala de rango. Capacidad de razonamiento en los niños .....	122
Apéndice G. Escala de rango. Procedimiento para la adición .....	123

Apéndice H. Escala de rango. Actitud de los niños al usar el Smart Board en actividades de matemáticas.....	124
Apéndice I. Planeación .....	125
Apéndice J. Diario de trabajo .....	128
Apéndice K. Cuadro de triple entrada .....	129
Apéndice L. Actividad Pirámide secreta .....	130
Apéndice M. Actividad Momias y sarcófagos.....	132
Apéndice N. Actividad collar egipcio.....	133
<b>Referencias.....</b>	<b>134</b>
<b>Currículum vitae.....</b>	<b>144</b>

## **Capítulo 1. Planteamiento del problema**

En el presente capítulo, se expusieron los antecedentes de la problemática que se investigo, partiendo de los objetivos de la Reforma Integral de la Educación Básica, (RIEB), que entró en vigencia el en ciclo escolar 2012 – 2013 en México, con la finalidad de presentar áreas de oportunidad que permitieron favorecer el desarrollo de competencias, mismas que deben ser alcanzadas por los alumnos al finalizar la educación básica. Se planteó entonces una reforma donde se articulo el diseño y el desarrollo del currículum para la escolaridad en preescolar, primaria y secundaria.

Con esta reforma, se colocó al aprendiz en el centro del acto educativo y se manejó una articulación entre los aprendizajes esperados por competencias y los estándares curriculares, que ayudaron a medir en qué nivel del proceso se encontraban los estudiantes, mismos que se verán cubiertos para ser promovidos al siguiente nivel escolar (SEP, 2011).

En el área de matemáticas, se buscó que el alumno no sólo aprendiera a contar, recitar o escribir cantidades, sino que se pretendió que las competencias que se adquirieron permitieran que el pupilo fuera capaz de hacer razonamientos numéricos, al plantearle problemas de la vida diaria. Una vez logrados los principios del conteo, comprendieron las relaciones entre los datos que se le proporcionaron en la solución de problemas, siendo capaces de buscar aquellas estrategias o procedimientos propios que les permitieron resolverlos.

## 1.1 Antecedentes

Por muchos años, la educación preescolar fue tema debatido, pues no se le dio la importancia que ésta tenía. Los niños de los 0 a los 6 años se educaron por la mamá en casa, pero tiempo después surgieron precursores que preocupados por el término infancia, se encargaron de lograr que la educación para los pequeños tomara importancia dentro de la sociedad. Beatty citada en SEP (2004) expresó que Federico Froebel fue uno de los que hicieron posible una nueva pedagogía en la infancia, su propuesta fue ofrecer un ambiente diferente del hogar sin convertirlo en escuela, pero donde sí se educaran niños. Esta iniciativa ayudó y modificó el rol de los niños ante la familia y la sociedad, lo que propició que se elaborara un método y materiales ideados para los pupilos, donde se empleó el juego como medio de enseñanza y mediante el mismo, se inculcaban actitudes de cooperación y autocontrol voluntario, además se buscó que la vida de los niños no fuera apresurada.

En tanto, Torrence citada en SEP (2004) mencionó que María Montessori diseñó un modelo pedagógico basado en las etapas de desarrollo del ser humano desde el nacimiento, donde se enfatizó el respeto por el ritmo de desarrollo de cada persona, cada niño pidió elegir qué aprender en una mañana de trabajo según su interés. Las actividades no fueron guiadas ni supervisadas por el profesor, (SEP, 2004).

Según Torrence, citada en SEP (2004) el método Montessori fue de gran importancia histórica y actual en la educación por lo que a partir del siglo XX, hubo movimientos para que en los jardines de niños se estableciera de manera pública el

enfoque Montessori y se diseñó un programa de calidad, aplicable y acorde para el desarrollo del infante.

Los precursores de la educación de la infancia mencionados, propusieron en sus métodos, desarrollar en el niño la coordinación motriz en sus movimientos, permitiéndole un desarrollo físico apto para la realización de toda actividad, además de permitirle moldearse y adquirir una identidad personal para integrarse a la sociedad. Asimismo, se atendieron aspectos de lenguaje, matemáticas, la naturaleza, el arte, y se le dio gran relevancia al juego en esta etapa del desarrollo.

Así pues uno de los grandes retos de la educación preescolar, fue asegurar el adecuado proceso de formación en los niños de 3 a 6 años, de tal manera que, desde que el pequeño ingresó a preescolar se le desarrollaron sus capacidades, habilidades y destrezas que permitieron que se desarrollara exitosamente al integrarse a la vida social.

## **1.2 Planteamiento del problema**

La educación preescolar se concibió como la etapa donde los niños se muestran sensibles y receptivos ante la adquisición de aprendizajes y desarrollo de sus habilidades. En esta, el niño debió pasar por un periodo de transición entre la escuela y la casa al ingresar al Jardín de niños, convirtiéndolo en alumno. De tal manera que cuando ingreso por primera vez a la escuela, comenzó a descubrir aquello de lo que era capaz de hacer y fue adquiriendo más experiencias, mismas que le permitieron ir comprendido lo que ocurre a su alrededor.

Así pues, los primeros años de vida son de vital importancia para el desarrollo de todo niño. Durante la edad preescolar, el niño debió adquirir ciertas capacidades básicas que le permitieran ir desempeñándose de manera adecuada dentro de su vida personal y escolar, de tal manera que se integró a la vida social en la que estuvo inmerso.

En la actualidad, el niño desarrolla sus potencialidades a partir de la adquisición de competencias para la vida, lo que significó que el docente responsable de lograr esto, debió estar en constante autoevaluación respecto a la manera como transmitió el conocimiento a sus alumnos, ya que si las estrategias didácticas fueron monótonas, creó una enseñanza plana que no invitó a la reflexión, ni a la construcción del aprendizaje de los alumnos.

Los planes y programas de estudio fueron diseñados o modificados en base a la valoración de los cambios que la sociedad va presentando y en los que pone de manifiesto la situación académica en la que se encuentra México. En ellos se estableció que, los alumnos de educación básica se encuentran inmersos en un ambiente natural, cultural y social que les provee de infinidad de experiencias, mismas que los llevó a hacer uso de las matemáticas de manera espontánea (SEP, 2011).

Las matemáticas siempre han tenido un gran peso en los planes y programas de estudio, ya que se consideró una habilidad necesaria para el hombre, por su utilidad para resolver situaciones de la vida cotidiana, (González, 2008). Estas aportaciones demostraron la relevancia que el área de conocimiento tiene y por el cual debió buscarse una adecuada estrategia de enseñanza, logrando que desde la etapa preescolar se favoreciera el desarrollo de habilidades matemáticas de manera significativa.

De acuerdo a Onrubia citados en, Coll (2007) a partir de las dos últimas décadas, las matemáticas se han constituido como uno de los dominios específicos más estudiados por la investigación psicoeducativa. Se plantearon dos razones por las cuales se han realizado las investigaciones: La primera por el hecho de que los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas reflejaron y permitieron abordar de manera especialmente adecuada temáticas básicas para la investigación psicoeducativa actual, como los procesos de resolución de problemas, los lenguajes formales, y sistemas no convencionales de representación de los números que median el aprendizaje escolar, o la relación entre conocimiento específico, conocimiento procedimental y capacidades meta cognitivas; por otro lado, por las dificultades de muchos alumnos, que mostraron para aprender las matemáticas en la escuela, estos datos se reconocieron y documentaron.

Asimismo, Barbera citado en, Coll (2007) mencionó que las matemáticas reflejaron un doble significado, uno relacionado a lo interno, formal, puramente matemático, porque el conocimiento matemático en su estado final de construcción es un conjunto de características peculiares, tales como: alto nivel de abstracción y generalidad, es decir se eliminan las referencias de objetos, situaciones y contextos; es deductivo, no se válida contrastando con fenómenos o datos de la realidad, se trata de una estructura altamente integrada y jerarquizada; se apoyó en un lenguaje formal específico donde se buscó la precisión, el rigor, la abreviación y la universalidad, con el fin de obtener resultados consistentes, realizando inferencias válidas, en términos del propio sistema axiomático que constituye el conocimiento matemático. Por otro lado, expresó que está el significado referente a lo externo referencial, que vincula el sistema

formal de las matemáticas con algunos aspectos del mundo real. Basándose en la percepción y descripción del orden de los acontecimientos en el tiempo y de la organización de los objetos en el espacio, así como en la resolución de problemas prácticos, permitiendo estudiar sistemas no matemáticos.

Los dos significados expuestos, resultaron complejos y un obstáculo para el aprendizaje de las matemáticas porque los alumnos no llegaron a coordinarlos. Como resultado los aplicaron por separado y cuando aplicaron procedimientos matemáticos no supieron cómo funcionaban, es decir, carecieron de la comprensión para aplicar su conocimiento a situaciones nuevas. Fueron capaces de manipular símbolos, sin entender el significado de los mismos ni de lo que estaban haciendo con ellos, por tanto el aprendizaje matemático acabó consistiendo en la repetición mecánica de definiciones, demostraciones y fórmulas o en la aplicación no menos mecánica de algoritmos, transformándose en una actividad criptica y cerrada en sí misma, sin significado y alejada del mundo real (Coll, “et al”. 2007).

Así pues, existió la necesidad de un tratamiento escolar donde se logró equilibrar las dos caras de las matemáticas que se describieron en los dos párrafos anteriores. Para lograrlo, debió entenderse que aprender matemáticas abarca más que el aprendizaje de conceptos y procedimientos y su aplicación, logrando el desarrollo de una cierta disposición hacia las matemáticas, donde se sensibilizo y se logró una inclinación y motivación hacia este ámbito de conocimiento (Coll, “et al”. 2007).

De tal manera que si se espero que los procesos de construcción del conocimiento matemático en el aula fueran logrados, se entendió que es necesaria la participación del alumno en una amplia gama de procesos que requirieron la aportación

del mismo, en una variada gama de situaciones y contextos de actividad matemática relevante. Por tanto, entre las finalidades prioritarias de las matemáticas estuvo el incluir aspectos relativos a la utilización del conocimiento matemático en relación con problemas y situaciones del entorno físico y social inmediato, de igual manera, dotar a los alumnos de una competencia matemática adecuada para permitir el enfrentamiento a las demandas del entorno social y cultural donde se desarrolló (SEP, 2011).

Se trató entonces de finalidades globales donde la educación matemática pudo y debió contribuir a que los alumnos adquirieran un conjunto amplio de capacidades de pensamiento autónomo e independiente de exploración e indagación, de pensamiento divergente y creativo, de identificación y resolución de problemas, de modelización de situaciones matemáticas reales donde analizaron y valoraron los usos y roles de las matemáticas o donde se tuvo la comprensión de las nuevas tecnologías de la información en relación con las matemáticas (Coll, 2007). Así pues, el logro de los aprendizajes matemáticos en preescolar requirió del diseño de situaciones auténticas y significativas para el aprendiz.

Tomando en cuenta que la educación preescolar es la base de todo conocimiento en todas las áreas, en este documento se enfatizó el desarrollo de habilidades matemáticas mediante la estrategia de enseñanza por proyecto. A partir de la información que se mencionó, demostrando la importancia del desarrollo de habilidades matemáticas en la educación básica para lograr que los estudiantes sean enfrentados a situaciones de su vida y den soluciones a ellas, se debió valorar aún más la importancia de iniciar este proceso desde la edad preescolar, mediante actividades didácticas,

empleando estrategias y métodos, se permitió que el aprendiz alcanzara el desarrollo de las competencias matemáticas.

Adicionalmente en el Plan de estudios 2011 se planteo que es en preescolar donde se forman las bases con las que el alumno se desenvolverá exitosamente o deficientemente a lo largo de su escolaridad. A su vez, se mencionó la implementación del proyecto como ambiente de aprendizaje con el fin de lograr que los conocimientos adquiridos fueran significativos y los propios alumnos fueran quienes los construyeran.

Con base en lo anterior, la presente investigación buscó dar respuesta a la pregunta ¿Cómo se propicia un aprendizaje que favorezca el razonamiento numérico en alumnos de preescolar, cuando el proceso se basa en el desarrollo de proyectos? Y se respondió aplicando una serie de actividades en un grupo de Preescolar III de una institución perteneciente al sector privado, con la intención de egresar alumnos capaces de enfrentarse a situaciones de su vida diaria al desarrollar en ellos las competencias que se enmarcaron en el Plan de estudios 2011.

Por ende, el compromiso no fue sólo buscar los nuevos métodos, técnicas y herramientas que sirvieran para que los alumnos alcanzaran el desarrollo de competencias matemáticas, también debió de darse la importancia que éstas tienen para movilizar los conocimientos de manera novedosa pero sobre todo significativa.

### **1.3 Objetivos**

Dentro de un trabajo de investigación el planteamiento del objetivo general emerge de la necesidad de ir definiendo el trayecto del trabajo a desarrollar, el ir

delimitando lo que se quiere indagar, permitió precisar los pasos a seguir y definir los instrumentos de apoyo que sirvieron para la recopilación de la información, por lo cual se planteó la necesidad de analizar si el uso de la estrategia de enseñanza de proyecto favorece el razonamiento numérico en alumnos de preescolar.

Asimismo, los objetivos específicos sirvieron como elemento explícito de lo que se llevó a cabo para ir conjuntando el trabajo de investigación, es decir permitieron ir precisando cómo se llevó la indagación sobre el tema, de dónde se partió y hacia dónde se llegó, por lo que se buscó:

-Conocer la actitud de los pequeños al implementar el pizarrón inteligente como herramienta de enseñanza de las matemáticas en preescolar.

-Identificar si el razonamiento numérico se ve influido con el empleo de la estrategia de enseñanza de proyecto.

#### **1.4 Supuestos de investigación**

El tema de las matemáticas resultó un verdadero reto en la actualidad, pues se debió generar todo un ambiente matemático donde los alumnos se mostraran interesados en aprender, encontrando sentido al uso de las mismas en su contexto real. Por tanto, implicó redireccionar el trabajo del docente para el logro de aprendizajes significativos y aplicables en su vida cotidiana.

Asimismo, fue necesario que el profesor utilizará las estrategias didácticas que hicieron el conocimiento interesante, entendible para los alumnos o que fuera modificado en el curso de la acción, mejorándolo si es necesario. Se buscó tratar de que

el profesor tuviera la capacidad para interpretar adecuadamente, la mente del alumno y actuara en consecuencia, pues esta fue una tarea esencial del profesor.

De acuerdo a lo anterior, el proyecto de investigación que se planteo, generó los siguientes supuestos de investigación, mismos que permitieron un acercamiento anticipado a la implementación del Proyecto como Estrategia de Enseñanza de las Matemáticas en Preescolar, asimismo, fueron la base importante para contrastar lo que se esperó y lo que se obtuvo con la investigación en el campo de estudio:

-El razonamiento numérico se favorece con el empleo de la estrategia de enseñanza de proyecto.

-El interés de los pequeños al implementar el pizarrón inteligente como herramienta de enseñanza de las matemáticas, aumenta.

Se buscó entonces, que el desarrollo de esta investigación mostrará y sirviera como recurso para trabajar las matemáticas en preescolar, logrando las habilidades de dicha área requeridas para poder solucionar situaciones de la vida cotidiana.

## **1.5 Justificación**

Para que todo individuo adquiriera la habilidad del razonamiento numérico, es necesario que desde el inicio de su escolaridad reciba las bases pertinentes que le ayuden a consolidar esa destreza. Se trata de que los alumnos, al final de la educación básica, sean capaces de aplicar los conocimientos matemáticos que desarrollaron y aprendieron en el nivel preescolar, para poder acceder a los otros niveles de alfabetización matemática (SEP, 2011).

Las matemáticas en la infancia pudieron resultar una competencia difícil de desarrollar en los alumnos si no se contó con la habilidad de diseñar y presentar actividades creativas que buscaran innovar la manera como se promovió el aprendizaje. Es decir, se trató de modificar la forma tradicional de desarrollar habilidades matemáticas en los pequeños. Cuando el aprendizaje se presentó aislado al contexto real del aprendiz resultó frustrante, aburrido, cansado o desmotivado, lo que provocó desagrado, el solo escuchar números o matemáticas. Sin embargo, cuando se enseñó a razonar, contar, sumar y restar bajo un tema de interés dentro de la estrategia didáctica de proyecto, donde el niño se sintió seguro, como lo pudo ser el proyecto, el panorama fue totalmente enriquecedor porque todos participaron, ningún alumno se perdió las clases, todos quisieron razonar, contar, sumar y restar y por supuesto compartieron sus propias estrategias de solución a problemas matemáticos (Baroody, 2000).

A partir de lo anterior, se planteó una actitud de reto pero de ambas partes, el docente debió renovar su manera de enseñar, creciendo conforme las necesidades y exigencias de sus alumnos. Los alumnos se convirtieron en cómplices de su propio deseo por aprender. El docente se mostró hábil para observar e identificar cuáles son los intereses de sus alumnos, pues es él quien hizo posible que existiera una transformación en la manera como se concibieran, aprendieran y aplicaran las matemáticas (SEP, 2011).

Por otro lado, los medios tecnológicos como herramientas complementarias, enriquecieron la intervención docente, puesto que les resultó interesante a los estudiantes usar instrumentos novedosos, les dio seguridad y su clase no fue rutinaria.

Por lo anterior, el aprendizaje se volvió significativo pues el alumno fue capaz de aplicar lo que aprendió en contextos y situaciones reales. La evaluación del desempeño de un alumno se pudo realizar a través de actividades que demostraron tanto el progreso, como la adquisición del conocimiento a través de estrategias didácticas de enseñanza que facilitaron la adquisición de los saberes, y el proyecto fue una estrategia adecuada para lograrlo.

Con esta investigación se buscó que los estudiantes fueran analíticos, reflexivos y sobre todo capaces de buscar y dar soluciones a situaciones de su vida diaria. La implementación de la modalidad de proyecto como estrategia de enseñanza se propuso para que los alumnos mostraran interés por las matemáticas y encontraran sentido a su utilidad en su vida diaria, al partir de un interés compartido, además de lograr ir integrando el lenguaje matemático informal al formal, de tal manera que al finalizar el preescolar su ingreso a primaria fuera no solo con la capacidad de resolver problemas aplicando procedimientos matemáticos sino que a su vez comprendieran cómo funcionan.

También fue indispensable que los alumnos se sintieran seguros y capaces de resolver problemas mediante un razonamiento numérico con sus propias estrategias y procedimientos, por lo que, el proyecto como estrategia de aprendizaje se empleó para ayudar a lograr las metas deseadas.

Por lo tanto, tomando en cuenta que la enseñanza de las matemáticas debió cumplir con una serie de criterios como lo son: contextualizar el aprendizaje de las matemáticas en actividades auténticas y significativas para los alumnos, orientando el aprendizaje hacia la comprensión y la resolución de problemas y vinculando el lenguaje

formal matemático con su significado real, es que se utilizó el proyecto, pues permitió activar y emplear como punto de partida el conocimiento matemático previo, formal e informal de los alumnos para poder avanzar progresivamente hacia niveles más abstractos y generalizados. Asimismo la estrategia didáctica permitió secuenciar adecuadamente los contenidos matemáticos, apoyando sistemáticamente la enseñanza en la interacción y la cooperación entre alumnos, en otras palabras se ofreció oportunidades de hablar matemáticamente en el aula, atendiendo los aspectos afectivos y motivacionales implicados en el aprendizaje y dominio de las matemáticas (Coll, 2007).

Por ende, la estrategia didáctica de proyecto con el apoyo de la tecnología, fue una propuesta importante de estudio en la educación preescolar porque pudo ofrecer muchos beneficios en términos educativos dentro del área de matemáticas, al respecto, Castillo (2008) expresó que la implementación de las TIC pueden traer muchos beneficios en cuanto a la enseñanza de las matemáticas se refiere, pero se requirió que las sesiones fueran constructivistas y los docentes realizaran los cambios curriculares necesarios en sus planes, puesto que, en la medida en que la profesora se mostró versátil, las TIC hicieron posible y necesario que las matemáticas se aprendieran de manera adecuada y a su vez, ayudaron a examinar la mejor forma en que se debieron aprender.

Así pues, el empleo del pizarrón inteligente como novedad tecnológica y complemento dentro de la estrategia didáctica de enseñanza por proyecto, logró ser una gran posibilidad para hacer uso de los recursos educativos abiertos, generando impacto al manipularlos y seleccionando una infinidad de actividades o juegos que apoyaron al

desarrollo de habilidades matemáticas, donde los alumnos pusieron en juego los principios del conteo: correspondencia uno a uno, irrelevancia del orden, orden estable, cardinalidad y abstracción, para después poder realizar el razonamiento numérico.

## **1.6 Limitaciones del estudio**

La investigación requirió de un trabajo arduo a fin de comprobar aquello que se estudió, sin embargo, durante el proceso se presentaron inconvenientes que afectaron el adecuado desarrollo del mismo, por lo que se presentó la argumentación por la que pudo verse favorecida esta investigación o pudo resultar limitante.

Este trabajo se basó en la teoría constructivista, ya que estudios reflejan que esta teoría reivindica de manera central el papel activo del alumno en la adquisición del conocimiento. De tal manera, que el estudiante estuvo en una intensa actividad intelectual a partir de sus experiencias previas. Asimismo, la teoría constructivista permitió que el alumno lograra extender o ajustar sus explicaciones para manejar una situación nueva de múltiples maneras: discutiendo sus conjeturas entre pares, contrastando sus resultados con los resultados anticipados, modificando las condiciones originales de la situación para llevarla a circunstancias conocidas y empleando algún recurso (computadora, material concreto, etc.), por ende, partir de esta teoría, para explicar cómo se logró el aprendizaje en los niños, fue preciso saber que el alumno requirió de experiencias novedosas para que el conocimiento previo se extendiera y aprendiera intencionalmente, es decir, se le dio algo a resolver con el planteamiento de una situación novedosa, lo que propició que el infante pusiera en práctica sus

conocimientos previos para aprender y modificó o adecuó lo nuevo para incluir coherentemente la nueva experiencia y al final valoró su aprendizaje y lo compartió con los demás (Waldegg, 1998).

Cabe resaltar que el papel del profesor en la teoría constructivista fue central porque se encargó de proporcionar a los estudiantes las situaciones didácticas significativas en donde pudo usar sus conocimientos previos, lo que significó que su intervención fuera basada en el conocimiento que tuvo de sus alumnos, en la motivación que generó para que se involucraran, en el planteamiento de preguntas, comentarios y sugerencias que guiaron las discusiones de los estudiantes, en la aclaración de ideas, afirmando los conceptos y proporcionando terminologías. Mediante una serie de contextos diferentes pero donde se trabajaron situaciones matemáticas para lograr ampliar el campo de significados del concepto que se abordó (Waldegg, 1998).

Por tal razón, el aprendizaje de las matemáticas trabajado con la estrategia de enseñanza por proyecto, respondió a supuestos teóricos constructivistas porque al favorecer el razonamiento matemático desde situaciones novedosas y a partir de sus conocimientos previos, se logró un aprendizaje significativo y se encuadró en contextos que le fueron familiares, atractivos y motivantes. Además, representaron un desafío intelectual porque no requirieron un algoritmo o un procedimiento rutinario, sino que el alumno hizo el diseño de un procedimiento, de tal manera que estructuraron sus conocimientos y explicaron cuál sería su solución a un problema (Baroody, 2000).

Las investigaciones de Coll (“et al”. 2002) precisaron que existen otras limitaciones a las que se pudo enfrentar el docente al desarrollar competencias matemáticas, las cuales se refieren a:

-Que las actividades no ayudaron a comprender los procedimientos matemáticos que empleó para solucionar problemas.

- Carecieron de comprensión para aplicar sus conocimientos en situaciones nuevas.

- El aprendizaje matemático acabó siendo una mecanización de definiciones, demostraciones y fórmulas.

-No lograr un aprendizaje significativo al no centrar las actividades en experiencias concretas.

Así pues, durante la investigación los factores que se pudieron presentar al llevar a cabo un adecuado seguimiento del estudio, fueron: el tiempo de observación y ejecución de actividades, una variación en su durabilidad, cambio de temática dependiendo de lo que los niños desearon saber, distracciones por cuestiones personales de los niños, es decir, porque emocionalmente estuvieron indispuestos. Esto retrasó el poder ver un avance en el razonamiento numérico.

Asimismo, la apatía de algunos involucrados pudo ser determinante para que no se alcanzaran los logros esperados, pues en la etapa en la que se encuentran los niños son muy sensibles a cualquier situación por la que atraviesan. Es decir, el desempeño se vio afectado en algunos por una Necesidad Educativa Especial, (NEE), no atendida, el divorcio de sus papás o el próximo nacimiento de un hermano. Lo que impidió que el alumno se centrara en lo que el profesor quiso enseñarle. En este punto también la inasistencia de los alumnos, impidió que se reflejara un progreso oportuno en el avance del proceso de razonamiento numérico.

En resumen, en este capítulo se planteó el problema de investigación, partiendo del enfoque que propone el Plan de Estudios 2011, donde se sugirió que los alumnos fueran capaces de razonar numéricamente para resolver situaciones de su vida diaria. El trabajo de las matemáticas en preescolar se maneja bajo el planteamiento de la resolución de problemas mediante situaciones significativas y contextualizadas, y resultó un tanto difícil para los alumnos como para los docentes, por lo que se sugirió la estrategia didáctica de proyecto para este tipo de área, utilizando como herramienta complementaria el pizarrón inteligente. Así pues, el objetivo de esta investigación fue favorecer el razonamiento numérico mediante la estrategia de enseñanza de proyecto.

El conocer si el proyecto fue una estrategia adecuada para favorecer habilidades matemáticas, permitió que futuras profesoras tengan una propuesta para trabajar las matemáticas contextualizadas.

En resumen, en este capítulo se abordó el planteamiento del problema, los antecedentes, los objetivos, los supuestos de investigación, la justificación y algunas limitantes que fueron planteadas al final de este capítulo, las cuales pueden afectar el adecuado proceso de la investigación, porque a pesar de partir de un interés común, las situaciones emocionales en los niños siempre rebasan lo que se espera.

## Capítulo 2. Marco teórico

La educación en el siglo XXI representó un gran desafío para los sistemas educativos, pues se dejó de transmitir solo conocimientos aislados para la realidad del individuo, por lo que ahora se debió educar en, y para la nueva sociedad, logrando consolidar una ruta propia y pertinente que permitió atender de manera eficaz las necesidades que presentaron las nuevas generaciones de infantes. La Reforma Integral de la Educación Básica, (RIEB), en México, presentó un programa donde planteó una articulación entre los tres niveles básicos: preescolar, primaria y secundaria. Ofreció una propuesta formativa pertinente, congruente, significativa, orientada al desarrollo de competencias y centrada en el aprendizaje de los estudiantes (SEP, 2011).

Se trató entonces de una transformación del modelo de enseñanza tradicionalista, donde el profesor era el único que lo sabía todo y el alumno de manera pasiva recibió toda la información. Ahora, los planes y programas se centraron en el alumno siendo el profesor el facilitador para la adquisición de los conocimientos que el propio aprendiz construyó a partir de experiencias y de los ambientes de aprendizaje que el docente generó (SEP, 2011).

