



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

CARRERA: LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

MENCIÓN EDUCACIÓN INFANTIL

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, MENCIÓN
EDUCACIÓN INFANTIL**

TEMA

**CARACTERIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS PRE-MATEMÁTICAS
FUNDAMENTADAS EN LA NEUROCIENCIA APLICADAS POR LOS
DOCENTES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LOS
NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS EN EL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL
“MARÍA EDGEWORTH” DE LA CIUDAD DE QUITO.**

PROPUESTA ALTERNATIVA

AUTORA: VANESSA MADELINE CERRUTO SERRANO

DIRECTOR: Dr. Jorge Barba Mariño

CODIRECTOR: Dr. Julio Cueva C.

SANGOLQUÍ – ECUADOR

2014

CERTIFICADO

Certificamos que el presente trabajo de titulación “CARACTERIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS PRE-MATEMÁTICAS FUNDAMENTADAS EN LA NEUROCIENCIA APLICADAS POR LOS DOCENTES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS EN EL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “MARÍA EDGEWORTH” DE LA CIUDAD DE QUITO.

PROPUESTA ALTERNATIVA” fue realizada en su totalidad por la Sra. Vanessa Madeline Cerruto Serrano, como requerimiento parcial a la obtención del título de Licenciada en Educación “Mención Educación Infantil”

Sangolquí, Julio del 2014

Dr. Jorge Luis Barba

Director

Dr. Julio Cueva

Codirector

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Vanessa Madeline Cerruto Serrano declaro que el presente trabajo es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación personal y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en el documento.

En virtud de esta declaración me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Sangolquí, Julio del 2014

Vanessa Madeline Cerruto Serrano

172185686-0

AUTORIZACIÓN

Yo, Vanessa Madeline Cerruto Serrano, con cedula de identidad Nro. 1721856860 autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE a que publique en el repositorio Digital de la Biblioteca Alejandro Segovia, el presente trabajo de investigación titulado: CARACTERIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS PRE-MATEMÁTICAS FUNDAMENTADAS EN LA NEUROCIENCIA APLICADAS POR LOS DOCENTES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LOS NIÑOS DE 3 A 5 AÑOS EN EL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL “MARÍA EDGEWORTH” DE LA CIUDAD DE QUITO. PROPUESTA ALTERNATIVA así como también los materiales y documentos relacionados.

Sangolquí, Julio del 2014

Vanessa Madeline Cerruto Serrano

172185686-0

DEDICATORIA

A mis padres por brindarme ese apoyo incondicional, su sabiduría, su experiencia y el amor puro que siempre ha estado presente en todos los momentos de mi vida.

A mis hijos por ser mi vida entera, mi fuerza, mi inspiración y darme los mejores momentos de mi vida.

A mi Esposo por ser un gran apoyo en todo momento.

A mis hermanos que de una u otra forma siempre estuvieron prestos a brindarme una mano cuando los necesité.

AGRADECIMIENTO

A mis padres por enseñarme el valor de la responsabilidad, y por demostrarme que se debe salir adelante en los buenos y malos momentos.

A las autoridades del Centro de Desarrollo Infantil "María Edgeworth" por su apertura a esta investigación.

A todos los docentes de la Universidad de la Fuerzas Armadas ESPE, que guiaron mis estudios a Jorge Barba mi director de tesis , a Julio Cueva codirector y en especial a Anita Tacuri Directora de la Carrera.

INDICE

CAPÍTULO I.....	1
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3. PREGUNTAS DIRECTRICES DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.	6
1.6 REFERENCIA DE INVESTIGACIONES ANTERIORES	7
1.7 OBJETIVO GENERAL.....	9
1.8 ESPECÍFICOS	10
 CAPÍTULO II.....	 11
MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	11
2.1 HISTORIA DE LA EDUCACIÓN PRE-ESCOLAR.....	11
2.2 LA EDUCACIÓN EN ECUADOR Y LA EDUCACIÓN INICIAL.	16
2.3 CONSIDERACIONES ENTORNO A LA DEFINICIÓN DE PREMATEMÁTICA.	18
2.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS INFANTES EN EDADES COMPRENDIDAS ENTRE TRES Y CINCO AÑOS DE EDAD, EN ECUADOR.	18
2.5 LIMITACIONES DEL CONCEPTO DE PRE-MATEMÁTICAS Y LA DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE FORMACIÓN MATEMÁTICA PRE-ESCOLAR.....	29
2.6 CONTENIDO EN EL NIVEL INICIAL DE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA PRE-ESCOLAR.	34
2.7 IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ETAPA PRE-ESCOLAR.....	49
2.8 PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA INICIAL.....	50
2.9 PRINCIPIOS DE LA NEUROCIENCIA	58
2.10 LA NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN.....	60
2.11 LOS HEMISFERIOS CEREBRALES Y SU FUNCIONAMIENTO.	62
2.12 CEREBRO TRIUNO.....	64
2.13 CEREBRO TOTAL	65
2.14 DESARROLLO DEL CEREBRO INFANTIL	66
2.15 LA CONFORMACIÓN DE LOS CIRCUITOS NEURONALES.....	72
2.16 LOS MOMENTOS CRÍTICOS.....	73
2.17 PERÍODOS CRÍTICOS	74
2.18 