Se aspiró a que en las aulas se apreciara el manejo de una diversidad de modalidades de trabajo que dieran cuenta de la atención y respeto a estilos, ritmos y características individuales de los alumnos que se atendieron (SEP, 2011) por tal razón, tomando como referente todo lo que el Plan de Estudios 2011 planteó para la enseñanza, se propuso: “El proyecto como estrategia de aprendizaje de las matemáticas en la

educación preescolar” con ocho secciones tituladas: orígenes del proyecto; Ambientes de aprendizaje; El método de proyecto, propuesta como estrategia de aprendizaje de las matemáticas; Las matemáticas, dos enfoques teóricos; Las matemáticas en la infancia; ¿Qué significó desarrollar competencias matemáticas en preescolar?; El pizarrón inteligente como herramienta a implementar dentro de la estrategia de enseñanza por proyecto, en preescolar y el impacto que tuvo en las nociones matemáticas, e investigaciones relacionadas. Dentro de cada sección se abordaron subsecciones que permitieron profundizar en la temática de estudio propuesta. Esta investigación no se presentó como la única manera de enseñar las matemáticas, más bien se sugirió una estrategia con la que se pudo favorecer de manera significativa el área de conocimiento en matemáticas.

## **2.1 Orígenes del proyecto**

Los grandes pedagogos en el campo de la educación han dejado un legado vasto de estrategias de enseñanza y han favorecido la construcción del concepto de la didáctica, concebida por algunos como una disciplina y por otros, simplemente como un arte. Hoy día, las propuestas han evolucionado al ritmo de las exigencias sociales y educativas que se impusieron, y a su vez surgieron otras nuevas estrategias que se enfocaron a las características de desarrollo de los estudiantes y sus estilos de aprendizaje (Beneke, 2010).

Así mismo Beneke (2010) mencionó que algunos de los pedagogos que han aportado métodos de enseñanza fueron: Pestalozzi planteando un método intuitivo;

Ovidio Decroly plantea un modelo pedagógico llamado la escuela activa o escuela nueva, donde aportó su método de los centros de interés; María Montessori legó una serie de materiales que se adaptaran al desarrollo del niño; Freinet creó un sinnúmero de estrategias de enseñanza que desde su visión podrían favorecer el aprendizaje y la formación de los niños; y Dewey creó el método de proyectos, el cual evolucionó hasta llamarse actualmente proyecto de aula.

Según Otero, citado en Beneke (2010) el método de proyectos tuvo sus raíces en el movimiento italiano arquitectónico y de ingeniería del siglo XVI, donde los profesores invitaron a los alumnos a participar en competencias por toda Europa, poco a poco se convirtió en un método de enseñanza en el que los estudiantes diseñaban los proyectos asignados para avanzar hacia un nivel superior. Desde entonces el método se incorporo en el campo de la nueva ingeniería, y se introdujo en los Estados Unidos en el Instituto de Massachusetts Technology, (MIT), al final del siglo XVIII. También se utilizo en el nivel de secundaria en la primera Escuela de Formación Manual en los Estados Unidos, con el fin de progresar sistemáticamente en los principios elementales de aplicaciones prácticas. En ese punto en la evolución del enfoque del proyecto, se hizo popular en las escuelas secundarias en los Estados Unidos, y se introdujo en los jardines de infancia en la década de 1890. Hacia el año de 1918, Método de Proyecto se definió solo como proyecto en el sentido de atender a propósitos en actividades que fueron iniciados por el niño, lo que permitió que se concibiera de manera más independiente y así al ser ejecutado el proyecto, mayor fue su calidad pues el interés superior del niño debió ser visto como la " unidad de análisis " y se definieron cuatro fases del Método de proyecto: proponer, planificar, ejecutar y juzgar. El papel del profesor en la experiencia

educativa consistió en guiar al niño a explorar de una forma lógica y científica. Más tarde el Método perdió popularidad en los Estados Unidos, pero ganó popularidad en Europa.

Actualmente se cuenta con un sinnúmero de estrategias, por mencionar algunas están: el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje colaborativo, la enseñanza para la comprensión, el aprendizaje situado y la experiencia de aprendizaje mediado, entre otras. Estas estrategias de enseñanza promovieron la adquisición de conocimientos en los alumnos. Woods, citado por Coronel (2007) encontró que, las acciones que genera el profesor para que sus estudiantes puedan aprender con mayor eficacia son el fin de las estrategias de enseñanza y de aprendizaje, desde un enfoque de investigación etnográfica, introduciéndose en la escuela para conocer las relaciones y los procesos que suceden en el aula con el propósito de definir la práctica educativa y las estrategias de enseñanza las cuales pudieron ser el conjunto de acciones identificables, orientadas al logro de objetivos de aprendizaje y de carácter eminentemente implícito.

## **2.2 Ambientes de aprendizaje.**

El contacto del profesor con los niños en una actividad prevista, diseñada e intencionada, entendida como estrategia de aprendizaje, representó el medio por el cual el profesor acercó, guió y potencializó el aprendizaje en los pequeños. Dentro de la educación existió una gran variedad de estrategias de enseñanza que en cada caso pudieron ser, o no ser adecuadas para transmitir conocimientos. Algunas propuestas de aprendizaje son: situaciones didácticas, talleres y proyectos (SEP, 2011). Estas opciones

de organización didáctica en el aula, fueron sugeridas para ponerse en práctica por educadoras y se consideraron todas ellas adecuadas para favorecer conocimientos.

**2.2.1 Situaciones didácticas.** Se definieron como un conjunto de actividades, donde los niños movilizaron sus conocimientos, es decir recuperaron o integraron aspectos que fueron adquiridos de su contexto familiar, social y cultural. Promoviendo el aprendizaje significativo y ofreciendo la posibilidad de aplicarse en su contexto. Además sirvió para avanzar en otros conocimientos (SEP, 2011). Pueden ser actividades muy específicas como lo puede ser un experimento y un juego, por mencionar algunas.

**2.2.2 Talleres.** Es una modalidad de trabajo que permitió atender la diversidad del grupo; se trabajó de manera organizada y flexible privilegiando la acción del niño, fomentó la participación activa y responsable. También favoreció el trabajo colaborativo de manera lúdica. Se recomendó para trabajar actividades muy concretas y precisas para el trabajo como: carpintería, cocina, jardinería, dramatizaciones, narraciones de cuentos, artesanías, pintura, escultura, periodismo. Esta modalidad permitió integrar la teoría, la práctica y la reflexión en la realización de una tarea común. Se ejecutaron actividades manuales como intelectuales. Generalmente las actividades fueron seleccionadas, organizadas y planificadas con los niños (SEP, 2011).

El tiempo de un taller varió según el interés del niño y la educadora debió establecer acuerdos, motivarlo, aprovechar su interés y estimularlo para que continuara con su trabajo. Al final del taller se logró que el niño tomara decisiones, fuera activo, regulara su propio comportamiento y trabajara de manera colaborativa. La evaluación

fue individual mediante cuestionamientos como: ¿qué voy a hacer?, ¿con qué lo voy a hacer?, ¿dónde lo voy a hacer? mediante sus productos es que ellos valoran su desempeño para mejorar.

Asimismo, en los talleres se abordó contenidos específicos bajo un tema, se trabajó en pequeños equipos de manera que simultáneamente se abordaron varios contenidos. Las actividades debieron ser flexibles según el interés del grupo, el profesor debió instruir y atender de manera individualizada a cada niño, en tanto, el niño participó de manera activa y trabajó de manera colaborativa ayudando a otros. Se trató de un trabajo en serie obteniendo al final un producto, además se trabajaron contenidos procedimentales, actitudinales y conceptuales y debió haber un encargado del taller que monitoreo todo el trabajo. En conclusión fue un espacio para conocer, explorar, indagar y crear. Con esta forma de trabajo se logró que los niños se mostrarán responsables, trabajarán en equipo, cooperaran, fueran autónomos y socializaran. El espacio requerido no fue problema, pues se pudo efectuar dentro o fuera del aula. Los productos finales fueron la evaluación del trabajo realizado (SEP, 2011).

**2.2.3 Proyectos.** En el Programa de Estudios 2011 se planteó como una propuesta de organización didáctica integradora con un papel importante en la enseñanza por permitir la articulación de contenidos, dando sentido al aprendizaje. Además por promover la colaboración de todos los integrantes. Se partió de lo que sabían y de lo que necesitan saber, se inició la investigación de una temática de interés común. En esta modalidad se pudo contemplar juegos y actividades flexibles abiertas a las aportaciones

de los niños. La duración fue variable en relación al interés del grupo y de las acciones que deben desarrollar para su conclusión (SEP, 2011).

### **2.3 El método de proyecto, propuesta como estrategia de enseñanza de las matemáticas en preescolar.**

En la actualidad las estrategias de enseñanza son variadas, según el tipo de tema que se aborde, dinámicas, innovadoras e invitan, motivan y estimulan al alumno a llegar al conocimiento. Las estrategias de enseñanza en la infancia son complejas pues difícilmente pueden llegar a concretarse en una forma estereotipada de la intervención pedagógica. El motivo de ello es que los grupos que se atendieron presentaron necesidades específicas al contexto en el que se desenvuelven, por ende los métodos didácticos debieron ser flexibles, que permitan satisfacer las necesidades singulares de cada contexto y ver la idoneidad del método que se implementó (SEP, 2011).

La estrategia de enseñanza por proyecto permitió la flexibilidad en las actividades y a su vez propició el desarrollo de capacidades para la vida de manera integral, favoreciendo la articulación con distintos campos formativos por lo que se considera una modalidad muy completa para la adquisición de conocimientos significativos. Se desarrolló en tres fases: *Planeación*, surgiendo un tema, se llevó a cabo una selección de lo que se deseó investigar y se hizo la planeación de lo que se realizó; *Desarrollo*, se proporcionó una variedad de experiencias con materiales y técnicas que despertaron el interés y creatividad. El docente guió todo el tiempo el desarrollo del proyecto para dar atención a los aprendizajes esperados; *Evaluación*, se orientó a la participación de los

alumnos mediante actividades donde manifestaron los avances en sus aprendizajes (SEP, 2011).

Así pues, el trabajo por proyecto ayudó a todos los niños a desarrollar su idioma, alfabetismo, conocimientos científicos y matemáticos, así como sociales, porque fue una modalidad que proporcionó un aprendizaje académico donde los aprendices se sintieron en un ambiente de auto-confianza. Se promovió el diálogo, la colaboración y se generó conflictos cognitivos. El maestro observó e interactuó con los niños mientras descubrió sus intereses, les cuestionó e indagó sobre lo que sabían del tema (Griebing, 2011).

Esta modalidad ofreció al trabajo docente la oportunidad de:

- Promover la participación y colaboración de todos los alumnos al interior del grupo e interactuar con adultos, sin perder la posibilidad de expresión y realización individual.
- Lograron aprendizajes mediante el juego creativo, mediante una organización coherente y ordenada de las actividades que se abordaron.
- Organizaron los contenidos de manera integrada y articulada, permitiendo que se diera una transversalidad entre campos formativos (SEP, 2011).

Por lo tanto, la modalidad de proyectos permitió el desarrollo de un tema en torno a una pregunta o un problema que surgió a partir de los intereses de los alumnos. Así pues el trabajo de proyecto, complementó cualquier contenido, área o campo del plan de estudios, además de abordar el interés de los niños iniciando una discusión para después organizar las actividades que conformaron las etapas del proyecto. Fue una modalidad que permitió maximizar el aprendizaje de los pequeños, el interés, y la motivación. De

tal manera que el enfoque de proyecto se concibió como una dotación y suplemento a los otros aspectos del plan de estudios, al dar la oportunidad de prestar atención a lo que los niños mostraban interés por conocer (Katz, 2002).

Por su parte, Beneke (2010) refirió que el proyecto tuvo un enfoque multidimensional, interconectado a la enseñanza basado en la teoría constructivista del aprendizaje de los niños y reflejó una filosofía de enseñanza que se respiró en los temas de estudio y la forma en que se enseña. En consecuencia, el enfoque del proyecto pudo proporcionar un contexto que admitió la comunicación entre pares, la interacción, y el aumento de la participación, lo que resultó en una reducción de los comportamientos desafiantes.

De acuerdo a Katz (2002) la enseñanza por proyecto, permitió que los estudiantes usaran las áreas como herramientas en sus propias investigaciones elegidas. En matemáticas por ejemplo, pudiendo ser una herramienta para presentar una gráfica demostrando, cuáles animales de la granja son los favoritos de sus compañeros. Es decir se trató de un conjunto de hechos sobre qué aprender y cómo debe ocurrir. El profesor se convirtió en otro alumno y guió a la vez a los estudiantes para ayudarles a encontrar información en su objeto de estudio.

Por otro lado el proyecto no impidió que el profesor propusiera actividades de una determinada temática, el profesor debió ayudar a que los alumnos decidieran qué se debe aprender, y una vez que se agotó el tema de los niños, se debió sugerir actividades específicas de un área: lenguaje, matemáticas, artísticas, cultura, por mencionar algunas. Bryson (1994) sugirió la formulación de preguntas provocadoras para estimular a pensar sobre su tema de interés pero con un propósito matemático, por ejemplo.

Al respecto, Meshner (2001) confirmó la idea anterior, pues afirmó que algunos proyectos son atribuibles a los encuentros de niños con el ambiente, otros están basados en el interés mutuo mostrado por niños y profesores, pero también pudieron ser iniciados sobre la base de una necesidad detectada por el profesor, identificada al realizar la evaluación diagnóstica hecha al inicio del ciclo escolar.

Por su parte, Katz (2002) expresó que el proyecto animó a los niños a ver el trabajo y el aprendizaje en la escuela como parte de su experiencia en la vida cotidiana conectadas en varias áreas temáticas, pero a su vez, el profesor ayudó a que el niño aprendiera dentro de los temas que quiso conocer en relación con algún contenido específico.

Ante esto, se comprendió que la intervención educativa puede adoptar diversas formas de trabajo y en este caso para generar aprendizajes matemáticos, se vio óptimo emplear la de proyecto.

Castro (2007) aportó que un método de enseñanza de las matemáticas debe contar con criterios de evaluación que permita diseccionar el método y estudiarlo con detalle. Además hizo una importante reflexión expresando que un método puede reflejar adecuadamente el contenido matemático apropiado para los infantes, pero ser demasiado complejo para el nivel en el que se trabajó y a su vez pudo encajar en el proyecto pero no conectar con los intereses de los niños. Así pues, la idoneidad del método se definió a partir de lo que se esperó aprendieran los alumnos y debió tomarse en cuenta el componente matemático, cognitivo, interaccional, mediacional, afectivo y ecológico, lo que el proyecto proporcionó por su característica flexible y transversal con todos los campos formativos.

De tal manera, que la selección idónea de una estrategia didáctica para favorecer las matemáticas debió estar centrada en el desarrollo de la resolución de problemas y el razonamiento, pues siendo las matemáticas una forma de pensar y de investigación para dar respuesta a un problema planteado, el proyecto fue sin lugar a duda una de las mejores por la descripción de las características del mismo ya mencionadas.

Así pues, el niño requirió de motivación ante el problema que se le planteó para desear solucionarlo y lo que permitió llevarlo hacia el aprendizaje significativo. Es decir, se trató de una conexión entre lo que le interesó y su realidad. A partir de lo planteado, las estrategias empleadas para trabajar un tema o tópico pudieron ser: la dramatización, unidades de trabajo, proyectos, situaciones didácticas, rincones, talleres y rutinas. Un juego organizado, un experimento, un fenómeno natural, por mencionar algunos. Todo pudo ser un motivo de aprendizaje y cualquiera de las estrategias mencionadas pudieron ayudar a que se logaran saberes, solo se debió atender las necesidades y características de los infantes (SEP, 2011).

En el apartado anterior se plantearon los motivos por los cuales el proyecto fue la mejor opción para el desarrollo del razonamiento numérico en los infantes y a partir de ello se enfatizó analizando los aportes sobre dicha modalidad. En primer momento se valoró que la estrategia de proyecto ayudó al desarrollo de esta investigación debido a que en términos de matemáticas en la infancia, los contenidos matemáticos adecuados para este nivel no se ausentaron en el método pues el mismo método partió de una situación problemática en donde, el infante buscó las soluciones al mismo, lo que permitió que la aproximación de contenidos matemáticos fuera total. Además, no excluyó algún área de la matemática pues en él se pudo trabajar desde la estadística, la

medición hasta el pensamiento espacial, lo que no redujo el tema de las matemáticas. Los alumnos lograron concebir las matemáticas como algo divertido y cotidiano pues todo emergió a sus intereses y a su realidad. Los niños se volvieron hábiles en destrezas y representaron un gran campo de investigación por no ser limitado en lo que se debe indagar. Por ende, la estrategia de proyectos para promover la enseñanza de las matemáticas fue un método idóneo para trabajar con los infantes.

El proyecto se definió como un juego organizado de actividades acordes a la edad de los niños, se desarrolló en torno a una pregunta o un problema, se partió del interés del alumno, se tomó en cuenta los conocimientos previos, los pequeños se mostraron motivados, eligieron los materiales de trabajo idóneos y formaron parte de la planificación, aplicación y evaluación del mismo (SEP, 2011). Además con esta estrategia de aprendizaje los niños formularon hipótesis, observaron y exploraron, describieron y definiendo el problema a trabajar, investigaron en diversas fuentes, recopilaron lo aprendido y evaluaron el trabajo. La duración varió según el interés de los pupilos y estuvieron en constante movimiento buscando respuestas, por lo que emplearon todos los espacios posibles sin limitarse a los de la institución, es decir pudieron llegar a realizar visitas a los lugares donde se permitió indagar más o crear los escenarios. La educadora cumplió con el papel de orientar y estimular, colaborando con ellos, involucrando a las familias y entorno, estuvo abierta a las posibilidades de participación y toma de decisiones que el niño mostró, propuso ideas innovadoras y satisfactorias además de buscar ayuda externa. Es decir, se trató de un estudio exhaustivo sobre algún tema que sugirieron los niños emprender a fin de analizarlo, según lo que les interesó conocer sobre el mismo (Katz, 2002).

Adicionalmente, Edwards (2000) mencionó que mediante la enseñanza por proyecto los alumnos en lugar de recibir el conocimiento a través de modelos tradicionales, en esta modalidad los estudiantes aprendieron durante el proyecto por sí mismos con la guía del profesor, puesto que, jugó un papel activo en la elección del tema y en la organización de la actividad. Es decir, las habilidades que les desarrolló a los alumnos, los hizo sentirse fortalecidos y dio sentido a lo que realizaron en el aula.

Por lo tanto, en el proyecto el niño participó no solo individualmente sino de forma grupal y en equipo, intercambiando puntos de vista y construyendo su propio aprendizaje. Las habilidades que desarrolló son: la participación, seguridad, conocimiento, experimentación, reflexión, investigación, cooperación, formulación de hipótesis, la autonomía y resolución de problemas. En conclusión, se tomó a consideración las características del pensamiento del niño, de tal manera que se reconoció y promovió el juego y la creatividad como medio para adquirir conocimientos y desarrollar habilidades, tomó en cuenta los conocimientos previos del niño, el trabajo fue compartido y se realizó en equipo o en forma grupal. Al evaluar, los niños participaron junto con la educadora, se conocieron los logros y se les cuestionó para que reflexionaran sobre el mismo conocimiento a fin de consolidarlo.

El proyecto, invitó entonces a que los infantes al aprender modificaran de alguna manera el conocimiento previo mediante actividades donde el niño resolviera problemas numéricos pero donde no se frustraron al no poder resolverlo por tener un alto grado de complejidad, es decir, se tuvo un conocimiento que pudo emplear para iniciar a buscar la solución al problema, pero a su vez se vieron obligados a modificarlo (Castro, 2007).

La interacción de los niños durante el proceso de investigación para dar solución al problema planteado en los proyectos propició que los niños aclararan los conflictos mediante preguntas divergentes que la profesora y los mismos compañeros hicieron para discutir en grupo lo que se estaba analizando y pudieron incorporar nuevos elementos en su conocimiento previo. Asimismo, se tuvo cuidado con la presentación del material para que todos comprendieran a lo que se deseaba llegar.

Otro aspecto de suma importancia que se consideró fue que el proyecto se vio como la mejor estrategia para acercar al niño a las matemáticas, porque, se hizo mediante un tema que generó en los niños interés, así que, el trabajo por proyectos no permitió que el niño memorizara datos y se usaran técnicas sin sentido para ellos. Es decir, se evitó la incapacidad para hacer matemáticas y se encontró en diversos estudios que se logró mayormente los objetivos durante la enseñanza basada en proyectos, que en actividades bajo otra modalidad donde la clase fue dirigida totalmente por el profesor, además de que los niños del grupo manifestaron más específicamente y de manera precisa sus ideas, a partir de la enseñanza basada en proyectos (Aslan, 2013).

Recapitulando, la estrategia o método por proyectos permitió desarrollar diferentes tipos de competencias, por lo que su idoneidad es alta, pues se vinculó con la formación orientada a las competencias. Atendió a las competencias específicas donde el alumno adquirió conocimientos, destrezas y habilidades. En las competencias metodológicas logró habilidades mentales y desarrollo estrategias cognitivas. Dentro de las competencias sociales desarrollo la comunicación, cooperación, responsabilidad y disposición para trabajar en equipo.

Además, el proyecto se desarrolló en tres fases: informar, se refiere a que los alumnos recopilaron la información requerida para la solución del problema, se plantearon los objetivos conjuntamente, se rompió con el individualismo y se generó un trabajo colaborativo. El profesor fomentó el respeto, la comprensión y participación para un adecuado trabajo en equipo. Después se planificó, estructurando las actividades que se desarrollaron con la flexibilidad de modificarse de ser necesario. Esta técnica ayudó a la socialización y la educadora generó una correcta dinámica grupal durante el desarrollo del mismo.

Después, se llegó a la parte de la decisión, donde los alumnos conjuntamente eligieron las vías correctas para solucionar el problema, el docente en este sentido solo comentó y discutió, pero de ser necesario, corrigió en el momento. Posteriormente se pasó a la fase de la realización donde la investigación y la experimentación se convirtió en el eje central y fue aquí donde se hizo una valoración entre lo planificado y lo que se obtuvo de resultado, logrando retroalimentar el proceso. También, se controló la apreciación de los resultados. Y por último, se valoró y reflexionó a fin de que se hiciera una puesta en común para que se expresara lo que aprendieron, las limitantes y lo que se debería hacer en siguientes ocasiones (Gutiérrez, 2010).

Así pues, el aprendizaje implicó establecer conexiones y relaciones, entre los sentimientos, las ideas, las palabras y acciones. Agnew (2012) expresó que el aprendizaje es un proceso en espiral en donde las ideas y opiniones de los niños se consolidaron, logrando aprendizajes significativos al ser cuidadosamente descubiertos por ellos mismo.

## 2.4 Las matemáticas: dos enfoques teóricos

De acuerdo a Baroody (2000) son dos las teorías que se conocieron sobre el aprendizaje, cada una de ellas con una naturaleza distinta del conocimiento, es decir difirieron en cómo se adquiere y qué significa saber. Las teorías de las que se habló son: teoría de la absorción y teoría cognitiva.

**2.4.1 Teoría de la absorción.** La teoría de la absorción afirmó que el conocimiento se imprimía en la mente desde el exterior, y el conocimiento por tanto, se contempló como una colección de datos, mismos que se aprendieron por medio de la memorización. Mediante esta teoría el aprendizaje fue un proceso que consistió en interiorizar o copiar información (Baroody, 2000).

Dentro de la teoría de la absorción, el aprendizaje fue adquirido por asociación, lo que significó que, el conocimiento matemático se entendió como un conjunto de datos y técnicas. Por tanto, el supuesto de la teoría de la absorción, es que el conocimiento fue una colección de datos y hábitos por elementos básicos denominados asociaciones. Cuando el aprendizaje se adquirió copiando datos y técnicas se convirtió en un aprendizaje pasivo, y se logró a través de ejercicios de repetición. Quiere decir que el niño aprendió practicando lo que se le enseñó y durante el proceso solo necesito ser receptivo. Así pues, el infante aprendió acumulando datos y técnicas, esto es porque dentro de la teoría de la absorción se planteó que el niño esta desinformado y la información que se le proporcionó la asimiló con facilidad, lo que convirtió al aprendizaje eficaz y uniforme, y por tanto la memorización del conocimiento en masa

debió alcanzarse en un tiempo breve. Asimismo se sugirió que el aprendizaje se controlara desde el exterior empleando premios y castigos (Baroody, 2000).

**2.4.2 Teoría cognitiva.** Se consideró que las relaciones son la clave básica del aprendizaje, lo que hizo que la esencia del conocimiento fuera la estructura, es decir, la información que se aprendió fue conectada o adquirida mediante relaciones, formando un todo organizado y significativo. Desde este planteamiento, el método memorístico funcionó si el conocimiento que se adquirió es pequeño. Por otro lado, cuando el aprendizaje se adquirió por relaciones, se obtuvo, que el conocimiento fue recordado sin importar lo complejo del mismo. Se trató de una construcción activa del conocimiento, donde el alumno para comprender lo que aprendió, debió pensar previamente, y así, el pequeño, desde el interior, estableció relaciones entre informaciones nuevas y lo que conocía, o entre piezas de información conocidas pero aisladas previamente. Desde esta perspectiva el conocimiento permitió algo más que la simple acumulación de información, logrando que el aprendizaje genuino modificara las pautas de pensamiento en el pequeño, lo que hizo que la comprensión aportara puntos de vista más frescos y poderosos. Así pues, a partir de que los niños no se limitaron simplemente a absorber información, su capacidad para aprender tuvo límites, comprendiendo con lentitud, poco a poco, llevando a que las ideas y métodos de los niños para resolver problemas pudieran no coincidir con lo prescrito por la enseñanza (Baroody, 2000).

**2.4.3 El aprendizaje significativo.** Desde el marco de interpretación constructivista, los aprendizajes basados en el tratamiento o procesamiento superficial de la información que se aprendió, interesó menos, es decir, poco importó aquellos

aprendizajes verbalistas al pie de la letra, donde no se logró vincular la nueva información introducida con la ya existía en el acto didáctico, con los conocimientos y experiencias previas (Díaz, 2002). El tema de las matemáticas representó hoy en día un debate entre lo que se debe enseñar y cómo se debe enseñar, pues a lo largo de los años se aprendía de manera mecánica siguiendo los procedimientos que solo el profesor daba, es decir fue una mera memorización de datos y técnicas. En lo que respecta al nivel inicial, las matemáticas resultaron un gran desafío, González (1998) expresó que los docentes del nivel, anteriormente no contaban con la formación de la asignatura didáctica de la matemática, hasta hace algunos años que se introdujo una asignatura dentro de los documentos curriculares en las normales donde se planteó que la enseñanza de las matemáticas en preescolar debía llevarse a cabo de manera intencionada.

Desde esa perspectiva, pudo comprenderse que en efecto, la poca importancia que se daba a la enseñanza de las matemáticas desde la infancia, limitó a la mayoría de los alumnos a que adquirieran los conocimientos deseados dentro del área, pues solo aquellos que ya poseían una gran habilidad para memorizar lo que el profesor le transmitió pudieron conseguir aplicarlas en el momento que fue necesario. Sin embargo, por muchos años se consideró que en la infancia se desarrollara la parte motriz del alumno y se empleo el juego como estrategia de enseñanza sin relevancia al uso de las matemáticas. Con los años, los investigadores se dieron cuenta de que las matemáticas debían enseñarse desde preescolar, sólo había que identificar con exactitud qué y cómo enseñarlas.

Por su parte, Cardoso (2008) mencionó que las matemáticas tuvieron gran influencia en la sociedad debido a que su aplicación en la vida cotidiana fue constante, resumiéndolo en que “todo se matematiza”. Por tal razón, es que en la actualidad juegan un papel importante en la educación con un enfoque totalmente formativo e intencionado, dirigido hacia el interés del aprendiz, con el fin de poder aplicarlas en la solución de problemas de la vida diaria, convirtiendo cada encuentro matemático en una experiencia significativa, por ser ellos mismos quienes llegan al conocimiento, al buscar por si mismo las estrategias y procesos propios para resolverlos.

González (1998) expresó que las nociones matemáticas no son adquiridas una sola vez y por siempre, sino que requirieron de un proceso de construcción continuo y permanente, abarcando toda la vida de un individuo y el avance en dicha área se concibió como una constante e interminable búsqueda de respuestas nuevas, ante las experiencias de vida a las que se enfrentaron los estudiantes en su contexto real y con la interacción con otras ciencias.

A esto, Baroody (2000) mencionó que para lograr el aprendizaje significativo, el profesor no debe pasar por alto la manera real de aprender las matemáticas por parte de los niños. De tal manera que se evitó en todo momento que tuvieran dificultades de aprendizaje, sentimientos y creencias erróneas de las matemáticas. Desde esta perspectiva y una vez planteadas las dos teorías existentes para la enseñanza de las matemáticas, se entendió que la teoría cognitiva ofreció un marco de referencia más sólido para la toma de decisiones prácticas de los docentes. Además planteó algunas implicaciones generales para estimular el conocimiento de manera creativa. En primer lugar, se centró la enseñanza en estimular el aprendizaje de relaciones ya que pudo

producir más transferencia que la memorización. Después, se ayudó al niño a ver conexiones y a modificar puntos de vista. Posteriormente, se planificó, tomando en cuenta que el aprendizaje significativo requiere mucho tiempo por lo que no se esperó que en periodos cortos los niños dominaran el conocimiento, se dio oportunidad de que el alumno asimilara la información y luego la integrará. También, se estimuló y aprovechó la matemática inventada por los propios niños, es decir, se dejó usar métodos no convencionales para llegar a la solución de una problemática pues se fomentó la autoconfianza y el aprendizaje significativo. Asimismo, se tuvo en cuenta la preparación individual, es decir, para enseñar las matemáticas se agruparon a los niños en base a su preparación y sus necesidades, y no en base a su edad. Otro punto importante fue explotar el interés natural de los niños en el juego, ya que fue el vehículo natural de los niños para explorar, dominando su entorno y representando una vía interesante para el planteamiento y logro de aprendizajes significativos.

Valorando la idea anterior, se reiteró la importancia que tiene la enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar, pues los niños no estuvieron aislados del mundo que los rodea, y es en este, donde encontraron experiencias enriquecedoras para poder construir nociones matemáticas. El ambiente natural, cultural y social de los estudiantes les provee de experiencias en donde espontáneamente realizaron actividades de conteo y que en sus mismos juegos utilizaron los principios del conteo: correspondencia uno a uno, irrelevancia del orden, orden estable, cardinalidad y abstracción numérica, a su vez estos ayudan a que pueda encontrar las formas propias de dar solución a problemas matemáticos (SEP, 2011).

## **2.5 Las matemáticas en la infancia.**

La escuela, institución encargada de seleccionar, transmitir y producir los conocimientos, facilitó a los estudiantes la construcción de aprendizajes, entre ellos estuvieron los saberes matemáticos. En la sección anterior se enfatizó sobre la importancia de la enseñanza de las mismas, argumentando las razones y para profundizar y especificar con exactitud entre los variados motivos se expuso algunos que justificaron la inclusión temprana de las matemáticas en la infancia: todo individuo, para integrarse a la sociedad, requirió de instrumentos, habilidades y conceptos matemáticos; el hombre debió ser capaz de interpretar y representar un problema; existió una gran relación entre las matemáticas y otras disciplinas. Resumiendo, se dio valor instrumental, formativo, social y cultural (González, 1998).

Sin más cuestiones hasta el momento, se pudo comprender que las matemáticas si deben ser parte de los saberes en nivel preescolar y se abordaron cómo es que a partir de los cambios y demandas sociales y culturales, el sistema educativo se concentró en la mejora continua de sus planes para el desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes y valores en los infantes, conocimientos que se alcanzaron al adquirir competencias. Además, se prestó atención y se atendió a los procesos que permitieron a los infantes acceder al conocimiento. Se trató entonces de ofrecer una preparación cada vez mejor a los estudiantes, permitiéndoles llegar al éxito en todo lo que hicieron.

Tomando en cuenta los cambios realizados a partir del Programa de Educación Preescolar, 2004 (PEP, 2004) donde se planteó una enseñanza basada en competencias, los objetivos fueron modificados y se especificaron los procesos por los que pasa el

estudiante para lograr el conjunto de capacidades que incluye conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas que todo individuo alcanza mediante procesos de aprendizaje, y que son manifestadas en el desempeño en las diferentes situaciones y contextos en donde se desenvuelven.

Así pues, las matemáticas en la infancia y bajo el enfoque del desarrollo de competencias dentro del nuevo Plan de Estudios 2011 donde se hizo la integración de los tres niveles de la Educación Básica, los pequeños lograron adquirir las bases adecuadas para ser conducidos hacia altos niveles de alfabetización matemática.

**2.5.1 Los principios de conteo: Técnicas para contar.** La capacidad de contar se desarrolló jerárquicamente, y con la práctica, las técnicas se hicieron más automáticas. Un niño requirió la integración de cuatro técnicas para responder si un conjunto de nueve elementos es “más” o “menos” que otro de ocho elementos. En primer lugar, la técnica más básica consistió en verbalizar sistemáticamente los nombres de los números en el orden adecuado. En segundo lugar, la asignación de una etiqueta verbal a una secuencia numérica se hizo mediante la correspondencia uno a uno de cada objeto de un conjunto, y a esta acción se le denominó enumeración. Esta técnica se consideró complicada, porque el niño coordinó la verbalización de la serie numérica con el señalamiento de cada elemento de una colección para crear una correspondencia biunívoca entre las etiquetas y los objetos. En tercer lugar, el niño al realizar una comparación necesitó representar los elementos que contiene cada conjunto mediante lo que se llama regla del valor cardinal o cardinalidad que es donde la última etiqueta numérica expresada al enumerar, representa el número total de elementos en el conjunto.

En cuarto lugar, el pequeño necesitó las tres técnicas anteriores para poder comprender que la posición en una secuencia define la magnitud. Estas técnicas implicaron un reto intelectual imponente para los niños de dos años, pero al cumplir cinco, lograron dominar las técnicas básicas y estuvieron listos para enfrentarse a nuevos desafíos (Baroody, 2000).

**2.5.1.1 Contar oralmente.** Es la acción donde los alumnos cuentan de memoria, además es la primer técnica que emplearon los niños para aprenderse la serie numérica. Más tarde, cuando la serie numérica aumenta, la técnica cambia, pues generan reglas, lo que indica que los pequeños no se limitaron a imitar a los adultos sino que fueron capaces de construir sus propios sistemas de reglas, estas reglas pudieron ser errores tales como verbalizar diecicinco, para referirse al número quince. Se trató entonces de que el concepto del número en un inicio se aprendió con los primeros números (del 0 al 9) de memoria, para después generar reglas que les permitió ir construyendo los nombres convencionales y avanzar en la numeración. El concepto relacionado a contar oralmente fue el referente al principio del orden estable, aquí los niños usaron sus técnicas para contar y reflexionaron sobre ellas y aprendieron los primeros términos de la serie numérica de memoria. Se estipuló que para contar se requirió establecer una secuencia coherente y fue muy común que al principio los niños usaran una secuencia no convencional, pero si coherente (Baroody, 2000).

**2.5.1.1.1 Numeración o enumeración.** Acción referida a realizar una correspondencia uno a uno de objetos a contar dentro de una colección. En este paso del

conteo, los niños debieron aprender a usar estrategias de conteo que les permitieran ir diferenciando cuales elementos ya habían contado y cuáles no. Este proceso puede ser algo tardado, pero todos logran comprender que al emplear la técnica de la fila, simplifica enumerar objetos. El concepto relacionado a enumeración fue el referente al principio de correspondencia, el cual consistió en el intento de enumerar conjuntos, y guió los esfuerzos de construir estrategias de control de los elementos contados y por contar (Baroody, 2000).

**2.5.1.1.2 Regla del valor cardinal.** Fue otro de los procesos del conteo, y se manifestó cuando los niños lograron comprender que el último número de una colección contiene a todos. Es decir, cuando un niño comprendió que un número no es solo una etiqueta sino que este al mismo tiempo representa la cantidad que integra un conjunto, dio por sentado que la regla del valor cardinal fue simplemente verbalizar el último número de un determinado grupo de elementos y pudo entonces responder a la pregunta ¿cuántos objetos tenía la colección? Es decir, en la regla del valor cardinal, el alumno debió contar y comprender que el último número representa el conjunto entero. El concepto relacionado a “regla de la cuenta cardinal” fue el referente a “principio del valor cardinal”, el cual consistió en que un niño contará una colección de objetos, los mezclará y los volverá a contar para así descubrir que la colección conservó la misma designación cardinal a pesar de su aspecto, asimismo, se relacionó con el principio “irrelevancia del orden”, pues el orden en el que se enumeraron los elementos de un conjunto, no afectó su designación cardinal (Baroody, 2000).

**2.5.1.1.3 Regla de la cuenta cardinal.** Consistió en que un término cardinal, como el ocho, es la etiqueta asignada al número de elementos cuando se enumera un conjunto de ocho elementos, se trató entonces de que el niño comprendiera que un término como ocho, es al mismo tiempo el nombre de un conjunto. Se manifestó cuando un niño previó que la etiqueta ocho que empleó para designar el conjunto fue la misma que se debió aplicar al resultado de contar el conjunto, es decir, el niño dio por sentada la regla de la cuenta cardinal cuando dio todo el conjunto que se le pidió, sin contar los elementos al irlos colocando en la mano de la profesora o al ponerlos sobre la mesa. El concepto relacionado a regla de la cuenta cardinal fue el referente al principio de abstracción, porque el niño comprendió que lo que puede agruparse para formar un conjunto, pudo formarse por objetos similares o distintos, es decir, paso por alto las diferencias físicas de los elementos y los clasificó como cosas (Baroody, 2000).

**2.5.1.1.4 Separación.** No es una tarea cognoscitiva sencilla, pues implicó que el niño observará y recordara el número de elementos que se le solicitó para después etiquetar cada elemento, separándolo y al final, controlar y detener el proceso de separación. Es decir, se trató de que el pequeño almacenará el objetivo en la memoria de trabajo, la regla de la cuenta cardinal proporcionó al niño que el objetivo se quedará en la memoria de trabajo y constituyera la base para detener el proceso de enumeración, se notó en un ejercicio donde se le pidió que repartiera dos dulces a un compañero, debió recordar el número dos para después representarlo con los dulces y finalmente parar de contar cuando llegó al dos. El concepto relacionado a la regla de la cuenta cardinal fue el

principio de unicidad, el cual cumplió la función de que los niños emplearan una secuencia de etiquetas distintas o únicas (Baroody, 2000).

**2.5.2 La adición y la sustracción informales.** A partir de las experiencias de contar, los niños desarrollaron una comprensión sobre la aritmética mucho antes de ingresar a la escuela. Así pues, una vez que los pequeños asistieron a preescolar y que incrementaron sus experiencias de conteo, comenzaron a tener una soltura con las técnicas para contar, lo que les permitió resolver problemas mentalmente con la adición de “1” y pronto descubrieron que las relaciones entre un número y su siguiente, se aplicaba a problemas  $N+ 1$  y que las relaciones entre  $N-1$  también pudo aplicarse a problemas. Esto demostró que muchos niños en preescolar pudieran usar su representación mental de la serie numérica para resolver problemas con “1” (Baroody, 2000).

**2.5.2.1 Adición informal.** Dentro de la adición se pudieron hacer presentes procedimientos concretos y procedimientos mentales. En relación a los procedimientos concretos, los niños inicialmente emplearon objetos para operar y usualmente usaron los dedos por ser un recurso disponible e inmediato, los usaron para cantidades hasta el 10. Desde un punto de vista del desarrollo, los niños suelen inventar atajos de manera espontánea para hacer el procedimiento de la adición. Ahora bien, en el procedimiento mental más básico fue el de contarlos todo empezando por el primer sumando, la técnica consistió en una invención bastante sofisticada porque no reflejó directamente el proceso concreto y global de contarlos todo. Ahora, los niños en los procedimientos mentales

llevaron la cuenta de diversas maneras y mientras más familiarizados estuvieron con la serie numérica se pudo llegar a ser extremadamente automático y realizar mentalmente razonamientos matemáticos (Baroody, 2000).

**2.5.2.2 *Sustracción informal.*** Así como en la adición, en la sustracción también pudieron hacerse presentes procedimientos concretos y procedimientos mentales. En cuanto a los concretos, para resolver problemas con sustraendos mayores que uno, los alumnos emplearon modelos concretos que representaron su concepto informal de la sustracción, como quitar algo. Este procedimiento se hizo primeramente representando el minuendo, que en este caso fue el número mayor, para después quitar un número de elementos igual o menor al sustraendo y finalmente contar los elementos restantes para llegar a la respuesta. Ahora bien, en cuanto a los procedimientos mentales, la aplicación natural del conocimiento existente, se refirió a retrocontar, que consistió específicamente en contar regresivamente o contar hacia atrás tantas unidades como indicó el sustraendo, y dar el último número contado como respuesta. En este procedimiento, los niños también buscaron sus procedimientos flexibles y aprendieron a descubrir otros métodos de sustracción, es decir, si inicialmente emplearon el de retrocontar, mas adelante buscaron uno de cuenta progresiva (Baroody, 2000).

**2.5.3 Resolución de problemas: Razonamientos numéricos.** Se tuvo la idea errónea de que los niños no eran capaces de analizar y resolver problemas, sin embargo, antes de que recibieran la enseñanza de la aritmética formal, la mayoría de los niños

podieron emplear su conocimiento aritmético informal para analizar y resolver problemas sencillos de adición y sustracción de enunciados verbales (Baroody, 2000).

Existieron algunos métodos informales para la resolución de problemas, basados en el conteo con material concreto y también mediante registros de los que se le solicitó solucionar al niño. Estos procedimientos informales se basaron en soportes concretos, lo que significó que el empleo de soportes concretos fue para muchos problemas necesarios para el éxito en educación preescolar (Baroody, 2000).

En un inicio la resolución de un problema requirió del modelado del problema, es decir, los niños al principio emplearon objetos reales para representar las cantidades descritas en un problema, se trató pues de una estrategia consistente en contar todos los elementos. Si la consigna fue quitar, entonces los niños recurrieron a la separación. Para los problemas de comparación se estableció una correspondencia biunívoca entre los dos conjuntos para después contar los objetos que tuvieron de más en un segundo conjunto y así pudieron determinar la diferencia. Conforme el niño creció, desarrolló la capacidad de emplear estrategias mentales en vez de estrategias concretas. Ahora bien, permitir que los niños emplearan las ayudas concretas, facilitó el éxito en la resolución de problemas. La flexibilidad de las estrategias también fueron determinantes en la resolución de problemas porque al principio, los niños solo pudieron representar y resolver problemas modelando directamente las acciones o relaciones del problema.

De acuerdo a Reinertsen (2008) en la enseñanza por proyecto, los alumnos estuvieron haciendo constantemente hipótesis, después investigaron y finalmente ampliaron su conocimiento o adquirieron uno nuevo. Cuando en la estrategia de enseñanza por proyecto se invitó al alumno a resolver problemas, fue necesario que

hubiera un nivel de confort en el ambiente del aula, mediante el cual, el estudiante sintió que fue aceptable cometer errores. Por otro lado, los estudiantes pudieron encontrar el problema a resolver demasiado difícil o demasiado complejo y mostraron poco esfuerzo para generar posibles soluciones, pero tampoco debió ser demasiado simple, porque no implicó un reto y no lo vio original, por el contrario lo vio demasiado aburrido. Por ende, se encontró un equilibrio entre demasiado complejo y demasiado sencillo.

Así pues, para poder favorecer que los niños de preescolar resolvieran problemas matemáticos se cumplió con una serie de requisitos con los que se esperó que se hiciera un análisis cuidadoso, donde primeramente se definió el problema, para después planificar las estrategias que se emplearon para la resolución del problema, para después ponerlas en práctica y comprobar los resultados. La comprensión ayudó a definir claramente la naturaleza del problema a solucionar y ayudó a decidir los métodos adecuados, lo que implicó que se tuviera una representación mental adecuada. Sin un conocimiento adecuado para comprender el problema, el niño tuvo muy poca base para elegir y poner en práctica una estrategia que le permitiera encontrar la solución y comprobar el resultado de manera crítica (Baroody, 2000).

Por ende, la idea central del aprendizaje basado en proyectos, fue que los problemas del mundo real captaran el interés de los infantes y provocara una reflexión que llevara a la aplicación de nuevos conocimientos, en un contexto donde debieron participar en la resolución de problemas. El profesor como facilitador en conjunto con los estudiantes enmarcó las preguntas que estructuraron las tareas significativas de la investigación. A partir de esto, se afirmó que la enseñanza basada en proyectos ayudó a

los alumnos a prepararse para las habilidades de pensamiento, además de crear oportunidades para tener un pensamiento crítico. Los proyectos típicos presentaron un problema a resolver por tal razón la enseñanza de las matemáticas bajo esta estrategia didáctica, se favoreció (Blumenfeld, 1991).

Asimismo, las técnicas fueron un elemento importante en la resolución de problemas ya que contribuyeron a la manera como el niño pudo dar solución al mismo. La técnica heurística fue la esencial en la edad preescolar ya que el pequeño hizo un registro mediante un dibujo del análisis del problema y le ayudó a definir el problema y a decidir un procedimiento. La motivación también fue un componente relevante, pues la resolución de problemas implicó un esfuerzo para llevar a cabo un análisis detallado, si no se procedió del interés, la autoconfianza y la perseverancia en los pequeños, hubieran mostrado poca disposición y no hubieran querido acceder a tomar riesgos, pues razonar para solucionar problemas llevó a que cometieran errores, los descubrieran y volvieran a empezar (Baroody, 2000).

La flexibilidad fue un último requisito para la resolución eficaz de problemas, puesto que se adaptaron de manera rápida los recursos existentes para satisfacer las demandas de una tarea nueva. Aquí las técnicas heurísticas pudieron ayudar a que los niños contemplaran un problema de distintas maneras y probaran una gama más amplia de procedimientos de solución. En conclusión, Baroody (2000, p. 240) expresó que “el desarrollo de la flexibilidad y de la capacidad para resolver problemas son procesos complejos que implican cultivo del aprendizaje significativo, las técnicas de resolución de problemas y la motivación”

## **2.6 ¿Qué significa desarrollar competencias matemáticas en preescolar?**

Considerando que en términos de educación, la palabra competencia se ha venido manejando desde hace algunos años y la cual se refirió al desarrollo de capacidades que permitieron al aprendiz desenvolverse de manera segura en su sociedad. Cardoso (2008), expresó que una competencia matemática promueve la creatividad, al permitirle llegar por sí solo a la solución de los problemas que se le plantearon, generando sus propias estrategias y empleando los términos, conceptos y procedimientos convencionales de las matemáticas. En el caso de preescolar fueron los principios del conteo.

Por consiguiente, los autores hablaron de que una competencia matemática se vinculó con los tipos de contenido conceptuales, procedimentales y actitudinales, lo que los hizo capaces de hacer las cosas cuando fue necesario, sabiendo el cómo y el por qué debió hacerlo de esa manera. Estamos hablando pues de lo que, Cardoso, (2008), describió como las dimensiones para ser matemáticamente competentes. Es decir, los infantes: comprendieron la parte conceptual de las nociones, propiedades y relaciones matemáticas; desarrollaron destrezas procedimentales; formularon, representaron y resolvieron problemas por lo que pusieron en práctica un pensamiento estratégico; sabiendo comunicar y argumentar sus procedimientos y mostrando una actitud positiva ante el tema.

Ampliando la idea anterior, se debió señalar que el enfoque del campo de formación “Pensamiento Matemático”, dentro de la nueva Reforma de la Educación Básica, (RIEB), orientó el contenido por competencias, a través de estas se buscó la formación de personas capaces para desempeñarse de manera adecuada y poder

solucionar problemas, sin seguir acumulando conceptos que si no fueron bajados al nivel del alumno y contextualizados hacia sus intereses y vivencias reales, los aprendizajes esperados y los estándares curriculares no fueron adquiridos como se indicó para su promoción a siguientes grados.

Para la educadoras, el desarrollar competencias en los niños implicó el desarrollo de todo lo que integró la competencia, es decir, no se pretendió solo desarrollar conocimientos, sino que, se buscó que el alumno al aprender los números, comprendiera que existían diversos usos de los mismos y que los emplearía todo el tiempo, al llamar por teléfono a su abuelita, al proporcionar la talla comprando calzado, al buscar el domicilio de un amiguito, al comprar golosinas en la tiendita de la esquina, por mencionar algunos ejemplos. Pero aún así, la competencia no se cubrió en su totalidad, puesto que se requirió, que la docente en todo momento desarrollara una actitud positiva ante la búsqueda de respuesta a problemas sin esperar a que ella se las proporcionara, ayudándoles a que confiaran y les dio seguridad. Fuenlabrada citada en SEP (2009) invitó a que el planteamiento de problemas no se hiciera cuando el profesor considerará que los alumnos ya sabían y dominaban las bases matemáticas, sino que estos fueron un recurso de enseñanza para propiciar el aprendizaje y favoreciéndolo en todo momento, en toda situación que se presentó.

Coll (et al. 2002) describió que en la teoría de Piaget, se mencionó que el nivel de competencia intelectual de una persona en un momento de su desarrollo, dependió de la naturaleza de sus esquemas, del número de los mismos y de la manera en que se combino y coordino entre sí.

El desarrollo y aprendizaje según la teoría de Jean Piaget citado en Aguirre (1981) mostro cómo el aprendizaje dependió de las posibilidades congénitas y de la acción del medio ambiente, pues consideró que ambos son fundamentales para el desarrollo evolutivo e intelectual del infante. Asimismo, Piaget manejó cuatro periodos del desarrollo intelectual en los niños: Sensorio-Motriz (de 0 a 18 meses aprox.), Pre-operatorio (de 18 meses a 4 años aprox.), de las operaciones concretas (de 6 a 12 años aprox.), las operaciones finales o formales (de 12 años en adelante aprox.) y es en la Pre-operatoria que se favoreció en el nivel preescolar.

El niño en la etapa pre-operatoria requirió del empleo de objetos reales y material concreto, eso permitió que el ambiente en el que se genero el conocimiento fuera bajo estímulos visuales, sonoros, táctiles y olfativos provenientes del mundo externo, a fin de poder desarrollar de manera gradual la capacidad de pensar en forma simbólica, pensaron en operaciones de manera lógica (SEP, 2011). Esta afirmación se vio atendida dentro del nivel inicial en la Reforma Integral de la Educación Básica, (RIEB), pues en ella se planteó que la intervención del docente debió ser creativa e inspiradora para quién adquirió los saberes.

Dentro de la Reforma Integral de la Educación Básica, (RIEB), se destinó un campo de formación llamado “Pensamiento matemático” y dentro de este un campo formativo del mismo nombre donde se propuso trabajar dos aspectos: Número; Forma, espacio y medida. Es en esta investigación que se abordó la parte del aspecto “Número” y dentro de éste se manejó el desarrollo de competencias donde el alumno aprendió a utilizar los números en situaciones variadas, poniendo en juego los principios del conteo. Fueron capaces de resolver problemas en situaciones que les resultaron familiares y que

implicó agregar, reunir, quitar, igualar, compara y repartir objetos. También aprendieron a reunir información sobre criterios acordados, representando gráficamente la información e interpretándola al exponerla ante sus compañeros y/o profesora (SEP, 2011). Todo esto se logró al atenderse a la idea expuesta en el párrafo anterior sobre el ambiente lleno de estímulos.

Lo anterior, permitió tener claridad en lo que se debe enseñar y cómo se debe enseñar, el Plan de Estudios 2011 sirvió como guía para que el profesor pudiera desempeñar su labor como docente de manera adecuada, sin embargo, la problemática en su aplicación pudo estar en la falta de comprensión de lo que es desarrollaría en una competencia, pues en el capítulo anterior se comentó cómo las educadoras esperan a que los alumnos adquieran los principios del conteo en el orden en que los plantea el programa vigente para poder poner a razonar a los estudiantes y deben ser los problemas una forma de generar el aprendizaje, por lo que se requirió que la profesora frente a grupo analizará con medida lo que la definición de competencia implicó, pues de lo contrario, las practicas seguirían siendo descontextualizadas y sobre todo estarían faltando al enfoque del campo de formación “Pensamiento matemático”, propiciando que al finalizar los preescolares tuvieran poca o nula habilidad para enfrentarse a situaciones reales donde emplearon las matemáticas.

Ahora bien, sí existió un compromiso por parte de la profesora y se logró comprender lo que significa desarrollar competencias, los pequeños al adquirirlas, aprendieron adecuadamente las bases matemáticas. González (2008) señaló que el hombre, a lo largo de la historia, ha utilizado en todo momento los conocimientos matemáticos para la solución de problemas, enfatizando que estos son el corazón de la

matemática haciendo relación a que sin matemática no hay problema y sin problema no existe la matemática.

Fue importante que en este apartado se reflexionara acerca de que los estudiantes a partir de sus conocimientos previos aprendieron más rápido lo confuso o difícil y los que carecieron de dicho conocimiento presentaron mayor dificultad. Es decir la motivación en el aprendizaje jugó un papel primordial, pues atrajo al estudiante (SEP, 2011).

Piaget citado en Almaguer (2003) creyó que las personas desde su nacimiento buscaban la forma de adaptarse con los recursos a su alcance y en los primeros años se llevo a cabo el proceso del pensamiento concreto, donde los niños desarrollaron la capacidad para resolver problemas concretos en forma lógica. Clasificando y haciendo seriaciones por lo que llegaron a entender la reversibilidad.

Durante la educación preescolar, las actividades lúdicas y dinámicas facilitaron que el alumno se mostrara interesado en lo que aprendió. El juego represento una gran potencia para el desarrollo y el aprendizaje en los niños y niñas. Esta forma de dirigir las actividades permitió a los pupilos expresarse libremente y descargar su energía, atendiendo a sus necesidades de movimiento. Con el juego no solo se pudo medir el nivel de complejidad sino que la participación fue general, ningún niño se resistió a jugar. Así pues el juego facilitó el desarrollo de competencias en la infancia.

A esto, Almaguer (2003) mencionó que el rol del docente conlleva a la responsabilidad de manejar el contenido de la clase a un nivel que facilitó el tránsito de la experiencia concreta a la abstracción, es decir, se trató de que las actividades de aprendizaje permitieran que los niños analizaran la realidad desde lo complejo sin que fuera tan alto el nivel de complejidad.

## **2.7 El pizarrón inteligente como herramienta a implementar dentro de la estrategia de aprendizaje de proyecto en preescolar y el impacto que tiene en las nociones matemáticas.**

La innovación educativa y la constante demanda social de la inclusión de las nuevas tecnologías al ámbito educativo, representaron un verdadero reto para las docentes, pues estas no se emplearon como relleno de las actividades sino que permitieron enriquecer lo que los alumnos aprendieron y ayudó a modificar lo que aprendieron. El pizarrón inteligente fue una herramienta de trabajo que se implementó en algunas instituciones con el fin de hacer del aprendizaje algo más interesante e innovador dentro de la práctica educativa. Sirvió como una computadora pero con la característica de poder ser manipulada desde la pantalla, y dentro de la misma, la educadora pudo hacer uso del internet donde encontró una gran variedad de Recursos Educativos Abiertos, (REAs), que le ayudaron a estimular en los niños el deseo por aprender.

Kastis (2009) expresó que en el desarrollo de la capacidad de “aprender a aprender”, la tecnología jugó un papel importante hoy en día. El hecho de brindarle a los preescolares experiencias de aprendizaje basadas en la alfabetización digital, amplió las expectativas hacia la solución a los problemas en la vida diaria. Por su parte, Silverman (2005) mencionó que para animar la clase fue necesario que el aprendizaje se mostrara atractivo, ágil, divertido y útil, de tal manera que la tecnología fue un recurso que ayudó a que los alumnos se interesaran en lo que aprendieron.

El uso del pizarrón inteligente puede ser una gran fuente de estímulo para el alumno en el aprendizaje de las matemáticas. Ante esto, Kastis (2009) expresó que la alfabetización digital tuvo una determinante función para el desarrollo del pensamiento científico. Esto fue posible si los recursos aplicados resultaron motivadores y novedosos a la enseñanza tradicional.

Aproximadamente, la mitad de los profesores con computadoras disponible en sus escuelas las usaron para la instrucción en el aula. El uso de la tecnología por parte de los profesores se relacionó con su entrenamiento y preparación, de tal manera que la consideraron una herramienta que motivo el trabajo con los estudiantes (Smerdon, 2000). Así pues, el pizarrón inteligente y el uso de recursos abiertos en esta herramienta y en la computadora o cualquier medio tecnológico, divirtieron al estudiante, pues tuvo un estilo lúdico que facilitó que los alumnos desarrollaran habilidades del pensamiento científico que les ayudó a dar soluciones a problemas de la vida diaria. Esto comprobó que la educadora desempeña una función muy importante en esta etapa del niño, al estimular las bases del pensamiento científico mediante los recursos educativos abiertos, siendo ésta, una muy buena opción para el desarrollo de la enseñanza de las matemáticas. Por ende, el uso de la tecnología permitió que los estudiantes participaran en el trabajo en mayor porcentaje, sólo por usarla. La motivación de los alumnos fue alta pues las clases se volvieron altamente atractivas. De tal manera que al implementar la computadora, el pizarrón inteligente o cualquier otro recurso tecnológico se generó interés en las personas, de otra manera pareció aburrido el contenido que se abordó (Vijay, 2006).

## 2.8 Investigaciones relacionadas

El proyecto como estrategia de enseñanza de las matemáticas se planteo a partir de que algunas investigaciones mostraron que es una modalidad que permitió integrar varias actividades para llegar a consolidar aprendizajes significativos en los niños.

El Centro Preescolar de la Universidad, (University Preschool Center), ubicado en la Universidad de Illinois Occidental en Macomb (Illinois). Atendió niños entre 3 y 5 años de edad, hijos de profesores, empleados y estudiantes de la universidad. En este lugar implementaron el método de “Enseñanza de Proyectos” en clases, y realizaron una página donde se orientó a profesores y especialistas para desarrollar esta estrategia didáctica. En esta página se mostró cómo los proyectos atrajeron la atención de los estudiantes y generaron sus propios conocimientos, no trabajaron específicamente el tema de las matemáticas pero durante el desarrollo de los proyectos la profesora pudo introducir actividades donde el niño pudo poner en juego conocimientos matemáticos, la metodología trabajada fue totalmente constructivista pues fueron los niños quienes orientaron su propio proceso de aprendizaje con la guía y orientación del profesor. Los resultados fueron favorables porque los alumnos participaron activamente y se motivaron a aquellos que no participaban (Brouette, 2012).

Por otro lado, en la Escuela Secundaria Técnica N° 9 “Ignacio Manuel Altamirano”, ubicada en la Ciudad de Chilapa de Álvarez, del Estado de Guerrero, fue realizada una investigación bajo el nombre “El Proyecto Estratégico en la Gestión Educativa”. El proyecto tuvo como objetivos: “conocer el estado actual organizativo de la Escuela Secundaria Técnica Industrial N° 9 “Ignacio Manuel Altamirano”, “conocer el

funcionamiento de la institución de acuerdo al Manual de Organización de Escuelas Secundarias Técnicas” y “elaborar propuesta organizacional que permita mejorar los resultados obtenidos en la investigación”, en este estudio se logro que la institución mejorara su gestión educativa mediante la estrategia de proyecto (Bailón, 2004).

Otro estudio, que apoyó la propuesta de trabajo por proyecto, fue la relacionada a la investigación hecha por, Beneke (2010) donde se habló sobre el impacto de dicho método en los niños pequeños con discapacidad o los niños que estuvieron en situación de riesgo. En dicho estudio se obtuvo como resultado que las interacciones sociales, conductuales, desafiantes y de vocabulario se vieron favorecidas después de la implementación de la enseñanza por proyecto. El estudio, buscó presentar los efectos que tenía la estrategia didáctica de proyecto, en las aulas de infantes. Los resultados presentaron posibilidades para los profesores y los estudiantes participantes del aula que no estaban aplicando el Método de Proyectos y comprobaron el impacto que produjo la participación en proyectos.

En el X Congreso Nacional de Investigación Educativa, con sede en Veracruz, Veracruz del 21 al 25 de Septiembre de 2009, Torres (2009) planteó un documento donde analizó la opción de política educativa que cobro importancia y vigencia en las escuelas, en la gestión estratégica, la cual brindo una oportunidad a las instituciones de generar sus propias acciones de respuesta a las problemáticas que les aquejaban. El instrumento del cual se valieron para resolver estas situaciones fue el proyecto educativo, mismo que estuvo siendo una política a la que se le apuesto demasiado, pues se volvió a la escuela como unidad para crear políticas que eliminaron a las verticales, es decir, las propuestas surgieron de la escuela hacia las autoridades. Los recursos y

esfuerzos se enfocaron en este sentido, por ello, resulto interesante y conveniente evaluar esta política. Esta investigación se describió a partir de un estudio de casos, donde se valoró cómo los proyectos educativos aportaron a la calidad de los procesos que vivieron al interior 10 escuelas de nivel básico de la ciudad de Chihuahua y 4 de diferentes ciudades del Estado. Fue importante destacar que a pesar de existir un alto grado de aceptación hacia esta estrategia metodológica, en la puesta en práctica se denoto una gran apatía a trabajar con él, no obstante se hicieron aportes importantes en cuanto a trabajar en equipo, a ponerse de acuerdo y tomar decisiones. Se confió en el proyecto como una oportunidad para resolver los problemas educativos de las escuelas, sin embargo al momento de la práctica se simuló en su ejecución. Los problemas que se resolvieron principalmente fueron los referidos a cuestiones materiales y de imagen. Esta investigación pretendió conocer de manera general los ámbitos o áreas de influencia de los proyectos educativos, las formas como es utilizado para responder a las necesidades de las escuelas de educación básica y cómo vivieron en cada nivel su desarrollo.

En relación a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, (TIC), la profesora Miriam González, docente frente a grupo de tercer grado de nivel preescolar, fue asignada para diseñar e implementar un “Proyecto didáctico con tecnologías de información y comunicación”, que convocó la Secretaria de Educación. Al reflexionar e indagar sobre su contexto laboral, sus alumnos y su propia práctica docente referente a este tema, la asignación provocó cierta inquietud en la profesora Miriam, ya que tanto ella como los alumnos no habían adquirido las herramientas necesarias para el uso y manejo de las TIC, además de que el preescolar no contaba con la infraestructura, ni con

el material tecnológico para poner en marcha dicho proyecto. Finalmente su logro describir la importancia que la profesora Miriam dio al desarrollo de competencias sobre el uso de las TIC (Márquez, 2010).

A partir de las investigaciones relacionadas a este tema de estudio se observó que la implementación del uso de las TIC dentro de la enseñanza tuvo un gran impacto en las instituciones y el aprendizaje por proyectos con la variante del uso de una de las TIC. Moursund (2004) expresó que el aprendizaje por proyecto ayudó a los estudiantes a que estuvieran motivados intrínsecamente, sin embargo no quiere decir que no requirieron de un estímulo externo, como lo fue el uso de los muchos recursos tecnológicos, además de que ellos desde pequeños se familiarizaron con el uso de la tecnología al usar una computadora, un Ipad, un celular para jugar. Al respecto, Castillo (2008) complementó lo anterior, pues expresó cómo es que las tecnologías en la actualidad se encuentran presentes en los sistemas que componen los diferentes ámbitos de la sociedad y aunque en términos educativos se han ido incorporando de manera tardía, existen investigaciones en las que se sustenta la importancia de emplearlas. El punto es que no fueron necesarias, pero sí ofrecieron muchas ventajas por la atracción que estas tuvieron hacia los estudiantes.

Ahora bien, el constructivismo siendo este una propuesta epistemológica y en donde se buscó que el aprendizaje se construyera siendo el estudiante el eje de la enseñanza y del aprendizaje, tuvo mucho que ver con la tecnología porque dentro de este existieron factores que las formas de aprender variaron y a partir de ello es que los aprendices construyeron los conocimientos, pues sus experiencias previas, estructuras

mentales y creencias o ideas para interpretar su mundo los llevo a los objetivos establecidos en la educación.

Por lo anterior el constructivismo fue la base para que la práctica pedagógica hoy en día se planificara, desarrollara y evaluara de acuerdo a los procesos en los que se desarrolló la enseñanza. Y se trato entonces de situaciones causales donde el ambiente de aprendizaje genero un adecuado espacio de interacción entre lo que se enseñó y se aprendió. Si fue un ambiente constructivista, el alumno incorporo nuevos conocimientos a partir de los previos, además busco que lo situara en contextos reales mediante la resolución de problemas y fue flexible para que los contenidos o temas a trabajar se pudieran presentar de múltiples formas, es decir, no se simplifico o encajono la actividad a una sola manera de resolver las situaciones que se trabajaron.

Se habló entonces de que la práctica docente debió desarrollarse en ambientes que ayudaran a aprender y que el aprendizaje fuera activo, autónomo, adaptado, colaborativo, constructivo, orientado a metas diagnosticas, reflexivo, centrado en problemas y casos a fin de que los tipos de aprendizaje en los alumnos fueran cubiertos. Asimismo el docente fue competente en la tecnología, en la didáctica y tutorial. Resumidamente, se hablo de un profesor con una competencia pedagógica para poder hacer uso de la tecnología, para demostrar que la innovación va más allá de cambiar los ejercicios en los cuadernos e implemente nuevos elementos, como materiales llamativos y atractivos a las necesidades y a los intereses de los estudiantes, demostrando que las herramientas tecnológicas favorecieron el aprendizaje de las matemáticas (Castillo, 2008).

En resumen, en este capítulo se presentó el origen de la estrategia de enseñanza de proyecto, asimismo todo acerca de las estrategias de enseñanza-aprendizaje que sugirió el Plan de Estudios 2011: situaciones didácticas, talleres, proyecto. De igual manera, se dio información que permitió comprender el método de proyecto como una propuesta para la enseñanza de las matemáticas en la infancia. Además, se abordaron dos enfoques teóricos existentes en la enseñanza de las matemáticas, planteados desde dos teorías, la de la absorción y la referente a la cognitiva, dentro de esta última se habló sobre la importancia del aprendizaje significativo en la enseñanza y en la teoría cognitiva. Después se abordó lo que las matemáticas en la infancia representaron, poniendo toda la teoría existente acerca de los principios del conteo, las técnicas para contar, y se explicaron los aspectos que se hicieron presentes en el razonamiento numérico mediante la solución de problemas, donde hicieron adiciones o sustracciones los niños. Por otro lado, también se destinó, un apartado donde se especificó lo que es desarrollar competencias matemáticas en preescolar a partir del planteamiento del Plan de estudios 2011. Por último se planteó el uso de la tecnología para impactar aun más en el aprendizaje de las matemáticas, empleando específicamente el pizarrón inteligente.

## **Capítulo 3. Metodología**

Investigar fue un proceso mediante el cual la información fue seleccionada y analizada, en toda investigación se debe definir un método que lleve a la consecución de los objetivos planteados del tema. El método por ende es el medio por el cual se identifica un problema de investigación, se indaga sobre el mismo a partir de la recopilación de datos, se analiza y se establecen conclusiones al respecto.

Existen diversos métodos de investigación, sin embargo el punto de interés en éste estudio se centro en el enfoque cualitativo mediante el cual se busco un análisis profundo a partir de la observación directa, del seguimiento de casos para comprender un fenómeno, por ello este estudio se realizo a un número reducido de personas, correspondientes a un grupo de preescolar III integrado por cuatro niños y cinco niñas, sumando un total de nueve alumnos. Así pues, la investigación cualitativa que se realizo permitió estudiar la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema y se procuro lograr una descripción completa, intentando analizar exhaustivamente, con sumo detalle, la actividad en particular que se efectuó.

### **3.1 Método de investigación**

De acuerdo al tema de investigación “El proyecto como estrategia de aprendizaje de las matemáticas en la educación preescolar”, el procedimiento de investigación

seleccionado fue cualitativo, por las características del estudio y por el nivel educativo al que se atendió, que fue preescolar.

El impacto que tuvo la modalidad de proyecto como estrategia de aprendizaje para la enseñanza de las matemáticas en la infancia, con la variante del uso del pizarrón inteligente para innovar la práctica educativa, llevó a la utilización del método de “casos de estudio” ya que, como comenta Stake (2005) el observar otros casos ayuda a encontrar la solución a lo que se venía realizando erróneamente, a través del análisis de los datos obtenidos para así lograr dar respuesta a la pregunta de investigación.

Coria (2001) describió que la lógica procedimental para la producción de datos a partir de casos de estudio requirió resumirse de la siguiente manera:

- a. planteamiento de la problemática (y su recorte)
- b. elaboración del marco teórico-conceptual (y su articulación con la dimensión metodológica)
- c. diseño de instrumentos y decisiones de estrategia de investigación
- d. determinación de criterios para la selección de caso /s
- e. abordaje del caso
- f. informe sobre resultados

Así pues, esta investigación pretendió hacer un análisis descriptivo del por qué la modalidad de proyecto fue una opción muy viable para la enseñanza de las matemáticas, por lo tanto, se indagó dentro de una institución particular, empleando una variedad de instrumentos que permitieron reunir información suficiente y profunda sobre el tema. El seleccionar este enfoque obedeció a las características del nivel en el que se desarrolló el

tema de investigación, además de los objetivos de la misma, donde se estableció favorece el razonamiento numérico en preescolar.

**3.1.1 Selección de la muestra y su justificación de acuerdo al enfoque.** El muestreo es una parte de un todo y su función es realizar un estudio de cualquier tipo para llegar a obtener resultados confiables y aplicables. Dentro de una investigación se hace un análisis de lo que se estudia y la toma de muestras es necesaria para poder hacer conclusiones acerca del tema que se trabaja.

El proceso cualitativo consistió en la recopilación de información sobre un tema sin ser esta la verdad absoluta, fue una aportación sobre un tema en específico, además, se definió qué y quiénes serían los participantes, objetos o sucesos de estudio para dar respuesta a la propuesta de investigación. Este proceso se planteó oportunamente para definir qué es lo que se esperó recabar (Hernández, 2006).

Pérez (2004) señaló que, en el muestreo cualitativo es usual comenzar con la identificación de ambientes propicios, luego de grupos y finalmente, de individuos. Por tal razón para la muestra del presente trabajo se hizo la selección de un grupo de tercer grado de preescolar donde la docente titular desarrolló y puso en práctica actividades bajo la modalidad de proyecto, con el fin de favorecer el razonamiento numérico en los pequeños. Al realizar el estudio de esta investigación se buscó conocer el alcance de la estrategia de proyecto para favorecer el razonamiento numérico mediante la resolución de problemas matemáticos, asimismo conocer si la implementación del pizarrón inteligente dentro de la estrategia didáctica de proyecto propicio en los niños una actitud positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas. Por tal razón, las muestras que

sirvieron de instrumento para ir documentando la información que comprobó lo que se estuvo estudiando fueron seleccionadas en base a criterios que a continuación se exponen:

- Grupo de estudio: Se seleccionó un grupo de tercer grado de preescolar donde la profesora titular impartió actividades matemáticas bajo la modalidad de proyecto, estas fueron desarrolladas en el aula pero también usando el pizarrón inteligente. La escuela seleccionada correspondió a una institución privada, que conto con todos los recursos y servicios, los cuales conformaron la unidad de análisis (Hernández, 2006).
- Sujetos: La selección de los niños fue de manera intencionada, pues estos contaron ya con los conocimientos necesarios respecto al uso del pizarrón inteligente, lo que permitió obtener la mayor información posible acerca de la actitud que tuvieron al aprender las matemáticas bajo el proyecto, pero con la variante del uso de pizarrón inteligente tal como se estableció en los objetivos específicos (Mayan, 2001).

### **3.2 Instrumentos utilizados de acuerdo al enfoque de investigación seleccionado**

Una vez que se definió quienes serían los sujetos participantes que conformaron el muestreo fue necesario definir los tipos de instrumentos a utilizar.

De acuerdo a Mayan (2001) al recolectar datos cualitativos, se observan los escenarios, escribir notas de campo, realizar entrevistas, pueden usarse videos y

grabaciones, fotografías o cualquier artefacto que sirva para la recolección de datos, por lo que los instrumentos viables empleados fueron la observación, la entrevista, pruebas para medir el nivel de aprendizaje y cómo es que se favoreció o no el razonamiento numérico. Además, se integro como evidencia fotografías de las actividades aplicadas y algunas evidencias de las producciones de los niños.

Por lo tanto, los instrumentos que contribuyen a la recolección de datos fueron la observación, la entrevista y el análisis de documentos, cada una de ellas con sus características que permitieron al investigador hacer un análisis a fondo de la información, estableciendo la relación entre los elementos descubiertos.

**3.2.1 Observación.** La observación fue una técnica de evaluación para la recolección de datos mediante la cual se entendió el escenario o ambiente natural sin alguna alteración, provee un relato fotográfico del escenario que permitió el entendimiento del contexto en el que se llevó a cabo el estudio. En esta investigación, la técnica de observación se utilizó para corroborar algunos datos que el docente citó y para tener un panorama general del tema en estudio.

Dentro de la observación se tuvo claro lo que se deseo observar para no perderse durante el proceso y así se logro que la información recabada fuera lo más apegada a la realidad, al respecto Hernández (et all. 2010) expreso que los objetivos de la observación son cinco, referentes a: comprender y explorar contextos, situaciones, etcétera, así como también describirlos; comprender procesos; descubrir conflictos y generar un conocimiento a través de la hipótesis. Los aspectos a observar en este estudio fueron los relacionados a si el proyecto motivo a los alumnos a realizar ejercicios de razonamiento

numérico cuando se les propusieron problemas bajo el tema de proyecto que estuvieron desarrollando, ver Apéndice G Escala de rango procedimiento para la adición y Apéndice F Escala de rango capacidad de razonamiento en los niños. Asimismo se empleó el Apéndice H Escala de rango actitud de los niños al usar el pizarrón inteligente para la enseñanza de las matemáticas, esta técnica de observación permitió observar si la actitud hacia las matemáticas fue positiva cuando se implementó la tecnología como herramienta complementaria de la clase, de tal manera que se identificó si se logro enseñar matemáticas a través del proyecto como estrategia de enseñanza.

De igual manera se busco encontrar si la profesora que implemento la estrategia de proyecto como enseñanza de aprendizaje de las matemáticas logro influir en los estudiantes para que se motivaran y se involucraran la mayor parte de los alumnos en las actividades que implicaron un razonamiento numérico y esto se vio reflejado en cuanto el manejo y conocimiento de la modalidad que se trabajo, para ello consultar el Apéndice E Guía de observación a docente.

La observación consistió entonces en un proceso por el cual se describió el comportamiento de los alumnos y los elementos que conforman dicha técnica de evaluación se interpretaron por el evaluador, basándose en criterios determinados anticipadamente, además una de las principales bondades de la observación al evaluar, fue que pudo realizarse en diferentes situaciones: al trabajo en grupo, al participar en un debate, en un análisis de casos, en la elaboración de un proyecto en clase, en simulaciones o durante el proceso de la solución de un problema (López, 2008).

Asimismo, esta técnica permitió que se evaluara en forma integral aspectos y resultados del aprendizaje referentes a conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

Fue más empleada para la evaluación de contenidos de tipo actitudinal y procedimental, la observación pudo presentarse de tres formas útiles para concretar la evaluación del aprendizaje de los estudiantes: lista de cotejo, escala de rango y rúbrica. En este estudio se empleo la referente a escala de rango o categoría ya que se buscó comprobar si en el uso de la estrategia de proyecto se favoreció el razonamiento numérico al plantear actividades bajo el tema de proyecto que desarrollaron, asimismo se conoció si el uso del pizarrón inteligente generó una actitud positiva hacia las nociones matemáticas que en este caso fue en cuanto al razonamiento numérico (López, et al. 2008).

**3.2.1.1 Escala de Rango o Categoría.** Consistió en un grupo de características que fueron juzgadas a través de una escala que determinó el grado en el cual se hizo presente dicha característica. Lo que pudo observarse mediante esta técnica fueron comportamientos específicos y definidos, la comparación entre dos estudiantes en los mismos grupos de características y los juicios de los observadores. Se hizo un listado de las características importantes del comportamiento que se deseó observar, también se hizo la selección del tipo de escala con categorías para indicar el grado en el cual el comportamiento estuvo presente, además se incluyó instrucciones adecuadas para asignar las categorías de la escala, asimismo se dejó un espacio para comentarios. Entre sus ventajas estuvo el poder dirigir la observación hacia lo que específicamente se quiso evaluar. Así como también permitió una comparación común entre los estudiantes y se considero conveniente para la recopilación de juicios de los observadores (López, et al. 2008).

Por otro lado también se presentaron ciertas desventajas, tales como: eliminar los detalles de la observación, consumir tiempo extra si se requirió adiestramiento de los observadores y se tendió a incluir comportamientos que difícilmente pudieron ser observados directamente o aspectos ambiguos. Pero pudo complementarse con otros instrumentos que permitieron ampliar la información que se recopiló en esta técnica.

En el Apéndice G Escala de rango procedimiento de adición, se observó y registró en dicho instrumento cómo el niño resolvió problemas donde la operación fue una suma. Ahora en el Apéndice F Escala de rango capacidad de razonamiento en los niños, se muestra si lograron llevar un adecuado proceso de razonamiento o en su caso se identificó qué proceso le falló y así poder ser reforzado. Por su parte en el Apéndice H Escala de rango actitud de los niños, al usar el pizarrón inteligente en actividades de matemáticas, se identificó si respondieron positivamente ante la enseñanza de las matemáticas empleando esta herramienta o si por el contrario no resultó un estímulo para el alumno.

**3.2.1.2 Entrevista Dirigida.** La entrevista fue una técnica de evaluación del aprendizaje que permitió mediante una conversación entre iguales, recabar información precisa sobre un tema, se debió tener un objetivo bien definido para recolectar datos detallados y de primera mano, por lo que se cuidó la estructura de la misma, enfocándose en una serie de preguntas ordenadas de manera específica (Mayan, 2001). Este recurso pudo complementar la observación, puesto que en la entrevista se pudo obtener datos sobre aquellos elementos que no fueron claros durante la técnica ya mencionada, por lo tanto se cuidó el tipo de preguntas que se realizaron siendo abiertas.

El entrevistador debió sentirse cómodo para que participara de forma animada. El Apéndice C Entrevista dirigida 1 y el Apéndice D Entrevista dirigida 2 permitió recabar información relevante del tema, en el Apéndice C se plantearon preguntas donde se obtuvo información sobre qué tanto conoce la profesora la estrategia de enseñanza por proyecto y si la considero una opción para enseñar matemáticas en preescolar. En cuanto al Apéndice D el cuál se aplicó al término de las actividades diseñadas para enseñar matemáticas en preescolar mediante la estrategia de proyecto, tuvo como objetivo recopilar la conclusión de la profesora al haber implementado el proyecto para favorecer el razonamiento numérico en sus alumnos, al igual que el uso del pizarrón inteligente.

**3.2.1.3 Diario.** Fue una técnica de observación que permitió hacer registros de acontecimientos, es decir, fue una narración de una experiencia, esta pudo ser de cada estudiante o bien grupal, rescatando lo más esencial de una clase, por ejemplo. Además se hizo por determinados periodos de tiempo y/o actividades. Este tipo de técnica permitió que la experiencia de escribir sintetizara los pensamientos y actos, para compararlos con los cambios que hubo en dichos pensamientos y actos al ir adquiriendo más información. Fue importante que se tuviera un objetivo para poder tener un punto de valoración, esto a su vez, permitió que el evaluador tuviera una idea precisa, desde el comienzo de la actividad que observo. Asimismo, se registro la forma como se desarrolló la clase con el propósito de dar un seguimiento al alcance de las clases, de las actividades, la participación de los alumnos en ellas y en la dinámica que se dio en el grupo, entre otros. Los comentarios sobre el progreso académico, actitudinal y de habilidades, y desde luego sobre el proceso para el logro de los aprendizajes esperados.

En este caso, se registro la técnica de enseñanza que se empleo para poder valorar las actividades (López et all. 2008).

La ventaja que esta técnica de observación tuvo fue que las experiencias observadas ofrecieron un recuento detallado del aprendizaje logrado mediante la estrategia de enseñanza utilizada. Además, el escrito se hizo de manera sintetizada y se valoro la manera de aprender de los alumnos y pudo emplearse para diferentes situaciones, tales como valoración individual o grupal de los alumnos en la participación de un debate, en el estudio de un caso, en el desarrollo de un proyecto y en muchos otros momentos (López et all. 2008).

Así pues, el diario fue un registro breve de notas donde se escribió todos aquellos incidentes o aspectos relevantes que se plantearon como objetivos de enseñanza y en el caso de esta investigación se empleo el Apéndice J Diario de trabajo, registrando lo observado en el desarrollo de las actividades diseñadas para favorecer aprendizajes matemáticos mediante la estrategia de enseñanza de proyecto. En este anexo se incluyeron las manifestaciones de los niños durante el desarrollo de las actividades, así como los aspectos relevantes de la intervención de la docente. Para centrar el registro del diario en aspectos concretos se respondió a preguntas como: ¿los niños se interesaron en la actividad?, ¿Qué propició que se lograra la participación de los estudiantes en la actividad?, ¿qué desafíos se encontraron durante la actividad?, ¿la estrategia de enseñanza resulto útil para lo que se buscaba que aprendieran los niños? Ahora en cuanto a la intervención docente se llevó a cabo una reflexión respondiendo a las interrogantes: ¿Cómo se planteo la actividad?, ¿Cómo fue la interacción diálogo con los niños? y ¿Qué modificaciones considero para próximas experiencias? (SEP, 2011).

### 3.3 Procedimiento de la Investigación

En toda investigación se deben seguir una serie de pasos para que la recolección de la información sea clara, veraz y apegada a la realidad, esto considerando que la investigación que se llevó a cabo fue bajo el método cualitativo, por lo tanto fue importante llevar a cabo los tres momentos en que se desarrollo la investigación. Para, Hernández (et all. 2006) las etapas son “en espiral” o circular, puesto que las etapas interactúan entre si y no siguen una secuencia rigurosa, es decir todas fueron generando la información y todas se complementaron.

Así pues, se describió una serie de acciones que se tuvo que realizar y esquematizar con el fin de aplicar los instrumentos en los tiempos que se establecieron en cada etapa.

*Primera etapa.* Consistió en la descripción del enfoque a emplear de acuerdo a la pregunta de investigación, revisión del contexto a trabajar, diseño de los instrumentos a utilizar. Como parte de esta primera etapa se previó la aplicación de las observaciones a los alumnos en todos los contextos de estudio, además de que por su aplicación se determino de manera generalizada si contribuyeron o no en el desarrollo de habilidades matemáticas y los aspectos cognitivos que se favorecieron.

Una vez que se definió el grupo de estudio, a partir del tema de investigación, se conto con la autorización del director de la escuela y de la docente participante.

Posteriormente se realizo la entrevista a la docente elegida. Por último, si el sujeto lo permitió se pedirá una copia de algunas planeaciones semanales para corroborar lo planeado con lo ejecutado.

*Segunda etapa.* En los diferentes contextos se realizaron las observaciones y el llenado de los instrumentos diseñados en la primera etapa, sobre lo que se espero obtener de la investigación. La información recabada hizo posible tener la mayor pertinencia para su posterior interpretación. La etapa presento la siguiente metodología:

Recolección de datos

Entrega de resultados

Análisis y conclusiones

*Tercera etapa.* Análisis, descripción y revisión de todos los apartados, redacción y complementación de los mismos para la redacción y presentación de la investigación. Como tercer momento estuvo el análisis de la información, en el que se hizo una interpretación de los resultados obtenidos.

### **3.4 Triangulación de los Resultados**

Una vez que los instrumentos fueron diseñados para la recolección de la información del tema en estudio, se procedió al análisis de los datos obtenidos a fin de confrontar y establecer aquellas relaciones entre los resultados y lo que se argumento.

Cada una de las fuentes de datos se sometió a un análisis con el fin de garantizar que lo estudiado se pudiera comprobar, tuvieran veracidad y fueran un tema de uso e interés en las aulas de infantes.

De acuerdo a Silvio (2009) la triangulación de datos consistió en confrontar y establecer diversas relaciones entre los resultados arrojados por diversas fuentes de datos

desde las perspectivas del docente, del alumno y del investigador, participantes en el estudio de un mismo fenómeno.

Cada una de las fuentes de datos se analizó en función de las categorías e indicadores establecidos en el Apéndice K, Cuadro de triple entrada, donde se concentro todo lo relacionado a la investigación, con el fin de analizar la información que se obtuvo y hacer la interpretación pertinente para comprender el fenómeno educativo de manera clara. Ante esto, Silvio expresó que (2009, p. 3) “la interpretación no tiene una sola vía para análisis y capta las diversidades aun de los fenómenos complejos, superándose así la forzada simplicidad a que pueden inducir configuraciones metodológicas unitarias”, lo que dejó claro que es conveniente contemplar todas las formas de recolectar datos para tener información confiable y veraz.

Se trato entonces de garantizar el rigor metodológico que requirió esta investigación, lo que implicó resultados que mostraron que quienes estuvieron sujetos al estudio, se sintieran convencidos de su veracidad, es decir, la investigación dará la pauta a que otros investigadores amplíen la propuesta y sus experiencias sean positivas, y estos a su vez puedan extenderse a otros contextos.

### **3.5 Logística del Estudio**

Se pidió autorización a la directora de la institución en la que se desarrolló la investigación y accedió con gran agrado, pues mostró entusiasmo por ayudar a que los niños egresaran cada vez con un mejor nivel educativo, asimismo, se solicitó la carta de consentimiento a la educadora que trabajó con los niños, se les expuso la información

que se recabaría. Posteriormente se le hizo a la profesora una entrevista enfocada al análisis y descripción por parte de la docente acerca de, si el proyecto como estrategia de enseñanza de las matemáticas propicia un aprendizaje significativo, favoreciendo el razonamiento numérico en alumnos de preescolar. También se le aplicó una entrevista donde se valoró al final si se logró que se favoreciera, mediante el proyecto, el que los niños llevaran a cabo razonamiento matemáticos motivados y sin rechazo hacia las matemáticas

Una vez iniciada la investigación, la profesora titular del grupo de Preescolar III conformado por cuatro niños y cinco niñas, sumando un total de nueve alumnos, detonó un tema de proyecto a partir de los intereses detectados en los pequeños. Una vez que los pequeños plantearon las preguntas que guiaron la indagación de su proyecto, la profesora introdujo actividades donde realizaron ejercicios en los que se evidenció un razonamiento numérico por parte de los estudiantes. La profesora fue quien decidió cuándo y en qué momento era pertinente llevar a cabo dichas actividades. En el Anexo 9 Planeación del proyecto, se registraron las actividades aplicadas.

A partir de lo descrito, la planificación didáctica representó una oportunidad para la revisión, análisis y reflexión para el docente y esta contribuyó a la orientación de su intervención en el aula. Fue una herramienta primordial para impulsar un trabajo intencionado, organizado y sistemático que contribuyó al logro de aprendizajes esperados en los niños; en esta fase del proceso educativo se tomaron decisiones sobre la orientación de la intervención docente, la selección y organización de los contenidos de aprendizaje, la definición de metodologías de trabajo, la organización de los alumnos, la definición de espacios físicos y selección de recursos didácticos, las estrategias de

evaluación y difusión de resultados, principalmente. En este capítulo se tomaron en cuenta todos estos elementos ya que mediante ellos se logró la recopilación de la información deseada para verificar si la estrategia de enseñanza de proyecto se eligió adecuadamente y si la implementación de actividades permitieron el cumplimiento del objeto de estudio (SEP, 2011).

A partir de lo anterior y una vez que se tuvo el tema de proyecto a trabajar y las actividades a desarrollar bajo los lineamientos ya descritos, la profesora puso en marcha lo planificado (Apéndice I), se llevo a cabo las observaciones del desarrollo de las actividades y se valoraron mediante escalas de rango (Apéndice F y G) sobre los procedimientos de adición que hacen los niños, para después identificar la capacidad de razonamiento que lograron y finalmente identificar qué tipo de procedimiento realizaron los niños del grupo, al razonar numéricamente. Dentro de las actividades, la profesora llevó a los niños a trabajar con el pizarrón inteligente donde realizaron ejercicios similares a los que se desarrolló en la clase, a fin de comprobar si cambia la actitud de los estudiantes al usarlo después de trabajar en el cuaderno o en una hoja. Se registró lo observado en relación a esto en una escala de rango (Apéndice H).

De igual manera se registró en un diario de manera descriptiva lo que la educadora evaluó de la actividad, cómo se sintió en el desarrollo de la actividad, cómo sintió a los niños y si se presento alguna limitante para poder culminar la actividad, (Apéndice J).

Se resume este capítulo, mencionado de manera precisa que se abordaron temas en cuanto al método que guio la investigación, se hizo la selección de la muestra y se justificó de acuerdo al enfoque, asimismo se eligieron los instrumentos a utilizar de acuerdo al enfoque de investigación seleccionado: observación, escala de rango y

entrevista, también se menciona el procedimiento de la investigación y la importancia de la triangulación de los resultados arrojados en los instrumentos que se aplicaron y por último se menciona la logística del estudio.

## **Capítulo 4. Análisis y resultados de la investigación**

En este apartado se mostraron los resultados obtenidos a partir de la aplicación de instrumentos que permitieron obtener información sobre qué tanto fue factible el uso de la modalidad de proyecto como estrategia de enseñanza de las matemáticas en preescolar.

Una vez reunidos los datos, fue preciso capturarlos para la identificación de las incidencias que permitieron mostrar si la temática propuesta fue congruente con lo que se deseó comprobar, es decir el proyecto fue una opción a implementar en las aulas de Educación Preescolar. Si la información obtenida mostró un resultado afirmativo, entonces este documento brindará una opción válida y fundamentada para el favorecimiento de competencias matemáticas en los infantes, mediante la estrategia de enseñanza por proyecto.

### **4.1 Presentación de Resultados**

Se hizo un trabajo mediante cuatro fases, en la primera, se indagó sobre la estrategia de enseñanza de proyecto con el fin de identificar qué tanto conocimiento y dominio de la estrategia de enseñanza que se aplicó, tenía la docente, así como también conocer el impacto que se tuvo de esta estrategia en actividades matemáticas, de igual manera conocer la valoración de la docente ante la estrategia de enseñanza una vez terminada la investigación, además de conocer el papel que tanto la profesora como el

alumno desempeñaron en el proceso de la estrategia de enseñanza de proyecto. Esta información se recabo mediante la aplicación de los Apéndices C y D Entrevista dirigida 1 y 2.

En la segunda fase, se indagó sobre la enseñanza de las matemáticas en preescolar, específicamente en el razonamiento numérico dentro del proyecto que se desarrollo durante el periodo que se llevó a cabo la investigación, en esta fase se desarrollaron competencias matemáticas en los niños en relación al razonamiento numérico, asimismo en esta fase la docente valoró la estrategia de enseñanza de proyecto para favorecer el razonamiento numérico encontrando que sí favoreció y logro lo que se esperaba, además supo que el proyecto como estrategia de enseñanza de las matemáticas favoreció una actitud positiva hacia las mismas y conoció el nivel de razonamiento que evidenciaron los niños con la estrategia de enseñanza de proyecto. Esta información se recabó mediante los Apéndices C y D Entrevista dirigida 1 y 2.

Dentro de la segunda fase, también se aplicó una serie de actividades planificadas con el fin de favorecer el razonamiento numérico en los niños y se emplearon dos escalas de rango, una para ver la capacidad de razonamiento en los niños y otra para ver el tipo de procedimiento empleado por los alumnos en el desarrollo de actividades donde hicieron razonamientos numéricos de adición. Esta información se recabo mediante los Apéndices I, F, G y J que correspondieron a Planeación, Escala de rango capacidad de razonamiento en los niños, Escala de rango procedimiento para adición y Diario de trabajo, en ese orden respectivamente. Es decir por un lado se valoró la estrategia de enseñanza por proyecto a partir de la experiencia de la profesora al implementarla para favorecer conocimientos matemáticos y por otro lado se pudo comprobar qué capacidad

mostraban los niños para razonar y qué procedimientos de adición se evidenciaban en el desarrollo de las actividades.

En cuanto a la fase tres, se indagó sobre la opinión de la profesora en cuanto al uso de la tecnología como herramienta complementaria en la estrategia de enseñanza de proyecto, que en este caso específico fue el pizarrón inteligente. Asimismo, se valoró el impacto que esta herramienta logró en el razonamiento numérico en los niños. Esta información se obtuvo con la aplicación de los Apéndices C y D Entrevista dirigida 1 y 2 así como también con el Apéndice H Escala de rango actitud de los niños al usar el pizarrón inteligente en actividades de matemáticas.

En la fase cuatro se valoró la influencia de la docente para lograr que sus alumnos llevaran a cabo razonamientos numéricos, es decir se encontró que no solo depende de la estrategia de enseñanza seleccionada sino que también de la habilidad del docente para atraer a los niños hacia las matemáticas de manera creativa influyo en la actitud positiva de los niños al trabajarlas. Esta información se recabó mediante el Apéndice E, Guía de observación a docente.

#### **4.2 Fase 1. El proyecto como estrategia de enseñanza de las matemáticas**

Una vez comenzada la investigación dentro de un grupo de alumnos de preescolar III, se entrevisto a la profesora titular del grado a fin de obtener información que mostró si el proyecto fue una opción para trabajar las matemáticas en la infancia. Las respuestas de la entrevista en relación a esta fase se presentan a continuación dentro de la categoría 1 conocimiento y dominio de la estrategia de enseñanza por proyecto.

**4.2.1 Categoría 1. Conocimiento y dominio de la estrategia de enseñanza por proyecto.** Dentro de esta categoría se analizó cómo es que la profesora participante consideró o valoró la estrategia de enseñanza por proyecto para el favorecimiento de las matemáticas en preescolar, específicamente atendiendo el enfoque que se propone en el campo de Pensamiento matemático, el cual fue propiciar en los infantes el razonamiento numérico.

La profesora expresó que el proyecto si fue una opción viable para el desarrollo de habilidades matemáticas porque fue una modalidad flexible y que además se pudo abordar diferentes campos formativos en un mismo tema. Su experiencia en el manejo de esta estrategia la valoró buena, porque planteó problemas reales en los cuales el análisis, el razonamiento, la evaluación y el debate siempre estuvieron presentes, lo que le permitió desarrollar niños críticos, autos evaluadores, exigentes y racionales. En términos matemáticos los alumnos usaron un razonamiento numérico al dar solución a los problemas que la profesora les planteó.

Asimismo, considero que el proyecto ofreció muchos beneficios a la intervención docente pues por las características de esta estrategia, los niños fueron quienes detonaron el problema a través de sus intereses, al leer un libro, al haber visto una película, al haber escuchado una plática. Para la profesora participante fue una estrategia donde el alumno no se aburrió porque fue él mismo alumno quien decidió lo que se iba a abordar y siempre fueron actividades diferentes, no se repitieron, pues sus intereses y necesidades fueron cambiando y la profesora, hábil en su profesión, tuvo la capacidad de ir dando respuesta a las inquietudes de sus alumnos.

Así pues, el proyecto se consideró una excelente opción para la enseñanza de las matemáticas en preescolar, porque se abordaron a partir de los intereses de los alumnos y se enseñó de una manera atractiva bajo una investigación real. En palabras de la profesora el proyecto fue una modalidad muy noble que le permitió ir haciendo cambios conforme se requirieron, lo que hizo que la motivación del alumno no decayera, por el contrario aumentó.

Dentro del trabajo por proyecto, el papel del alumno fue de autor total, porque fue él quien decidió cómo llevar la investigación y marcó los ritmos y tiempos de las actividades, analizando, comprendiendo y razonando. Es decir puso en práctica habilidades que en las matemáticas se hicieron presentes al favorecer el razonamiento numérico. El conocer y dominar la estrategia de proyecto facilitó que la docente pudiera introducir actividades de matemáticas al ir desarrollándose el proyecto, pues aunque los niños no estaban viendo un proyecto de números como tal, la profesora tuvo la habilidad para poder planificar una serie de dinámicas en donde los niños sin salirse del tema que desarrollaron ponían en práctica un razonamiento numérico.

A continuación en la tabla 1 se presentan las respuestas de la profesora en relación a la primera categoría y posteriormente se presentará la planeación de las actividades que diseñó para poder trabajar el razonamiento numérico con sus alumnos bajo un tema de proyecto.

Tabla 1.

*Categoría 1. Conocimiento y dominio de la estrategia de enseñanza por proyecto.*

Categoría	Cuestionamiento / Respuesta
2. Conocimiento y dominio de la estrategia de enseñanza por proyecto.	<p><b>¿Cuál es su experiencia en el empleo de la modalidad de proyecto?</b> Un proyecto me da el plus de trabajar en sus intereses, tomando en cuenta todos los campos de formación bajo la solución de un problema real en el cual el análisis, el razonamiento, la evaluación y el debate siempre están presentes, esto me ayuda a desarrollar niños críticos autoevaluadores, exigentes y racionales.</p> <p><b>¿Qué beneficios ha visto en su práctica al emplear la modalidad de proyecto para favorecer el razonamiento matemático?</b> La clase siempre es de interés, nunca es repetitiva, capta su atención, periodos de tiempo prolongados, memoria a largo plazo que recae en un conocimiento adquirido, desarrollan capacidad de razonamiento, buscan estrategias de aprendizaje, se cubren diferentes tipos de inteligencias.</p> <p><b>¿Qué características considera necesarias para la implementación de la modalidad de proyecto a fin de favorecer el razonamiento matemático?</b> En todo momento y en toda modalidad el docente debe recurrir a las matemáticas, la modalidad de proyecto tiene como característica principal la resolución de un problema, investigar sobre él y llegar al mejor de todos los planteamientos, viéndolo desde esta perspectiva inicia de modo matemático, recae en el docente fomentarla y tener con claridad cuál es el aspecto matemático que desea desarrollar en el.</p> <p><b>¿Cuáles son las ventajas que ha observado al implementar el proyecto para favorecer el razonamiento matemático?</b> Como mencioné con anterioridad, partes de un interés del niño, el niño preescolar divaga, demanda y pone atención solo a sus intereses y necesidades, las matemáticas distan mucho de serlo por sí mismas, el proyecto es el medio por el cual tomando como pretexto sus intereses se llega al fin del docente.</p> <p><b>¿Considera que el proyecto si favorece el razonamiento matemático más que otra modalidad?, ¿por qué?</b> Si, el proyecto es muy noble y se modifica en su aplicación, permite la evaluación constante y de manera natural, las matemáticas tienen una particularidad, el niño puede aprenderlas en el momento menos inesperado, el proyecto permite observar en qué momento el niño lo adquiere por esta evaluación y capacidad de observación.</p> <p><b>¿Cuáles son las características del método de enseñanza por proyecto?</b> El proyecto parte de una situación problemática y se termina en la solución del mismo, tiene un nombre, una planeación realizada por los niños, una etapa de investigación, de propuestas para la solución, parte de sus conocimientos previos los cuales se incrementan a medida del desarrollo del mismo, tiene un tiempo prolongado aproximadamente un mes, están inmersos todos los campos de formación, son reales, tienen una etapa de evaluación en la que todos participan y pueden compartirse con alguien más.</p> <p><b>¿Qué papel desempeñan los alumnos en la estrategia de enseñanza por proyecto?</b> Es el actor principal, el investigador, el creador, el pensante, el racional, el creativo, el orador, el expositor y dueño de sus respuestas, el que transmite lo aprendido, el evaluador de sus resultados y crítico de su trabajo.</p>

### **4.3 Fase 2. La enseñanza de las matemáticas en preescolar. El razonamiento numérico.**

Dentro de la fase dos, se llevó a cabo la ejecución de actividades dentro de la estrategia de proyecto para favorecer el razonamiento numérico y antes de aplicarlas se indagó primero con la docente sobre la opinión que tenía respecto a la estrategia de enseñanza por proyecto que trabajó para favorecer la enseñanza de las matemáticas en preescolar. Los datos obtenidos se muestran a continuación.

**4.3.1 Categoría 2. Habilidades del profesor para desarrollar competencias matemáticas en la infancia.** Las matemáticas en la infancia son un tema al que se le ha dado la importancia que tiene el favorecerlas desde edad temprana. Resulto difícil para muchos docentes preescolares abordarlas de una manera divertida en el aula, en esta investigación y dentro de esta categoría se expone la preparación del profesor sobre cómo desarrollar habilidades matemáticas y mediante qué estrategia pudo lograrse sin hacerlas tediosas y aburridas.

La profesora entrevistada fue consciente de que ella debió estar preparada y conocer el contenido o tema que enseñó, se trató de mantener una actitud creativa, flexible y autodidacta pues aunque no se adquieran los conocimientos necesarios durante la licenciatura, se tuvo el compromiso de prepararse y atender las necesidades del grupo que tiene a cargo. Es decir el mismo profesor se motivó ante las matemáticas pues esto ayudó a sus alumnos que no se mostrarán apáticos.

Gonzales (2008) expreso que el docente debió conocer el mundo exterior y las exigencias que plantea la sociedad actual para poder proponer actividades significativas a los niños de manera intencionada. Asimismo, se debió tener la habilidad de seleccionar los saberes matemáticos que permitieron la inserción sociocultural del alumno pero también la enraizada en su cultura.

Con lo anterior se buscó que el alumno desarrollara habilidades matemáticas siendo capaces de confrontar las soluciones encontradas y buscar sus propios caminos para dar nuevas formas de solución y así construir saberes matemáticos que después pudieron usar en cualquier otra situación de su vida.

Así pues, en esta categoría se hizo énfasis en la importancia de que el docente desarrolló esa habilidad de captar cómo se debe enseñar las matemáticas a los alumnos sin que las vieran aburridas o complicadas, sino todo lo contrario que vieran ese momento como un juego divertido donde todos pusieran a trabajar sus cabecitas para entre todos resolver una situación. Esto se logró por el compromiso que como docente tuvo hacia sus alumnos y las ganas de lograr generaciones que razonen y respondan a cualquier problemática.

En la tabla 2 que se muestra a continuación se encuentran las respuestas obtenidas por la profesora y donde se justifico todo lo mencionado anteriormente.

Tabla 2

Categoría 2 *Habilidades del profesor para desarrollar competencias matemáticas en la infancia.*

Categoría	Cuestionamiento / Respuesta
<p>3. habilidades del profesor para desarrollar competencias matemáticas en la infancia.</p>	<p><b>¿Cuál es su actitud ante la enseñanza de las matemáticas?</b> Para mí las matemáticas son fundamentales para el desarrollo integral, se viven y se aplican constantemente.</p> <p><b>¿Ha recibido capacitación sobre cómo desarrollar el pensamiento matemático en los niños?</b> Si en mi formación como docente, pero ha sido más la auto capacitación ya que en su momento sentí la necesidad de aprender para enseñar.</p> <p><b>¿Qué conocimientos considera debe poseer como docente para desarrollar el razonamiento numérico en los alumnos?</b> Competencias docentes en especial “organizar y animar situaciones de aprendizaje” “gestionar la progresión de los aprendizajes.</p> <p><b>¿Cuáles son las habilidades que considera se requieren para que un profesor favorezca el razonamiento matemático en sus alumnos?</b> Dominio, gusto por las matemáticas, desarrollo de situaciones efectivas y problemáticas, mantenerlas presentes en todo momento.</p> <p><b>¿Qué tipo de actividades realiza para favorecer el razonamiento matemático?</b></p> <p><b>¿Por qué las emplea de esa manera?</b> Dentro de cada actividad estoy desarrollando el razonamiento, el análisis y sus proceso y la elaboración de resultados, al desarrollar un proyecto, desde su planteamiento indico pasos, instrumentos de medición de resultados, análisis, comparación, procesos, en el desarrollo del mismo buscamos soluciones a conflictos que se van presentando, se escuchan propuestas, se realizan todas y se analiza su efectividad, también se involucran aspectos como problemas de adición, sustracción, repartición equitativa y otros (cuántos libros tenemos para investigar 4, cuales hemos leído, 2, cuantos nos faltan por leer 2, quien trajo más y cuántos son 5 entonces faltan 7 si tengo 3 equipos cuántos libros tendrá cada uno 2), también es importante tomar en cuenta el estilo docente ya que en las cosas más pequeñas rutinarias están presentes las matemáticas (repartición de material, clasificación de objetos). Con mi experiencia he podido observar que los niños adquieren las matemáticas a través de lo tangible, lo real, lo vivificado, si le planteo a un niño un problema de adición y lo practica, probablemente lo mecanice y al plantearle un problema similar lo realice efectivamente, pero si cambio algunas cosas en él, cosas sencillas como el orden o en lugar de hacer una adición implique hacer una resta, el niño no responde correctamente, sin embargo al plantear un problema bajo una estructura general vivida, que le permita el entendimiento total del problema recurre a su análisis y el proceso para llegar al resultado es personal dependiendo de cada estilo de razonamiento siendo el resultado más eficaz. (Ejemplo dentro de una actividad existía un problema, el problema era brevemente por qué siempre daba el número 2 como resultado de x situación, ¿de qué manera los números se podían unir para llegar a ese resultado? Algunos niños utilizaron regletas, uno de ellos colocaba la regleta de nueve y en sima colocaba la de siete, dejando un espacio de 2 dando como resultado que <math>9-7=2</math>, otro tomaba la regleta de 2 y media el espacio que quedaba en cada regleta, si tomaba la de 9 y colocaba su marca de 2 le sobraban 7, entonces decía <math>9-7=2</math> con la diferencia que uno tomaba en cuenta la ausencia y el otro tomaba en cuenta lo que tenía que darle de resultado, así</p>

---

fueron anotando cada resultado y al final se dictaban sus resultados y analizaban que unión de número no habían tomado en cuenta.

---

El siguiente paso en esta fase fue el diseño y aplicación de las actividades trabajadas, se le planteó a la profesora que debía trabajar actividades donde los niños hicieran razonamientos numéricos en relación a la temática que se desarrolló en proyecto, se le entregó las escalas de rango con las que evaluaría cada actividad y se le explicó cómo introducir las actividades de matemáticas dentro del mismo proyecto.

Se le dio la competencia a favorecer y se le dijo qué aprendizajes esperados debían reflejarse en el desarrollo de las actividades, se le dijo que las actividades debían ser dinámicas, no muy complejas pero tampoco muy fáciles y sobre todo que motivaran, entonces se pensó en tres actividades: Pirámides secretas, Momias y sarcófagos así como El collar egipcio. Para esto, los niños ya habían investigado respecto a las pirámides más importantes de Egipto, también sabían todo sobre las momias y lo que era un sarcófago y se investigó sobre Cleopatra y sobre lo que era el faraón en el antiguo Egipto, por ello se propuso la actividad del collar egipcio, pues les gusto mucho las joyas que usaban los personajes que investigaron.

A continuación se presenta el resumen de lo que la profesora registro en el Apéndice J, Diario de trabajo, escrito que hizo una vez aplicadas las actividades. En ellas se busco que los niños: Usaran procedimientos propios para resolver problemas numéricos, comprendieran problemas numéricos que se le planteara, estimaran sus resultados, los representaran con dibujos, símbolos o números y explicaran que se hizo

para resolver el razonamiento numérico y lo comparan sus procedimientos o estrategias con los que usaron sus compañeros.

Se retomó el proyecto sobre el Antiguo Egipto como introducción en cada actividad, se realizaron cuatro actividades donde se les pregunto sobre lo que conocían de las momias, Cleopatra y el Faraón, rápido respondieron a ellas, ¿Quién era Cleopatra? ¿Cómo le decían al rey de Egipto? ¿Cómo se llamaban algunos Faraones? ¿Por qué los momificaron? ¿Qué son las momias? ¿Para que usaban los sarcófagos? Al retomar el tema la profesora pudo captar la atención de sus alumnos para iniciar con lo planeado sobre el pensamiento matemático.

En la primera actividad los niños tuvieron que ayudar a resolver sumas para poder completar una pirámide, en la segunda, los niños vieron en unas hojas de trabajo que mostro la profesora, unas momias y unos sarcófagos y les pregunto ¿Cuántas momias creen que son? –Muchas - contestaron todos, ¿Cuántas momias caben en cada sarcófago?-una sola- gritaron de nuevo todos, ¿Cuántos sarcófagos hay?-seis- contestaron y efectivamente eran seis, después se les pidió que tomaran de la mesa el número de momias que necesitaban para cada sarcófago, se acerco con cada uno y les pregunto, ¿Cuántos sarcófagos tienes? ¿Cuántas momias necesitas? ¿Por qué necesitas esa cantidad de momias? ¿Si tuvieras una más? ¿Si tuvieras dos menos? Pudo observar que todos reconocían el conteo por correspondencia uno a uno, hubo un niño que al preguntarle ¿Cuántas momias necesitaba? Insistió en que una, lo dejo que siguiera su actividad y de nuevo se acerco haciendo la misma pregunta, él le respondió que por cada sarcófago necesitaba una porque no cabían más, se pudo dar cuenta que no lo veía en

general, que su comentario era uno a uno y al preguntarle sobre el total de momias que necesitó para llenar todos los sarcófagos supo decir correctamente. A pesar de que no comprendía bien la indicación, la profesora pudo darse cuenta de que el niño tardó en responder pero logró que razonara a su nivel.

Para verificar si lo que observó era correcto, la docente los llevó al trabajar con el pizarrón inteligente, en donde realizaron la actividad pero con un poco de variante en las cantidades, en el pizarrón inteligente presentó un trabajo en Power Point en el que cada niño tuvo la oportunidad de tomar una momia y colocarla en su sarcófago deslizando su dedo sobre la pantalla, cada vez que lo hicieron les preguntaba ¿Cuántas momias tenemos? ¿Cuántos sarcófagos vacíos hay? ¿Cuántas momias nos sobran? A lo que todos respondieron correctamente, es decir todos razonaron numéricamente.

Después, les mostró en el mismo pizarrón inteligente una imagen de Cleopatra y una de un Faraón, cada uno tenía una serie de operaciones de adición, les explico que tenían que realizar un reto, los niños hicieron las operaciones del faraón y las niñas las de Cleopatra, quien tuvo menos errores fue el equipo ganador, cada niño tuvo a la mano una hoja de trabajo con las mismas imágenes que se proyectaron en el pizarrón inteligente, con las operaciones que debían de resolver. Para desarrollarlo les preguntó si necesitaban fichas y algunos dijeron que si, 3 niños respondieron que no. Realizaron las operaciones y al terminar evaluaron entre todos el resultado, ella señalaba el número y el signo de operación y ellos coreaban -  $5 + 6 = 11$  - y entre todos verificaron sus resultados, no todos fueron correctos, pero ellos mismos observaron en donde habían fallado y por qué, y lo iban corrigiendo, cada niño pasó al pizarrón a colocar el resultado final.

Siguieron con el trabajo y ya en el salón por equipos resolvieron tres sumas una por equipo y el resultado de ellas sería el número de joyas que tomarían para elaborar su collar, se les repartió a cada niño un collar de papel dorado como el de Cleopatra y el Faraón, se puso en el centro algunas figuras geométricas como óvalos, triángulos y cuadrados y se les explicó –van a formar un collar, pero no es cualquier cosa, tiene que ser un collar misterioso, que se resuelva con acertijos-, se escribió en el pizarrón 3 operaciones, pasaron 3 niños a resolverlas, si los resultados no eran correctos pudieron orientar a los compañeros sin darles la respuesta y el resultado representó el número de óvalos, triángulos y cuadrados que usaron para adornar su collares. Se colocaron en el pizarrón tres operaciones de adición, en forma vertical, se puso la forma geométrica que le correspondía, y saco tres papelitos con los nombres de los niños que realizarían las operaciones al azar. Obtuvieron el resultado y adornaron los collares con 5 óvalos, 4 triángulos y 3 cuadrados, en una de las operaciones intervinieron algunos niños solo para orientar pues tuvo dificultad para poder hacer el razonamiento numérico que se le pidió.

En cuanto a los interés de los alumnos, en todo momento se captó, pues desde el planteamiento de preguntas sobre Egipto hasta la solución de la pirámide secreta, las momias y sarcófagos y la creación de sus collares se observó que el grupo se unía en un propósito y no existió en alguno de ellos apatía, también se pudo observar que ninguno habló sobre las matemáticas, hablaron sobre el Faraón Cleopatra y los retos que se les presentaron. Resultó una actividad que permitió que diferentes tipos de inteligencias participaran activamente y razonaran numéricamente según sus posibilidades sin quedarse sin participar.

Por otro lado los factores que influyeron para lograr la participación de todos los estudiantes en la actividad fueron que nunca se desprendió el concepto de pensamiento matemático de las actividades, se planteó como un problema a resolver y cada actividad implicó un reto en base a sus intereses, que fueron saber si existieron las momias, cómo fueron y si fue verdad que estaban en Egipto, quien fue Cleopatra y quiénes fueron los Faraones. Asimismo, el reto constante disfrazado de una actividad artística, muy vistosa y donde debían trabajar las matemáticas para crear un collar, permitió el trabajo en equipo en el que se utilizó el error para reafirmar un aprendizaje, se hicieron cómplices sobre sus procesos. De tal manera que las actividades permitieron la participación de todos los niños ya que fueron muy variadas, atractivas y sobre el tema que ellos investigaron.

Como desafíos se encontró en el desarrollo de la actividad que, dentro del grupo hay niños con procesos más elevados que al estar tan motivados y saberse conocedores opacan a otros niños que sus procesos aún no están consolidados, el reto para la docente fue lograr que aquellos niños con mayor ventaja tuvieran retos más complicados y fueran líderes de apoyo para el desarrollo de sus mismos compañeros, por eso en cada momento indicó que al observar un error en los resultados, se pudo apoyar como guía para llegar al correcto sin dar el resultado, esto funcionó ya que para aquellos niños el sentir que pudieron ayudar, los obligó a observar todo el proceso que llevó el resolver un problema verificando cómo sus compañeros lo resolvieron y a la vez se volvieron profesores de sus mismos compañeros.

Otro reto que se presentó fue que niños que estaban en un nivel más bajo no tuvieron acceso a los resultados que sus compañeros habían obtenido y solo copiaron resultados, para solucionar este problema, la profesora acomodó a los niños de tal manera que aquellos que mostraron un nivel más bajo tuvieran cerca a quienes tuvieron un mayor nivel ya que los de mayor nivel terminaron su trabajo muy rápido y no tuvieron tanto tiempo para ser copiados, de igual forma estos mismos niños al ver su trabajo terminado apoyaron a los que aún no lo acabaron. Otro reto al que se presentó constantemente fue el estado anímico y disposición de los niños, la vida familiar hace muchos estragos en la educación y dos de ellos necesitaron apoyo externo, mismo que ya se les informo a los padres pero que no han atendido.

En cuanto a la pertinencia de la estrategia de enseñanza para favorecer el razonamiento numérico, la que se utilizó fue totalmente pertinente, se familiarizaron con el razonamiento numérico de una forma muy natural, sin resolver una serie de sumas sin sentido, reconocieron por supuesto que se hablaba de números pero dentro de una forma general y bajo un propósito, se observó que los resultados fueron muy positivos y al hacer diferentes situaciones pero con un solo propósito, le permitió a la profesora mantener siempre el interés y consolidar el nivel que han alcanzado los niños, ellos nunca se dieron cuenta de que constantemente hacían operaciones de adición, ellos sabían que eran retos que se iban resolviendo, que eran sobre lo que les gustaba, (Egipto) y al final siempre existió un propósito, le docente realizó un comentario expresando que existió en especial un caso de un niño que al trabajar de forma convencional las matemáticas con él, mostró un nivel muy inferior al observado dentro de ésta estrategia

de enseñanza. Lo que demuestra la profesora con este comentario es que cuando la actividad no es significativa para el niño los objetivos difícilmente son alcanzados.

En cuanto a la interacción y diálogo de la profesora con los niños tuvo claro el objetivo y supo desde antes de entrar al grupo que su papel sería el de guía, manejar instrucciones claras y dejar que ellos a través de sus mismas experiencias llegaran a los resultados, organizó el tiempo, el espacio y materiales, previó si necesitarían algo más concreto y lo siguiente fue preguntar constantemente ¿cuántos crees que son? ¿Cuántos necesitarías? ¿Y si tuvieras menos? ¿Estás seguro de tu resultado? ¿Cómo lo realizaste? No evaluó, ni en algún momento corrigió sus errores, fueron ellos mismos los que lo hicieron para aprender en qué se habían equivocado.

Respecto a las modificaciones para próximas experiencias, no modificó, más bien, practicaría para lograr el dominio de la estrategia para que las siguientes planeaciones fueran fáciles de realizar y los resultados muy constantes porque sintió que esta herramienta se debe realizar con mucha claridad y dinamismo.

Ahora se presentan los resultados obtenidos de las actividades ya descritas en el resumen de la profesora, esta información que se recabó se presenta a continuación, la docente la registró en el Apéndice F Escala de rango capacidad de razonamiento en los niños, lo recolectado se logró al introducir actividades matemáticas dentro del proyecto que se desarrolló con el tema de “Egipto” y se obtuvo que en las actividades “Pirámides secretas” , “Momias y sarcófagos” y “Collar egipcio” ocho de nueve alumnos lograron comprender el problema que se les planteó, pues mostraron una habilidad excepcional para entender lo que realizaron. Seis de nueve alumnos fueron capaces de repensar el

problema y analizarlo lo que quiso decir que cubrieron el segundo paso de la capacidad de razonamiento en los niños referente a “reflexión”. En cuanto a “estimar resultados”, cinco de nueve alumnos lograron inferir los resultados al transformar datos numéricos. En el aspecto “buscar soluciones” cinco de nueve alumnos fueron capaces de plantear sus propias soluciones a problemas numéricos. Al Comparar resultados, ocho de nueve alumnos lograron comparar sus resultados y fueron capaces de identificar las relaciones existentes. En cuanto a “expresar ideas y explicaciones” seis de nueve alumnos lograron decir lo que hicieron para resolver el problema paso a paso.

A partir de lo anterior quiere decir que en las actividades un niño siempre tuvo problemas para poder llevar a cabo un adecuado razonamiento, pues en todos los aspectos mostraron dificultad para comprender, reflexionar, estimar resultados, buscar soluciones, comparar resultados y expresar ideas y explicaciones de lo que se realizó, dos alumnos lo podían hacer aunque no tan rápido, como los otros siete compañeros.

Por otro lado los resultados arrojados a partir del Apéndice G Escala de rango procedimiento para la adición, se obtuvo que, tres alumnos usaron procedimientos mentales, contando a partir del número mayor. Mientras tanto dos alumnas usaron un procedimiento concreto, empleando los dedos y diciendo el resultado sin contar. Otros dos alumnos usaron otro procedimiento concreto, empleando sus dedos y contando los mismos para llegar al resultado. Un alumno empleó un procedimiento concreto, donde contó a partir del número mayor y finalmente otro alumno usó un procedimiento concreto, donde requirió objetos concretos que no fueron sus dedos y además de los objetos requirió de la ayuda de la profesora.

Por otro lado, la profesora una vez que aplicó las actividades planificadas, pudo valorar que el trabajo por proyecto le permitió favorecer el razonamiento numérico y logró que los niños trabajaran las matemáticas de una manera atractiva. Además lo calificó como efectivo, pues al tener claro el objetivo le permitió ver en el mundo cotidiano la capacidad de razonar, solucionar problemas, haciendo uso de los números en la vida cotidiana.

De igual manera pudo darse cuenta que el método por proyecto le permitió reconstruir un conocimiento a partir de uno dado, tomando en cuenta lo que el niño investigó sobre el tema de proyecto. El método por proyecto tuvo el juego como la base, sin dejar de lado el seguimiento del mismo, la evaluación y auto evaluación, también permitió tomar al error como área de oportunidad y se desarrolló en un ambiente de participación constante y grupal, se vivificó y tuvo aplicación en la vida diaria, también permitió llegar a la resolución de un problema planteado real. Es decir el trabajo por proyecto para desarrollar el pensamiento matemático fue adecuado porque no vieron las matemáticas como algo ajeno a la vida cotidiana, por el contrario les permitió razonar constantemente en ellas.

Así pues la estrategia didáctica de proyecto, permitió dentro de la temática que se investigó que se pudieran trabajar a la par contenidos de varios campos formativos y en este caso, se trabajó el campo formativo de pensamiento matemático y se favoreció la competencia: “Resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican reunir, quitar, igualar, compara y repartir objetos” (SEP, 2011, Pág. 58) además se impulsó que los niños se enfrentaran a problemas numéricos y los solucionaran según sus capacidades de razonamiento, usando sus propios

procedimientos. Además se pudo observar que ellos mismos buscaron dar explicación a diversos problemas planteados, se observó mayor soltura y seguridad para efectuar las actividades con sus propios procedimientos. Los niños se mostraron siempre motivados, no vieron las matemáticas como aisladas, siempre fueron parte del proyecto. De tal manera que se logró favorecer mediante planteamientos de situaciones relacionadas a un tema específico que investigaron los niños y donde se pudo ver diferentes niveles de razonamiento y por ende, diferentes formas de solucionarlo, construyendo un aprendizaje significativo. El trabajar este propósito en el proyecto, permitió que los niños mostraran interés y disposición por resolver la situación planteada.

#### **4.4 Fase 3. El uso del pizarrón inteligente**

En esta fase se abordó lo que se obtuvo de información en relación al uso de la tecnología como una herramienta para complementar el trabajo docente. Primero, se planteó la opinión de la profesora respecto a esta herramienta en el desarrollo de sus clases y después, se mostraron los resultados obtenidos en cuanto a la actitud de los niños al trabajar con la tecnología.

**4.4.1 Categoría 3. El uso de la tecnología como complemento dentro de la estrategia de enseñanza por proyecto.** La Reforma Integral para la Educación Básica, (RIEB) hizo un planteamiento muy claro acerca de la importancia que tiene la integración del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, (TICs) en

la educación y se propuso un modelo en el que se tomaron en cuenta cuatro perspectivas (SEP, 2011).

La primera referente a lo epistemológico, donde se invito a que se desarrollaran competencias, partiendo de las experiencias de los alumnos, es decir, se trato de fundamentar la enseñanza en el constructivismo.

La segunda perspectiva fue la psicológica en donde se intercalo el desarrollo conceptual y cognitivo bajo orientaciones constructivistas.

En la tercer perspectiva de la tecnología se planteó que esta jugó un papel muy importante porque se crearon nuevos ambientes de aprendizaje en donde los alumnos pudieron usarla como recurso para obtener fuentes de información con diversas presentaciones ya fueran textos, imágenes, videos entre otros. O bien emplearla como herramienta cognitiva en donde las fuentes de información fueron un objetivo particular para un tema específico.

Y por último está la perspectiva didáctica donde se planteó que, el uso de la tecnología debe usarse en función de las características de los niños para que se creen ambientes de aprendizaje dinámicos y motivantes para la adquisición de conocimientos.

Así pues, con las cuatro perspectivas planteadas en esta categoría se abordo la referente a la tecnológica. Para comenzar, la profesora que participó en la investigación del tema expresó que ella hizo uso de la tecnología para recopilar información y que los alumnos durante el desarrollo de la temática abordada en el proyecto sugirieron implementar este recurso, lo que permitió que al abordar contenidos matemáticos, también puedo usarse con el fin de desarrollar habilidades matemáticas, pues todos se mostraron motivados primero por estar investigando un tema de su interés bajo la

estrategia de proyecto y segundo por ver las matemáticas como un juego y donde el uso de la tecnología las hizo aun más atractivas.

Es decir las matemáticas no solo tuvieron que hacerse atractivas a los alumnos sino que también debieron estar planteadas desde una temática de interés, se trato de hacer que no fueran rutinarias sino que fueran reales, pues si no se fomento el gusto por estas desde la infancia difícilmente en grados posteriores las comprenderán, a esto Gonzales (2008, pág. 12) expreso que, “las nociones matemáticas no se adquieren de una vez y para siempre sino que implican un largo proceso de construcción, un proceso continuo y permanente que abarca toda la vida de la persona”.

En la tabla 3 que se muestra a continuación, se presentan las respuestas que la profesora participante proporcionó para la investigación en relación a la categoría “El uso de la tecnología como complemento dentro de la estrategia de enseñanza por proyecto”.

Tabla 3.  
Categoría 3. El uso de la tecnología como complemento dentro de la estrategia de enseñanza por proyecto.

Categoría	Cuestionamiento / Respuesta
4. El uso de la tecnología como complemento dentro de la estrategia de enseñanza por proyecto.	<p><b>¿Con qué finalidad hace uso de la tecnología, si la usa?</b> Es una manera concreta de investigar, recopilar información y desarrollar habilidades en ella que se aplican en su vida diaria</p> <p><b>¿En qué momento comenzó a hacer uso de la tecnología en su práctica educativa?</b> Los mismos niños proponían recurrir a información que ya conocían y cuando los hacía razonar ¿en dónde podíamos obtener información? Entre libros, revistas y periódicos, dijeron que en el teléfono de su mamá, y en la computadora, más de uno la propuso y compartió información sobre lo que ellos ya habían investigado.</p> <p><b>¿Qué variante le da a su práctica docente al usar el smart Board en la enseñanza de las matemáticas?</b> La oportunidad de disfrutar y ver a las matemáticas como un juego en el que no pasa nada si existen errores, incluso al equivocarse existe un aprendizaje divertido.</p> <p><b>¿Cómo describiría su práctica antes y después del uso de la tecnología para favorecer el razonamiento matemático?</b> Antes de la tecnología el aprendizaje era rutinario y me tenía que apoyar de material concreto para lograr vivificarlo, al tener</p>

---

como apoyo a la tecnología, el niño está atento en todo momento, juega aprendiendo y tiene la oportunidad de identificar con claridad en donde estuvo su error y corregirlo.

---

Por otro lado con la aplicación de las actividades que se han mencionado en la fase dos de este capítulo, se obtuvo mediante la aplicación del Anexo 8 Escala de rango actitud de los niños al usar el pizarrón inteligente en actividades de matemáticas, que los niños desde el momento que se les planteó ir al pizarrón interactivo se mostró interés en las actividades, se interactuó en orden, todos quisieron participar sin excepción y lo hicieron con seguridad, respetaron su turno y se integraron desde el inicio a la actividad.

En la implementación del pizarrón inteligente, dentro de la estrategia didáctica de proyecto, se encontró que sí propició en los niños una actitud positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas pues al hacerles el planteamiento de algún problema, se mostraron motivados y por ende, muy participativos. Además, la tecnología apoyó a que el desarrollo del pensamiento matemático, a través de juegos didácticos interactivos logro captar la atención de los niños y nunca se perdió el interés en las actividades, por el contrario buscaron romper retos y subir niveles de complejidad, se vio un esfuerzo mayor.

#### **4.5 Fase 4. El docente, dominio en el contenido a enseñar**

El profesor encargado de transmitir el conocimiento debió tener claro lo que transfirió a sus alumnos, si dominó el contenido a enseñar, se dio un adecuado desarrollo de las actividades y logro que los niños adquieran la competencia que se deseó

favorecer. Por tal razón en la siguiente categoría se presentó la información recabada mediante la aplicación del Anexo 5 Guía de observación a docente.

**4.5.1 Categoría 4. La influencia del docente para el razonamiento numérico en los niños.** El docente fue parte fundamental en el proceso de enseñanza en los alumnos, por tal razón se aplicó la técnica de observación mediante una guía diseñada para identificar los factores que influyeron en el proceso de enseñanza al trabajar por proyecto. El fin de esta herramienta fue recolectar información que mostró el conocimiento de la docente en cuanto al dominio de los propósitos y contenidos básicos de la educación preescolar y la competencia didáctica que desarrolló durante la investigación, este punto no reflejó el propósito de esta investigación, solo mostró que si el docente fue hábil en lo que enseñó a los alumnos estos entonces lograron competencias para la vida, lo que quiere decir que el alumno razonó, analizó, generó hipótesis y dio posibles soluciones a los problemas numéricos que se le plantearon. Así pues la estrategia de enseñanza de proyecto logró capacidades básicas en los alumnos para un adecuado razonamiento de acuerdo a su edad (SEP, 2011).

Los resultados obtenidos en la guía de observación se presentan a continuación en dos perfiles: Dominio de los propósitos y contenidos básicos de la Educación y Competencias Didácticas.

**4.5.1.1 Perfil 1. Dominio de los propósitos y contenidos básicos de la educación preescolar.** La educación preescolar busco un perfil docente, donde se reconoció la educación como un servicio que promovió la democratización de oportunidades de

desarrollo en los infantes (SEP, 2002). Es decir se trato de que el profesor, al impartir una clase, tuviera claro conocimiento y dominio de lo que enseñó, tomando en cuenta la competencia que trabajo y el aprendizaje esperado, que favoreció una adecuada intervención y acompañamiento al alumno durante su proceso de aprendizaje.

Dentro de este rasgo la profesora participante en la investigación, siempre mostró reconocer la educación básica como un servicio que promueve las oportunidades de desarrollo en los niños. En las sesiones de clase la profesora fue muy bien preparada con el contenido del tema que abordó con los niños, la información que presentó fue muy precisa y clara. Tuvo alumnos que mostraron una excepcional capacidad de razonamiento y tuvo otros que requirieron un análisis más detallado y más guiado.

Por otro lado la profesora manifestó en su intervención que conoció el enfoque que marcado en el propósito de educación preescolar en cuanto al campo formativo “pensamiento matemático”, el cual se baso en propiciar el razonamiento matemático y a partir de los propósitos cognitivos que manifiestan sus alumnos, la profesora subió el nivel de complejidad en el planteamiento del problema o lo bajo, o bien comenzó con un planteamiento sencillo para que aquellos alumnos que requirieron más tiempo para analizarlo lo tuvieran y luego subirles el nivel para que aquellos niños que tuvieron un alto nivel de razonamiento también lograran exponer sus posibles soluciones sin limitarlos en su análisis.

En la siguiente tabla se muestra el concentrado de las guías de observación aplicadas durante cuatro sesiones en las que se trabajo con actividades para favorecer el razonamiento numérico en los niños. La información se respondió con S para siempre, CS para casi siempre, AV algunas veces, CN casi nunca y N para nunca.

Tabla 4.

*Perfil 1. Dominio de los propósitos y contenidos básicos de la educación preescolar. Concentrado de guía de observación.*

CATEGORIAS / INDICADORES	Pirámides secretas					Momias y sarcófagos					El collar egipcio				
	S	CS	AV	CN	N	S	CS	AV	CN	N	S	CS	AV	CN	N
<b>1 Dominio de los propósitos y contenidos básicos de la educación preescolar</b>															
Reconoce la educación básica como un servicio que promueve las oportunidades de desarrollo en los niños.	+					+									+
Establece una correspondencia adecuada entre la naturaleza y complejidad del propósito de educación preescolar referente al campo de pensamiento matemático, con los procesos cognitivos y el nivel de desarrollo de sus alumnos.	+					+									+

**4.5.1.2 Perfil 2 Competencias didácticas.** A partir de esta categoría se pudo obtener información relevante sobre el diseño, organización y puesta en práctica de estrategias y actividades en las que la profesora promovió el razonamiento numérico en los alumnos mediante la modalidad de proyecto. En este documento se planteó que el proyecto fue una estrategia de enseñanza apta para el desarrollo de habilidades matemáticas y en esta categoría se pudo explicar que sí fue viable dicha estrategia para el fin que se buscó.

El diseño de las actividades siempre fue innovador y en función del interés de los alumnos, se plantearon actividades donde mediante un tema de proyecto se desarrolló un

problema numérico y definitivamente se obtuvo una respuesta positiva de los alumnos en la estrategia de enseñanza de proyecto, la razón fue que se desarrolló un tema que ellos mismo propusieron de manera directa e indirectamente. La organización que se le dio a las actividades llevaron una apertura, donde se generó un conflicto cognitivo que en términos matemáticos fue el planteamiento del problema, después se llevo a cabo el desarrollo de la actividad en sí, dando las consignas de lo que trabajo y finalmente se hizo un cierre donde los alumnos de manera breve llevaron a cabo un ejercicio que permitió valorar qué tanto se logro el aprendizaje esperado sobre la temática que se trabajó.

Se hizo una adecuada selección de los recursos congruentes con el enfoque y los propósitos de la educación básica que favorecieron el razonamiento numérico en los infantes, pues en todas las actividades se planteó un problema a resolver. Además la profesora aprovechó los recursos que la institución ofreció para desarrollar la investigación y los empleó con creatividad y flexibilidad buscando siempre desarrollar habilidades matemáticas.

En el Programa de Estudio 2011 se menciona una serie de orientaciones pedagógicas y didácticas para la educación básica. Entre estas estuvo la planificación de la práctica docente donde se planteó que la planeación debe ser fundamental para orientar la intervención del profesor hacia el desarrollo de competencias, tomando en cuenta los aprendizajes esperados y los estándares curriculares que se propusieron en dicho plan de estudios, así mismo debieron implementarse estrategias didácticas que se articularon con la evaluación del aprendizaje y se debió ofrecer un ambiente lúdico y colaborativo que favoreciera el desarrollo de experiencias de aprendizajes significativos

en los niños (SEP, 2011) por ende, la profesora logró cubrir los aspectos evaluados en este perfil, lo que quedo indicado que intervino de manera congruente con lo que se manifestó en este párrafo.

Cabe destacar que la influencia que la profesora tuvo en el desarrollo y aplicación de cada una de las actividades se debió en todo momento al compromiso que se mostró al saber correctamente que tipo de actividades debió diseñar para lograr el desarrollo y favorecer las competencias deseadas. Asimismo, en este perfil se demostró que la enseñanza debió estar totalmente orientada hacia los intereses de los niños, pues en el caso de este estudio, los niños no mostraron rechazo ante los ejercicios donde razonaron numéricamente y eso se debió a la creatividad que tuvo la docente para plantear actividades que atrajeran su atención, los invitó a resolver adiciones para poder crear productos, mismos que ellos pudieron después llevar a casa para poder platicar del tema de investigación en casa. También el haber aprovechado los recursos existentes en el colegio dio un plus a lo que se enseñó pues hizo la clase más interactiva. En la tabla dos se presento el concentrado de lo que la profesora mostro en el desarrollo de las actividades aplicadas y la guía se respondió con S para siempre, CS para casi siempre, AV algunas veces, CN casi nunca y N para nunca.

Tabla 5.  
*Perfil 2. Competencias didácticas. Concentrado de guía de observación.*

CATEGORIAS / INDICADORES	Pirámides secretas					Momias y sarcófagos					El collar egipcio				
	S	CS	AV	CN	N	S	CS	AV	CN	N	S	CS	AV	CN	N
<b>Competencias Didácticas</b>															
Diseña, organiza y pone en práctica estrategias y actividades en las que promueve el razonamiento numérico mediante la modalidad de proyecto.	+					+					+				
Propone actividades de aprendizaje basadas en una temática con la finalidad de motivar a los niños y lograr aprendizajes contextualizados y significativos que desarrollen el razonamiento numérico.	+					+					+				
Selecciona los recursos congruentes con el enfoque y los propósitos de la educación básica que favorecen el razonamiento numérico en los infantes.	+					+					+				
Aprovecha los recursos que la institución ofrece y los emplea con creatividad, flexibilidad y de manera intencionada hacia la promoción del razonamiento numérico.	+					+					+				

Ahora, en cuanto a la preparación de la profesora entrevistada, se encontró que es Licenciada en Educación Preescolar, tiene conocimiento de diversas modalidades de trabajo, es decir no solo ha trabajado una sola modalidad pues la estrategia de enseñanza que empleó, dependió de las características del grupo que atendió en el desarrollo de esta estrategia de enseñanza y se mostró como una docente flexible. Esta habilidad de identificar los intereses en los niños y saber sobre qué estrategia pudo o no funcionar, el manejo del tema que trataron, ella expreso tener la habilidad de ofrecer a sus alumnos actividades retadoras donde los pequeños desarrollaron su habilidad de observación, lo importante de este punto es que nunca dejo un aprendizaje sin concluir, sacio esa necesidad en un niño y hasta no hacer que el pequeño obtuviera respuesta a sus inquietudes dio por concluido el trabajo, ella lo llamo gestionar el avance de la actividad y por ende, del aprendizaje. Sus respuestas se presentaron en la tabla 6.

Tabla 6.  
*Perfil 1. Dominio de los propósitos y contenidos básicos de la educación preescolar. Concentrado de entrevista a docente.*

Categoría	Cuestionamiento / Respuesta
2. Experiencia del profesor.	<p><b>¿Cuál es su formación profesional?</b> Lic. en Educación Preescolar</p> <p><b>¿Cuáles son las modalidades de trabajo que conoce?</b> Proyecto, situación didáctica, secuencia didáctica, talleres, rincones.</p> <p><b>¿En qué área de conocimiento se considera más competente?</b> Diseño de actividades retadoras e interesantes, habilidades de observación y gestionar sus progresos.</p> <p><b>¿Cómo se elige la estrategia de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de competencias? ¿Por qué?</b> Es una pregunta muy abierta ya que desde el diagnóstico de los niños, comienza a haber una necesidad tan diversa dentro del grupo, si lo analizamos con que cada grupo es distinto por sí mismo, depende mucho de la flexibilidad del docente y su capacidad de evaluación para elegir esas estrategias que los niños requieren para su proceso de enseñanza aprendizaje.</p> <p><b>¿En qué enfoque o teoría fundamenta su práctica docente?</b> En la teoría del enfoque globalizador en el cual se busca un aprendizaje significativo a través de la teoría constructivista basada en los estudios realizados por William Heart kilpatrick.</p> <p><b>¿Qué papel desempeña el profesor con su método de enseñanza?</b> Es el actor responsable de propiciar la adquisición del aprendizaje, es el mediador y el guía.</p>

Resumiendo, en este capítulo se interpretó toda la información recabada en cuatro categorías: Categoría 1. Conocimiento y dominio de la estrategia de enseñanza por proyecto; Categoría 2. Enseñanza de las matemáticas en preescolar. El razonamiento numérico; Categoría 3. El uso de la tecnología como complemento dentro de la estrategia de enseñanza por proyecto y Categoría 4. La enseñanza del docente en el razonamiento numérico en los niños. Todas estas categorías se desarrollaron en cuatro fases y todo se recopiló mediante el Anexo 11, Cuadro de triple entrada, que logró y permitió que se tuviera claridad en el proceso de análisis de la información.

## Capítulo 5. Conclusiones

En este capítulo se valoraron los resultados obtenidos en la investigación, teniendo como referente las preguntas, los supuestos y los objetivos planteados. Se presento un análisis de cómo se logró dar respuesta a la pregunta de investigación, ¿cuál fue el cumplimiento del objetivo y la conclusión a la que se llevo? Finalmente se presentaron algunas recomendaciones para futuras investigaciones sobre el tema.

En el nuevo plan de estudios 2011 se hizo el planteamiento para desarrollar en los alumnos competencias para la vida, refiriéndose a que el aprendizaje debe ser significativo y útil para ser usado en su vida cotidiana. Por ello, fue importante que las estrategias de enseñanza y las actividades estuvieran totalmente elegidas, orientadas y planteadas desde lo que el alumno deseó y debió aprender, logrando así que el saber adquirido fuera verdaderamente significativo para quien lo adquirió. En matemáticas, el alumno no debió memorizar conceptos y desarrollar destrezas porque así se requiriera, sino que debió ser capaz de encontrar relaciones o conexiones entre lo que aprendió y lo que ya sabía, de tal manera que pudo resolver problemas y desarrollo sus propias maneras de solucionarlo.

El profesor debió ser innovador en su manera de enseñar para atender a las necesidades que sus alumnos manifestaron. La elección de una adecuada estrategia didáctica para favorecer las matemáticas sin hacerlas tediosas o difíciles, dependió del conocimiento que el docente tuvo, acerca de las existentes, sus características y limitantes. Se trato de que la elección permitiera tener al pequeño interesado en lo que

estuvo trabajando y por ende motivado y entusiasmado en las actividades que se le propusieron para desarrollar y poner en práctica un razonamiento numérico siendo capaces de dar soluciones a problemas planteados. Esto se logró si la estrategia didáctica permitió que se triangulara, lo que debió aprender el alumno, el interés del mismo y la teoría apropiada para el logro de aprendizajes significativos.

Baroody (2000) planteó que las matemáticas se pudieron abordar desde dos enfoques teóricos: la teoría de la absorción y la teoría cognitiva. Ambas, funcionales para el aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, la teoría cognitiva invitó más a que el estudiante viera las matemáticas de manera significativa porque el pequeño las comprendió mediante relaciones que él mismo hizo, a partir de lo que ya conocía y lo nuevo que estuvo aprendiendo.

El objetivo general de esta investigación fue el de analizar si el uso del recurso didáctico de proyecto favorece el desarrollo del razonamiento numérico en alumnos de preescolar y el proyecto permitió que se lograra. Asimismo, el método por proyecto permitió que los alumnos emplearan el conocimiento previo del tema para poder trabajar el razonamiento numérico, se desarrolló en un ambiente de participación constante y grupal. Es decir, el trabajo por proyecto para desarrollar el pensamiento matemático fue adecuado porque fue multidisciplinario y los niños siempre mostraron interés en lo que se realizó.

En cuanto al objetivo específico: Identificar si el razonamiento matemático se ve influenciado con el empleo de la estrategia de enseñanza de proyecto, se obtuvo que la estrategia didáctica de proyecto, permitió favorecer la competencia planteada para lograr un razonamiento numérico en los niños. Los niños se mostraron seguros durante

las actividades con sus propios procedimientos. De tal manera que se lograron motivar y vieron las matemáticas como parte de su proyecto.

Ahora, el propósito específico: Conocer la actitud de los pequeños al implementar el Smart Board como herramienta de enseñanza de las matemáticas en preescolar, se encontró que los niños manifestaron emoción por ir al pizarrón inteligente, ninguno se negó a participar, ni a razonar numéricamente.

Así pues, se logró favorecer el razonamiento numérico, mediante planteamientos de situaciones relacionadas a un tema específico que investigaron los niños y donde se pudieron ver diferentes niveles de razonamiento y por ende diferentes formas de solucionarlo, construyendo un aprendizaje significativo.

De tal manera que el proyecto y el pizarrón inteligente fueron dos elementos importantes en esta investigación, con la estrategia didáctica de proyecto, se encontró que sí se propició en los niños una actitud positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas, pues al hacer el planteamiento de algún problema se mostró motivación y por ende mucha participación. Y por otro lado la tecnología logró un apoyo fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático, pues nunca se perdió el interés en los niños.

Por cuestiones de tiempo, la presente investigación se limitó a la realización de pocas actividades. En todas las actividades fue posible usar el pizarrón inteligente. En el desarrollo de la investigación y la aplicación de instrumentos como el cuestionario y las guías de observación, se arrojó información que mostró que la estrategia de enseñanza por proyecto sí fue una buena opción para trabajar las matemáticas de una manera divertida y atractiva para aprenderlas.

A partir de los logros alcanzados, se concluyó que con la investigación se pudo trabajar las matemáticas bajo la estrategia didáctica de proyecto, lo que permitió que los objetivos planteados se trabajaran adecuadamente y se comprobó lo esperado. Se reconoció la estrategia de proyecto como una manera adecuada de trabajar en el área de matemáticas en la infancia, permitiendo la construcción de aprendizajes significativos, porque el alumno logró hacer relaciones entre los conocimientos que ya poseía con los que adquirió, sin tener que memorizar conceptos.

Así pues, en esta investigación se mostró que la estrategia didáctica de proyecto, permitió la construcción del concepto y el significado de número en los niños, de tal manera que lograron hacer razonamientos numéricos ante situaciones problemáticas que se les planteó a partir de actividades enfocadas al tema de proyecto que se desarrolló según sus intereses. Asimismo la implementación del pizarrón inteligente, dentro de la estrategia didáctica de proyecto, propició en los niños una actitud positiva hacia el aprendizaje de las matemáticas, pues diferentes investigaciones demostraron que el uso de nuevas tecnologías en la clase de matemáticas, beneficia la actitud positiva de los alumnos hacia el aprendizaje, de tal manera que resultó como herramienta idónea para comprobar que se promovió la educación y el aprendizaje matemático con las nuevas herramientas tecnológicas al alcance tanto de profesores como de estudiantes.

Así pues, de acuerdo a los objetivos específicos planteados, se comprobó cómo los supuestos mencionados permitieron mediante la estrategia didáctica de proyecto favorecer el razonamiento numérico por ser el proyecto parte de un interés común en los alumnos y propició motivación sobre lo que se va desarrollando a lo largo de la investigación del tema, además de ser una estrategia didáctica multidisciplinaria en la

que se trabajó todo tipo de competencia, desde las pertenecientes al Campo formativo Lenguaje y Comunicación hasta las pertenecientes al Campo de Expresión y Apreciación Artística. Esto quiere decir que no fue exclusiva de una sola área de conocimiento, sino que existió la posibilidad de que todas las áreas se trabajaran a la vez.

Asimismo, se comprobó que fue una estrategia adecuada al plantear la enseñanza centrada en la actividad del alumno y se vio a esta estrategia como un método activo para la adquisición de aprendizajes matemáticos, pues en todo momento se atendió a los intereses, las motivaciones y las necesidades de los alumnos (González, 2008).

Ante lo planteado, el razonamiento numérico se favoreció con el trabajo por proyecto por permitir que el profesor cumpliera con la función de guía, es decir, acompañó y facilitó el aprendizaje en los niños, de tal manera que se atendió a las demandas del estudiante y se le permitió utilizar sus propias estrategias para razonar numéricamente, ligando las actividades a su entorno o en este caso al tema de proyecto, de tal manera que fueron significativas.

Por ende, tomando en cuenta que en este trabajo de investigación se buscó fundamentar la razón por la que el proyecto como estrategia de enseñanza se consideró apropiada para favorecer las matemáticas, y sabiendo que en la enseñanza se tiene un objetivo, el cual se refiere a cambiar la mente del otro, sus pensamientos, sentimientos y comportamientos, se transmitió algo que fue considerado valioso y se hizo de tal manera que el alumno lo pueda asimilar. De ahí la importancia que tuvo el profesor de transferir el conocimiento a la mente del alumno (García, 2008) para poder lograr la adquisición de aprendizajes significativos en el área de matemáticas.

De tal manera que la implementación de la estrategia didáctica de proyecto, se analizó, a fin de saber si permitió el desarrollo en los alumnos de competencias matemáticas, para que al egresar, lo hicieran cubriendo el perfil esperado para continuar con su escolaridad. Así pues, los planteamientos en este apartado, llevaron a que en este trabajo de investigación mostrara cómo el docente, a través de la estrategia didáctica de proyecto, favoreció o no el desarrollo de habilidades matemáticas, ya que, García (2008) mencionó que gracias a la enseñanza de los diversos sistemas simbólicos: el lenguaje, la escritura, los números, los mapas, la música, las leyes, las normas, entre otros, nuestro cerebro puede incorporar en pocos años, experiencias y conocimientos que permitieron ir consolidando lo que se les transmitió en las aulas. Por lo que, las matemáticas debieron ser enseñadas adecuadamente desde que el individuo comienza su escolaridad, encontrándole una utilidad en todo momento.

Los resultados obtenidos en esta investigación servirán como una opción de la intervención docente en las aulas en cuanto a la manera de enseñar las matemáticas, pues permitió que se comprendiera con claridad que deben abordarse desde la teoría cognitiva para que no memoricen conceptos ni técnicas sino que encuentren sus propios procedimientos. Además la docente que colaboró, comprendió que el uso de Tecnologías de Información y Comunicación, (TIC), motivó más la participación de los alumnos y permitió que se involucraran más en su propio aprendizaje.

Así pues, se considera que esta investigación puede ser el punto de partida para llevar a cabo otras investigaciones relacionadas con la implementación del proyecto, para favorecer las matemáticas, ampliando más la investigación al aplicarla en otros

niveles educativos o bien, en otra disciplina como puede ser la referente a Lenguaje y Comunicación.

Es importante mencionar que esta investigación invitó a la profesora a que se comprometiera a no usar las mismas estrategias didácticas que se usaban antes sino que se uso el proyecto, innovando la manera de abordar y plantear las matemáticas, convirtiendo el proyecto en una estrategia de enseñanza óptima para trabajar un tema específico sin cansar y desmotivar a los pequeños, por el contrario, atender las demandas que existen, la transformación de la educación y así obtener verdaderos aprendizajes significativos aplicables en la vida cotidiana de los estudiantes.

### **5.1 Recomendaciones**

A continuación se mencionan las recomendaciones para trabajar en futuros estudios relacionados al tema que se abordó:

- Hacer un diagnóstico enfocado al campo formativo en el que basó la investigación. A partir del cual, se coteje la información obtenida con la que se logre al finalizar la investigación y ver con más claridad qué tanto fue lo que se logró, es decir tener un parámetro del avance que se obtuvo.
- Trabajarlo con las diferentes Tecnologías de la Información y Comunicación, (TIC), para diversificar e impactar más en el logro de los aprendizajes en los alumnos. También incluir Recursos Educativos Abiertos, (REA), que complementen y amplíen más el conocimiento.

- Los resultados de esta investigación fueron limitados, pues no hubo mucho tiempo para poder plantear varias actividades, por lo que se sugiere que se haga el planteamiento de la investigación a través de un proyecto armado desde el inicio.
- Sería interesante plantear esta investigación en grados más avanzados o anteriores al que se aplicó para ver si realmente se está logrando favorecer lo que plantea y comprobar que sin la necesidad de memorizar conceptos y técnicas, los alumnos son capaces de solucionar problemas matemáticos.
- Contemplar el factor afectivo ya que siempre afecta el desempeño educativo en los niños, sobre todo en edad preescolar ya que su capacidad de respuesta la relacionan con su estado anímico, ellos creen que pueden o no realizar las actividades según su estado emocional, cada uno de los niños en diferentes niveles y pasan por momentos en los que su autoestima se ve afectada por el entorno familiar y con ello existe un retroceso en el proceso enseñanza aprendizaje, este retroceso afecta notablemente el nivel académico individual y grupal por lo cual lo planeado debe adecuarse constantemente.

Finalmente se reconoció el compromiso que el docente tuvo al innovar sus formas de enseñanza, pues en la medida en la que cambio sus prácticas docentes cambio el modo de aprender en los niños y logro que el aprendizaje fuera significativo y no memorístico. Se trato de una constante preparación para poder atender a las nuevas

generaciones e hizo que el conocimiento pudiera ser útil al ingresar en los otros niveles de escolaridad y les fuera más fácil poder solucionar problemas que fueran planteados y no les resulto difícil aplicar los conocimientos adquiridos.

## Apéndices

### Apéndice A: Solicitud de autorización para realizar investigación.

**Solicitud de Autorización para Realizar Investigación**

Aguascalientes, Ags., a 30 de Septiembre de 2013

C.P. Rita Iturrioz Sendra  
Directora del Colegio Beginners

Me dirijo a usted como estudiante de la Maestría en Educación con acentuación en Procesos de Enseñanza-Aprendizaje de la Universidad Virtual del ITESM, solicitando la autorización para realizar un trabajo de investigación en las instalaciones del Colegio.

La realización del estudio servirá para terminar mi tesis, y obtener el grado académico de Maestría. La tesis "El proyecto como estrategia de enseñanza de las matemáticas en la educación preescolar", tiene como objetivo analizar si el uso de la estrategia de enseñanza de proyecto favorece el razonamiento numérico en alumnos de preescolar. Asimismo se busca por un lado conocer la actitud de los pequeños al implementar el Smart Board como herramienta de enseñanza de las matemáticas en preescolar, y por otro identificar si el razonamiento numérico se favorece con el empleo de la estrategia de enseñanza de proyecto.

La investigación se llevará a cabo con alumnos de tercer grado de preescolar en horario de clase, por lo que será necesario, aplicar situaciones didácticas bajo el proyecto que el grupo se encuentre desarrollando. Se realizarán dos entrevistas a la maestra que participe en la investigación, y a los alumnos se les aplicarán escalas de rango con el fin de obtener la información necesaria en relación a los objetivos ya mencionados.

El reporte no afectará en absoluto a la Institución, ya que no se utilizará la información, ni la manera de trabajar del Colegio Beginners, al ser una propuesta de trabajo de la maestra tesista, para favorecer habilidades matemáticas.

Agradezco de antemano la atención a la presente  
Atentamente  
Lic. María Jacqueline Pasillas Carranza

  
Nombre y firma

  
**IEA**  
Instituto de Educación  
de Aguascalientes  
PREESCOLAR  
JARDIN DE NIÑOS  
BEGINNERS  
Clave 01PJN01498

## Apéndice B: Carta de consentimiento.

### Carta de consentimiento

ASUNTO: CARTA DE CONSENTIMIENTO

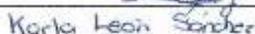
Aguascalientes, Ags. A 30 de Septiembre de 2013

A quien corresponda:

PRESENTE

Por medio de la presente me permito autorizar a la Lic. María Jacqueline Pasillas Carranza, para que realice el proyecto de investigación requerido para el curso que realiza en estos momentos, aplicando los instrumentos que requiera la recopilación de información de sus tema de tesis.

Declaro que soy docente en servicio, con experiencia en el sector privado en el nivel preescolar. Consiento el deseo por participar en este proyecto de investigación dirigido por la Universidad Virtual del Tecnológico y de Estudios Superiores, por lo que la información proporcionada será verdadera y entendiendo que esta será manejada de manera confidencial por lo que mi nombre no será usado por ningún motivo.

  
Nombre y firma

## Apéndice C: Entrevista dirigida 1.

### Entrevista dirigida 1

Profesora:

Solicito su apoyo para realizar esta entrevista que forma parte de la realización de tesis de la alumna María Jacqueline Pasillas Carranza para obtener el grado de maestría en la Universidad Virtual y de Estudios Superiores, agradeciendo de antemano su tiempo y disponibilidad. El tema de estudio es “El proyecto como estrategia de aprendizaje de las matemáticas en la educación preescolar”, las respuestas proporcionadas serán absolutamente confidenciales y se emplearán en la recolección y análisis de datos de estudio.

Nombre de la institución:

Nombre de la profesora:

Grado y grupo:

Número de alumnos:

Fecha:

**Objetivo:** Analizar y describir si el proyecto es una modalidad de trabajo propicia un aprendizaje favoreciendo el razonamiento numérico en alumnos de preescolar.

- 1.- ¿Cuál es su formación profesional?
- 2.- ¿Cuáles son las habilidades que considera se requieren para que un profesor favorezca el razonamiento matemático en sus alumnos?
- 3.- ¿Qué tipo de actividades realiza para favorecer el razonamiento matemático?
- 4.- ¿Por qué las emplea de esa manera?
- 5.- ¿Cuáles son las modalidades de trabajo que conoce?
- 6.- ¿Cuál es su experiencia en el empleo de la modalidad de proyecto?
- 7.- ¿Qué beneficios ha visto en su práctica al emplear la modalidad de proyecto para favorecer el razonamiento matemático?
- 8.- ¿Con qué finalidad hace uso de la tecnología, si la usa?
- 9.- ¿En qué momento comenzó a hacer uso de la tecnología en su práctica educativa?

- 10.- ¿Qué conocimientos considera debe poseer como docente para desarrollar el razonamiento numérico en los alumnos?
- 11.- ¿Ha recibido capacitación sobre cómo desarrollar el pensamiento matemático en los niños?
- 12.- ¿Qué variante le da a su práctica docente al usar el smart Board en la enseñanza de las matemáticas?
- 13.- ¿Cómo describiría su práctica antes y después del uso de la tecnología para favorecer el razonamiento matemático?
- 14.- ¿Qué características considera necesarias para la implementación de la modalidad de proyecto a fin de favorecer el razonamiento matemático?
- 15.- ¿Cuáles son las ventajas que ha observado al implementar el proyecto para favorecer el razonamiento matemático?
- 16.- Considera que el proyecto sí favorece el razonamiento matemático más que otra modalidad, ¿por qué?
- 17.- ¿En qué área de conocimiento se considera más competente?
- 18.- ¿Cuál es su actitud ante la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?
- 19.- ¿Cómo se elige la estrategia de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de competencias? ¿Por qué?
- 20.- ¿Cuáles son las características del método de enseñanza por proyecto?
- 21.- ¿Qué papel desempeña el profesor con su método de enseñanza-aprendizaje?
- 22.- ¿Qué papel desempeñan los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje mediante la estrategia por proyecto?
- 23.- ¿En qué enfoque o teoría fundamenta su práctica docente?

## **Apéndice D: Entrevista dirigida 2.**

### **Entrevista dirigida 2**

Profesora:

Solicito su apoyo para realizar esta entrevista que forma parte de la realización de tesis de la alumna María Jacqueline Pasillas Carranza para obtener el grado de maestría en la Universidad Virtual y de Estudios Superiores, agradeciendo de antemano su tiempo y disponibilidad.

Nombre de la institución:

Nombre de la profesora:

Grado y grupo:

Número de alumnos:

Fecha:

1.- ¿Qué impacto tuvo el proyecto como estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas y a qué se atribuye dicho impacto?

2.- ¿Cómo se califica el método de enseñanza aprendizaje por proyecto para favorecer el razonamiento matemático en los niños?

3.- ¿Considera que el proyecto como estrategia didáctica se apoya en la teoría constructivista? ¿Por qué?

4.- ¿Se observan diferencias en la actitud de los alumnos hacia las matemáticas al trabajar por proyecto, respecto a otras modalidades?

5.- ¿Qué papel desempeñó usted en esta estrategia de enseñanza?

6.- ¿Qué papel desempeñó el alumno en la estrategia por proyecto?

7.- ¿En general qué nivel de razonamiento se evidenció en los niños, mediante la estrategia didáctica de proyecto?

9.- ¿Qué impacto tuvo el uso del Smart Board en el desarrollo del proyecto al trabajar contenidos matemáticos?

10.- ¿Durante la ejecución de las actividades en la estrategia didáctica de proyecto influyó el factor afectivo en el desempeño y rendimiento académico de los alumnos? ¿Cómo?

## Apéndice E: Guía de observación a docente.

### Guía de observación a docente

Profesor:

Solicito su apoyo para realizar esta observación que forma parte de la realización de tesis de la alumna María Jacqueline Pasillas Carranza para obtener el grado de maestría en la Universidad Virtual y de Estudios Superiores agradeciendo de antemano su tiempo y disponibilidad. El tema de estudio es “El *proyecto* como estrategia de enseñanza de las matemáticas en la educación preescolar”, las respuestas proporcionadas serán absolutamente confidenciales y se emplearán en la recolección y análisis de datos de estudio.

#### OBSERVACIÓN

Nombre de la institución: \_\_\_\_\_

Nombre de la profesora: \_\_\_\_\_

Grado y grupo: \_\_\_\_\_ fecha: \_\_\_\_\_

Número de alumnos: \_\_\_\_\_

*Instrucciones* palomea la opción que corresponda, tomando en cuenta el código.

**N** equivale a Nunca, **AV** equivale a algunas veces, **CS** equivale a Casi siempre, **S** equivale a Siempre, **CN** equivale a Casi nunca

INDICADORES	S	CS	AV	CN	N	OBSERVACIONES
<b>Dominio de los propósitos y contenidos básicos de la educación preescolar</b>						
Reconoce la educación básica como un servicio que promueve las oportunidades de desarrollo en los niños.						
Establece una correspondencia adecuada entre la naturaleza y complejidad de los propósitos de educación básica, con los recursos tecnológicos disponibles para favorecer o desarrollar el aprendizaje en los alumnos.						
<b>Competencias Didácticas</b>						
Diseña, organiza y pone en práctica estrategias y actividades en las que promueve el razonamiento matemático mediante la modalidad de proyecto.						
Propone actividades de aprendizaje basadas en una temática con la finalidad de motivar a los niños y lograr aprendizajes contextualizados y significativos que desarrollen el razonamiento matemático.						
Selecciona los recursos congruentes con el enfoque y los propósitos de la educación básica que favorecen el razonamiento matemático en los infantes.						
Aprovecha los recursos que la institución ofrece y los emplea con creatividad, flexibilidad y de manera intencionada hacia la promoción del razonamiento matemático.						

**Apéndice F: Escala de rango. Capacidad de razonamiento en los niños.**

**Escala de rango**

**Capacidad de razonamiento en los niños**

**Instrucciones: Ponga una cruz, en el indicador que logra el niño.**

Indicadores de observación		Nombre de los alumnos							
		Axel	Linai	Jean Paul	Jesús Uriel	Diana Paola	Lisa María	Juliana	Bárbara
<i>Comprensión</i>	Muestra poco entendimiento del problema planteado								
	Muestra algo de entendimiento sobre el problema planteado								
	Muestra una habilidad excepcional entendiendo el problema plantado								
<i>Reflexión</i>	No es capaz de repensar el problema para analizar lo que hará								
	Es capaz de repensar el problema planteado, pero le cuesta trabajo analizar lo que hará								
	Es capaz de repensar el problema y de analizar lo que hará								
<i>Estimar resultados</i>	Muestra dificultad para inferir los resultados al transformar datos numéricos								
	Con ayuda logra inferir los resultados al transformar datos numéricos								
	Logra inferir los resultados al transformar datos numéricos								
<i>Buscar soluciones</i>	No muestra habilidad para plantear posibles soluciones a problemas numéricos								
	Con un poco de ayuda es capaz de proporcionar opciones de solucionar un problema								
	Es capaz de plantear sus propias soluciones a problemas numéricos								
<i>Comparar resultados</i>	No comprende lo que significa comparar los resultados								
	Solo compara los resultados sin identificar diferencias o similitudes en los procesos que se emplearon								
	Logra comparar sus resultados y es capaz de identificar las relaciones existentes								
<i>Expresar ideas y explicaciones</i>	No logra expresar lo que realizo para solucionar el problema								
	Logra expresar lo que realizo								
	Expresa lo que realizo para resolver el problema y explicando los pasos								

**Apéndice G: Escala de rango. Procedimiento para adición.**

**Escala de rango**

**Procedimiento para adición**

**Instrucciones: Ponga una cruz, si el procedimiento es mental y una línea, si es concreto.**

Indicadores de observación		Nombre de los alumnos								
		Axel	Unai	Jean Paul	Jesús Uriel	Diana Paola	Lisa María	Juliana	Bárbara	María Fernanda
Mental	El alumno responde automáticamente	xxx					xxx			xxx
	El alumno cuenta empezando por el primer sumando									
	El alumno lleva una doble cuenta. El resultado es el número siguiente en la serie numérica del sumando.									
	El alumno imagina puntos para llevar la cuenta									
	El alumno golpea la mesa el número de veces que indique el sumando									
	El alumno cuenta a partir del número mayor			xxx						
Concreto	El alumno utiliza objetos concretos		///							
	El alumno emplea los dedos y cuenta todos sus dedos				///	///		///		
	El alumno emplea sus dedos y reconoce el resultado sin contar								///	
	El alumno emplea pautas digitales con el sumando más pequeño									

**Apéndice H: Escala de Rango. Actitud de los niños al usar el pizarrón inteligente en actividades de matemáticas**

**Escala de Rango**

**Actitud de los niños al usar el pizarrón inteligente en actividades de matemáticas**

**Instrucciones: Ponga una cruz, si el niño muestra una actitud positiva y una línea, si no muestra una actitud positiva**

Indicadores de observación		Nombre de los alumnos									
		Axel	Unai	Jean Paul	Jesús Uriel	Diana Paola	Lisa María	Juliana	Bárbara	María	
Pirámides secretas	El alumno mostró interés en la actividad										
	El alumno interactuó en orden durante la actividad										
	El alumno quería participar todo el tiempo										
	El alumno mostró seguridad al participar										
	El alumno respetó su turno al participar										
	El alumno se vio integrado en la actividad										
Momias y sarcófagos	El alumno mostró interés en la actividad										
	El alumno interactuó en orden durante la actividad										
	El alumno quería participar todo el tiempo										
	El alumno mostró seguridad al participar										
	El alumno respetó su turno al participar										
	El alumno se vio integrado en la actividad										
Collar egipcio	El alumno mostró interés en la actividad										
	El alumno interactuó en orden durante la actividad										
	El alumno quería participar todo el tiempo										
	El alumno mostró seguridad al participar										
	El alumno respetó su turno al participar										
	El alumno se vio integrado en la actividad										

## Apéndice I: Planeaciones.

**Periodo:** Semana del 7 al 11 de Octubre de 2013.

**Campo de formación:** Pensamiento matemático

**Campo formativo:** Pensamiento matemático **Aspecto:** número

**Competencia:** Resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, comparar y repartir objetos.

Día	Aprendizajes esperados	Proyecto: Egipto	Espacio	Tiempo
<b>Lunes 7</b>	<p>-Usa procedimientos propios para resolver problemas numéricos.</p> <p>-Comprende problemas numéricos que se le plantean, estima sus resultados y los representa con dibujos, símbolos o números.</p> <p>-Explica que hizo para resolver el razonamiento numérico y compara sus procedimientos o estrategias con los que usaron sus compañeros.</p>	<p><b>Pirámides secretas</b></p> <p><b>Apertura:</b> se retomará lo investigado sobre las momias.</p> <p><b>Desarrollo:</b> la profesora planteará una situación a los alumnos donde deben ayudar a una momia a resolver una pirámide secreta, la actividad consistirá en que los niños realicen adiciones de los dos números que se encontrarán debajo de la pirámide para saber el resultado. Es decir el número en cada círculo es la suma de los dos números de abajo. Se les invitará a resolver el secreto de la pirámide para ayudar a la momia a encontrar los resultados correctos. Durante el proceso, la profesora registrará en una escala de rango que tipo de procedimiento uso cada alumno para resolver las adiciones (sumas).</p> <p><b>Cierre:</b> los alumnos mostrarán su pirámide resuelta y explicarán qué hicieron para llegar al resultado e iluminarán las momias.</p>	Salón	30 min.
<p><b>Recursos:</b> hojas de trabajo, lápices y colores.</p>				
<p><b>Evaluación:</b> La actividad se pudo desarrollar bien, los niños conocían y recordaban lo que se había investigado de las momias y el ejercicio fue entretenido pero implicó un reto para los niños, no lo vieron como algo que no podría resolver por el contrario con entusiasmo quisieron comenzar la actividad. Cuando llegaron a la segunda hilera de la pirámide hubo tres niños que requirieron de material concreto y de mi guía. Uno de esos niños aún no domina los principios del conteo y eso le dificulta recordar cuales son algunos números y como se escriben, los otros dos niños solo necesitaban material concreto y pudieron terminar su actividad. La actitud de los niños fue de agrado, les pregunte si les había gustado la actividad y contentos dijeron que sí, que les había gustado ayudar a la momia para que fuera feliz. Al final, de manera voluntaria algunos niños pasaron a explicar qué hicieron para resolver su pirámide y algunos expresaron que usando los dedos, otros usando su cerebro, otros contando fichas. Y los que no pasaron al frente solo decían -si yo también hice eso- (usar su cerebro, usar fichas, usar dedos). Al final me di cuenta que los niños, al comprender lo que harían, se sintieron seguros, conocían el tema y participaron entusiastas en la actividad. En general se logró lo que se espero en esta actividad. Nos llevamos un poco más del tiempo pensado y en lugar de 30 min. Nos extendimos hasta los 45 min.</p>				

**Periodo:** Semana del 7 al 11 de Octubre de 2013.

**Campo de formación:** Pensamiento matemático

**Campo formativo:** Pensamiento matemático **Aspecto:** número

**Competencia:** Resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, comparar y repartir objetos.

Día	Aprendizajes esperados	Proyecto: Egipto	Espacio	Tiempo
Miércoles 9	<p>-Usa procedimientos propios para resolver problemas numéricos.</p> <p>-Comprende problemas numéricos que se le plantean, estima sus resultados y los representa con dibujos, símbolos o números.</p> <p>-Explica qué hizo para resolver el razonamiento numérico y compara sus procedimientos o estrategias con los que usaron sus compañeros.</p>	<p><b>Momias y sarcófagos</b></p> <p><b>Apertura:</b> se recordará que las momias eran colocadas en sarcófagos.</p> <p><b>Desarrollo:</b> posteriormente la profesora planteará una situación a los alumnos donde deben ayudarlo a resolver cómo saber cuántos sarcófagos se necesitan para un determinado número de momias y cuantas momias deben colocarse en cada sarcófago, la actividad consistirá en que los niños en el salón del Smart Board observen unas diapositivas y respondan cuantos sarcófagos ven y cuantas momias deben colocar dentro de ellos. La profesora les cuestionará todo el tiempo ¿qué pasa si agregamos un sarcófago más? ¿Cuántas momias serían en total? ¿Cuántas momias colocarían si quitamos dos sarcófagos?, es decir los hará razonar numéricamente todo el tiempo.</p> <p><b>Cierre:</b> los alumnos realizarán el mismo ejercicio pero en unas hojas de trabajo que se les entregue, observarán cuántos sarcófagos tienen y pegarán el número de momias que corresponde y la profesora nuevamente les hará las preguntas que hizo cuando fueron al Smart Board y cada niño mencionará qué hizo para responder a las preguntas de la profesora.</p>	Salón y Smart Board	45 min.
<p><b>Recursos:</b> hojas de trabajo, presentación en Power Point, Smart Board, resistol y colores.</p>				
<p><b>Evaluación:</b> Los niños cuando escucharon que la actividad la harían en el salón del Smart Board se voltearon a ver con gusto y expresaron -vamos a ir al Smart Board- esto favoreció que su participación fuera buena, pues ya estaban motivados sin antes comenzar la actividad. Cuando iniciamos, todos querían pasar y se les dijo que el más ordenado podría pasar, que no se preocuparan porque todos participarían. Mientras se les planteaban las preguntas cuando pasaban a llevar a las momias a los sarcófagos, los que pasaban, hacían sus razonamientos numéricos y algunos usaban sus dedos, otros solo volteaban hacia arriba pensaban un poco y respondían, otros requerían que les apoyara poniendo mis dedos y ellos contando.</p> <p>Al retirarnos del Smart Board y llegar al salón ya querían hacer el ejercicio, lo comenzaron con mucho gusto y orden, no hubo compañeros que no quisieran trabajar. Les volví a preguntar ¿qué pasa si agregamos un sarcófago más? ¿Cuántas momias serían en total? ¿Cuántas momias colocarían si quitamos dos sarcófagos? Y también me explicaban qué hacían para responder a mi pregunta. Por un momento tardamos en iniciar la actividad pues no activaba la pantalla del pizarrón inteligente y eso retrasó un poco la actividad pero al final se resolvió el inconveniente.</p>				

**Periodo:** Semana del 7 al 11 de Octubre de 2013.

**Campo de formación:** Pensamiento matemático

**Campo formativo:** Pensamiento matemático **Aspecto:** número

**Competencia:** Resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, comparar y repartir objetos.

Día	Aprendizajes esperados	Proyecto: Egipto	Espacio	Tiempo
<b>Viernes 11</b>	<p>-Usa procedimientos propios para resolver problemas numéricos.</p> <p>-Comprende problemas numéricos que se le plantean, estima sus resultados y los representa con dibujos, símbolos o números.</p> <p>-Explica que hizo para resolver el razonamiento numérico y compara sus procedimientos o estrategias con los que usaron sus compañeros.</p>	<p><b>Collar egipcio</b></p> <p><b>Apertura:</b> recordarán lo que se investigó sobre Cleopatra y el Faraón, centrandó la información en los accesorios que usaban.</p> <p><b>Desarrollo:</b> la profesora invitará a los niños a elaborar un collar para disfrazarse de Cleopatras y faraones pero primero los invitará al salón del Smart Board y deberán ayudar a Cleopatra y a un faraón a resolver sumas.</p> <p><b>Cierre:</b> después del Smart Board, irán a su salón y en equipos resolverán una suma, el resultado de cada una indicará cuantas piedras con forma de figuras geométricas deberán tomar para crear sus collares. Todos elaborarán sus collares colocando las piezas como gusten. La profesora les preguntará qué procedimientos usaron para poder resolver las sumas.</p>	Salón	45 min.
<p><b>Recursos:</b> hojas de trabajo, base del collar con papel metálico dorado, figuras geométricas de papel cartoncillo, resistol, diamantina, plumones, presentación en Power Point, pizarrón inteligente y fichas.</p>				
<p><b>Evaluación:</b> Los niños trabajaron muy contentos, todos participaron, resolvieron las sumas y quedaron muy contentos con sus collares, mientras les preguntaba ¿qué habían hecho para resolver las sumas? uno de los niños, de uno de los equipos, tuvo problemas para resolver su suma, pues no presto atención a lo que tenía que hacer pero con mi ayuda pudo comprender y lo resolvió.</p>				

**Apéndice J: Diario de trabajo.**

**Diario de trabajo**

**Fecha:**

**-Aprendizajes esperados:**

**-Planteamiento de la actividad:**

**-Interés de los alumnos:**

**-Factores que influyeron para lograr la participación de todos los estudiantes en la actividad**

**-¿Qué desafíos se encontraron en el desarrollo de la actividad?**

**-Pertinencia de la estrategia de enseñanza para favorecer el razonamiento numérico**

**-Interacción y diálogo de la profesora con los niños**

**-Modificaciones para próximas experiencias**

**Apéndice K: Cuadro de triple entrada.**

**Cuadro de triple entrada**

Categorías e indicadores	Fuentes e instrumentos			Docente		Alumnos	Fundamento teórico
	Entrevistas	Diario de Trabajo	Guía de Observación	Escalas de Rango	Análisis de documentos		
<b>Categoría 1 Conocimiento y dominio de la estrategia de enseñanza por proyecto</b> ¿Cuál es su experiencia en el empleo de la modalidad de proyecto? ¿Qué beneficios ha visto en su práctica al emplear la modalidad de proyecto para favorecer el razonamiento matemático? ¿Qué características considera necesarias para la implementación de la modalidad de proyecto a fin de favorecer el razonamiento matemático? ¿Cuáles son las ventajas que ha observado al implementar el proyecto para favorecer el razonamiento matemático? Considera que el proyecto sí favorece el razonamiento matemático más que otra modalidad, ¿por qué? ¿Cuáles son las características del método de enseñanza por proyecto? ¿Qué papel desempeñan los alumnos en la estrategia de enseñanza por proyecto?	* * * * * * *				Pág. 83 84a la 85. Pág. 83 Pág. 83 Pág. 83 Pág. 84		



<p>¿Cómo describiría su práctica antes y después del uso de la tecnología para favorecer el razonamiento matemático?</p> <p>¿Qué impacto tuvo el uso del Smart Board en el desarrollo del proyecto al trabajar contenidos matemáticos?</p>				*	Pág. 101
<p><b>Categoría 4. La influencia del docente para la enseñanza del razonamiento numérico.</b></p> <p>¿La profesora reconoce la educación básica como un servicio que promueve las oportunidades de desarrollo en los niños?</p> <p>¿La profesora establece una correspondencia adecuada entre la naturaleza y complejidad del propósito de educación preescolar referente al campo de pensamiento matemático, con los procesos cognitivos y el nivel de desarrollo de sus alumnos?</p> <p>¿La profesora diseña, organiza y pone en práctica estrategias y actividades en las que promueve el razonamiento numérico mediante la modalidad de proyecto?</p> <p>¿La profesora propone actividades de aprendizaje basadas en una temática con la finalidad de motivar a los niños y lograr aprendizajes contextualizados y significativos que desarrollen el razonamiento numérico?</p> <p>¿La profesora selecciona los recursos congruentes con el enfoque y los propósitos de la educación básica que favorecen el razonamiento numérico en los infantes?</p> <p>¿La profesora aprovecha los recursos que la institución ofrece y los emplea con creatividad, flexibilidad y de manera intencionada hacia la promoción del razonamiento numérico?</p> <p>¿Cuál es su formación profesional?</p> <p>¿Cuáles son las modalidades de trabajo que conoce?</p> <p>¿En qué área de conocimiento se considera más competente?</p> <p>¿Cómo se elige la estrategia de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de competencias? ¿Por qué?</p> <p>¿En qué enfoque o teoría fundamenta su práctica docente?</p> <p>¿Qué papel desempeña el profesor con su método de enseñanza?</p>				*	<p>Pág. 103</p> <p>Pág. 103</p> <p>Pág. 107</p> <p>Pág. 107</p> <p>Pág. 107</p> <p>Pág. 107</p> <p>Pág. 108</p> <p>Pág. 108</p> <p>Pág. 108</p> <p>Pág. 108</p> <p>Pág. 108</p> <p>Pág. 108</p>

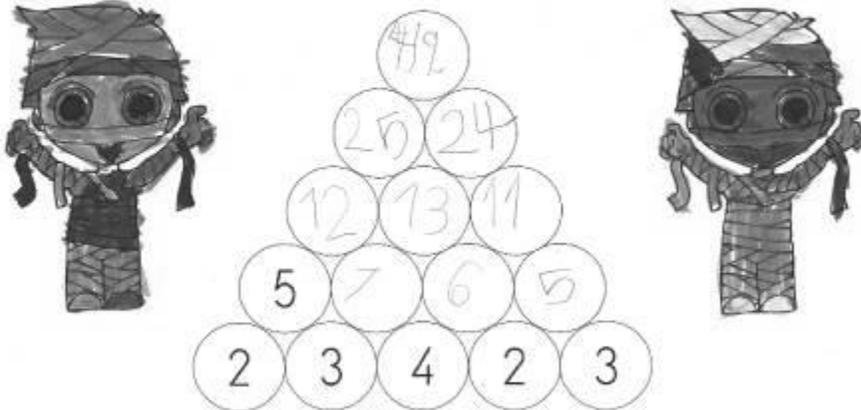
## Apéndice L: Actividad Pirámides secretas

Isabel Martínez Caracho y Ginés Ciudad-Real

La pirámide secreta

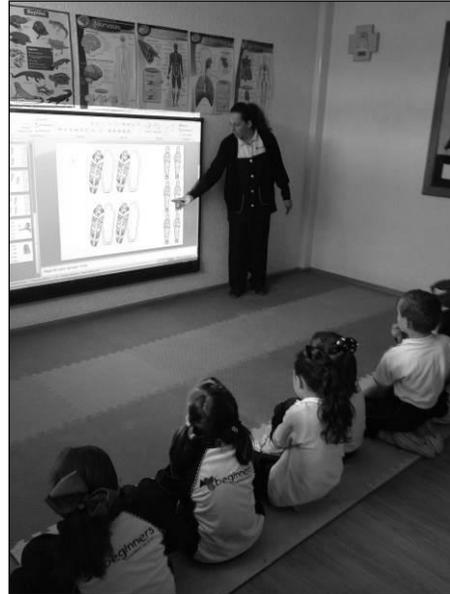
### LAS PIRAMIDES SECRETAS

El número en cada círculo es la suma de los dos números de abajo.  
¿Eres capaz de resolver el secreto?

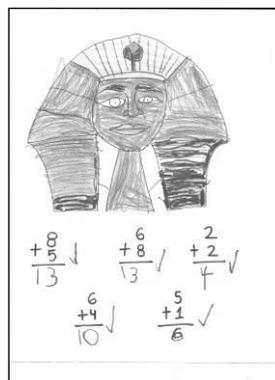
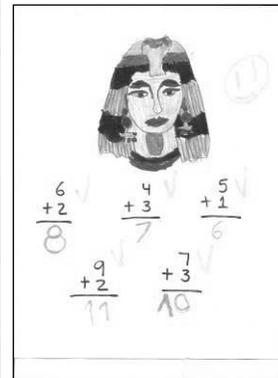


<http://orientacionandujar.wordpress.com/>

## Apéndice M: Actividad Momias y sarcófagos



## Apéndice N: Actividad Collar egipcio



## Referencias

Agnew, T. J. (2012). The hundred languages of children: The reggio emilia experience in transformation. *Proquest*, 49 (11), 2117. Recuperado de

<http://search.proquest.com/docview/1026963727?accountid=150554>

Almaguer, T. (2003). El desarrollo del alumno: Características y estilos de aprendizaje. Distrito Federal, México: Trillas.

Aslan, D. (2013). The effects of a food project on children's categorization skills. *Social Behavior & Personality. An International Journal*, 41(6), 939-946.

doi:10.2224/sbp.2013.41.6.939

Bailón, E. (2004). *El proyecto estratégico en la gestión educativa* (Tesis de maestría).

De la base de datos de Bibliotecas Digital del tecnológico de Monterrey. (Lb 2805 B35 2004 B)

Beneke, S. (2010). *The effects of the project approach on children in inclusive early childhood classrooms*. (Disertación doctoral). De la base de datos Proquest Dissertations and Theses. (Order No. 3455650).

Blumenfeld, P., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991).

Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*, 26 (3/4), 369.

Brouette, S. (2012). Un proyecto preescolar sobre los peces. *Revista Illinois Early*

*Learning Project*, 1(1), 1-4. Recuperado de <http://illinoispip.org/projects/fish-sp.html>

Bryson, E. (1994). Will a project approach to learning provide children opportunities to

do purposeful reading and writing, as well as provide opportunities for authentic learning in other curriculum areas? *Revista ERIC Resources in Education (RIE)*.

Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/62636734?accountid=150554>

Cardoso, E., Cerecedo, M. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la

primera infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47(5), 1-11.

Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/2652Espinosa2.pdf>

Castillo, S. (2008). Propuesta Pedagógica basada en el Constructivismo para el uso

óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11 (2), 171-194.

Recuperado de

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S166524362008000200002&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S166524362008000200002&script=sci_arttext&tlng=en)

Castro, C. (2007). La evaluación de métodos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Infantil. *Revista Iberoamericana de la educación Matemática*, 11, 59-77. Recuperado de [http://eprints.ucm.es/12787/1/Union\\_011\\_008.pdf](http://eprints.ucm.es/12787/1/Union_011_008.pdf)

Coll, C. (2007). Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio. *Aula de Innovación Educativa*, 161. 34 – 39. Recuperado de <http://www.ub.edu/grintie>

Díaz, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias de enseñanza para la Promoción de Aprendizajes Significativos. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Distrito Federal, México: Mc Graw Hill.

Díaz, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista. Distrito Federal, México: McGraw-Hill.

Edwards, K. (2000). Everyone's guide to successful project planning: Tools for youth. facilitator guide Northwest Regional. Educational Laboratory. *Revista Eric*, 14(14), 131. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED456118.pdf>

Espinosa, E. y Veintimilla, L. (2008). Modelo de Inclusión Educativa 2008. Proyecto Inclusión de Niños, Niñas y Jóvenes con Necesidades Educativas Especiales al Sistema Educativo Ecuatoriano. Quito, Ecuador: Ecuoffset.

- Fuenlabrada I., SEP. (2009) *¿Hasta el 100?...! NO! ¿Y las cuentas?...TAMPOCO Entonces... ¿Qué?* Distrito Federal, México: SEP.
- Fuenlabrada I., varios (2008). *¿Cómo desarrollar el pensamiento matemático?* Distrito Federal, México: SEP.
- González A., Weinstein E. (2008). *¿Cómo enseñar matemáticas en el jardín? Numero-Medida- Espacio.* Buenos Aires, Argentina: Colihue.
- González, F. (1998). *Evolución de la epistemología en el paradigma cuantitativo.* Maracay, Venezuela: Upel.
- Griebing, S. (2011). Discoveries from a Reggio-Inspired Classroom: Meeting Developmental Needs through the Visual Arts. *EBSCO HOST*, 64 (2), 6-11.
- Gutiérrez, M, (2010). Los proyectos de aprendizaje tutorado en la formación universitaria. *Acción Pedagógica*, 19(1), 06 – 18.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista L. P. (2006). *Metodología de la investigación.* Distrito Federal, México: McGraw-Hill/Interamericana.

Kaplan, D. (2009). Niños, cuentos y palabras. Experiencias de lectura y escritura en la educación infantil. *Revista Ediciones Novedades Educativas*. Tomo 49.

Recuperado el 11 de marzo de 2011, de:

<http://www.google.com/search?tbm=bks&tbo=1&hl=es&q=NI%C3%91OS+CUENTOS+Y+PALABRAS>

Kastis, N. y Cameiro, R. (2009). Alfabetización digital: evolución de las Alfabetizaciones del s.XXI. Learning Papers. *Revista TEMOA S/N*. Recuperado de <http://www.temoa.info/node/40197>

Katz, L. & Chard, S. (2002). Engaging children's minds: The project approach (second edition). *Revista Proquest*, 37(147), 651. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/195942442/fulltext/1420DC74EFA2194C223/1?accountid=150554>

La Cueva, A. (1998). La enseñanza por proyectos: ¿mito o realidad? *Revista Iberoamericana de Educación* (16), 165-190. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1020312>

López, B. S. e Hinojosa, E. M. (2008). Evaluación del Aprendizaje: alternativas y nuevos desarrollos. Distrito Federal, México: Trillas.

- Márquez, G. V. y Sánchez, M. T. (2010). Motivación al logro, uso de tecnología y aprendizaje estudiantil en matemática del primer año de educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*, 52(4), 1-11. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/3218Leal.pdf>
- Mayan, M. (2001) Una introducción a los métodos cualitativos: Módulo de entrenamiento para estudiantes y profesionales. Iztapalapa, México.
- Meshar, P., & Amoriggi, H. (2001). Adapting to change: Can the reggio emilia approach help with the implementation of the new quebec curriculum? *McGill Journal of Education*, 36(3), 239-250. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/202688706?accountid=150554>
- Moursund, D. (2004). El aprendizaje por proyectos usando las tecnologías de la información y las comunicaciones. *Revista EDUTEK*, S/N. Recuperado de [http://portal.perueduca.edu.pe/soft/recursos/t/aprendizaje\\_por\\_proyectos\\_y\\_tic\\_cap\\_1.pdf](http://portal.perueduca.edu.pe/soft/recursos/t/aprendizaje_por_proyectos_y_tic_cap_1.pdf)
- Pérez, G. (2004). Investigación cualitativa. Retos e interrogantes. Métodos. Madrid, España: La Muralla.

Reinertsen, M. (2008). *The use of technology in project based learning: Its effects on student motivation*. (Disertación doctoral). De la base de datos de *Proquest* Dissertations and Theses. (UMI No. 1452907)

Riviere, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. Desarrollo psicológico y educación. Madrid, España: Alianza.

Rodríguez, F. (2006). Matemáticas: estrategias de enseñanza y aprendizaje. Distrito Federal, México: Pax.

Rué, J. (2002). Qué enseñar y por qué: elaboración y desarrollo de proyectos de información. *Revista Interuniversitaria de Formación de Profesorado*, 17 (001), 221-225. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/274/27417124.pdf> .

SEP. (2002). *Plan de estudios 1999*. Licenciatura en Educación Preescolar, Documentos Básicos. Distrito Federal, México.

SEP. (2004). Seminario de temas selectos de Historia de la Pedagogía y la Educación I y II. Distrito Federal, México.

SEP. (2011). Curso Básico de Formación Continua para Profesores en Servicio 2011.

Relevancia de la profesión docente en la escuela del nuevo milenio. Distrito Federal, México.

SEP. (2011). Programa de Educación Preescolar 2011, Guía para la educadora.

Educación Básica Preescolar. Distrito Federal, México.

Silverman, M. (2005). Aprendizaje activo: 101 estrategias para enseñar cualquier materia. Buenos aires, Argentina: Troquel.

Silvio, D. (2009). Triangulación: Procedimiento Incorporado a Nuevas Metodologías de Investigación. *Revista Digital Universitaria*. 10 (8). Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num8/art53/int53.htm>

Smerdon, B., Cronen, S., Lanahan, L., Anderson, J., Iannotti, N. & Angeles, J. (2000). Teachers' tools for the 21st century: A report on teachers' use of technology. statistical analysis report. *Revista Eric Resources in Education (RIE)*.

Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/62343666?accountid=150554>

Stake, R. (2005). Investigación con estudio de casos. Madrid, España: Morata.

Taylor, S. y Bogdan. R. (2000). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Buenos aires, Argentina: Paidós.

Torres, S. (2009, septiembre). *Los proyectos educativos*. Trabajo presentado en El Consejo Mexicano de Investigación Educativa, Veracruz, México.

Vijay, Y. (2006). *Using Multimedia in Education*. Dheli, India: Global Media.

Waldegg, G. (1998). Principios constructivistas para la educación matemática. *Revista EMA*, 4(1), 15-31. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/1085/>

## **Curriculum Vitae**

María Jacqueline Pasillas Carranza

Originaria de Aguascalientes, Ags., México, María Jacqueline Pasillas Carranza realizó estudios profesionales en Educación Preescolar en la Escuela Normal del Estado de Aguascalientes, (ENA). La investigación titulada “El proyecto como estrategia de enseñanza de las matemáticas en educación preescolar” es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en Educación con acentuación en Procesos de Enseñanza Aprendizaje.

Su experiencia de trabajo ha girado principalmente, alrededor del campo de la docencia a nivel Educación Básica desde hace 8 años. Participó hace seis años en un proyecto de evaluación en uno de los colegios en los que ha laborado, su función fue de tutora de cuatro profesoras.

Actualmente, María Jacqueline Pasillas Carranza funge como profesora titular en el Colegio Beginners en la ciudad de Aguascalientes, teniendo como funciones las de elaboración de planes anuales y semanales de acuerdo al grado que atiende, cuando se le solicita, capacita a sus compañeras en temas de evaluación, planeación y diagnóstico inicial. Esta encargada de la comisión “análisis y resultados” dentro de la dimensión pedagógica curricular. Tiene especial interés en diseñar y participar en proyectos donde la enseñanza permita atender las necesidades de los niños y se les permita adquirir las competencias pertinentes para poder acceder a grados posteriores, asimismo, busca incluir en todas las actividades que realiza la tecnología en la clase para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.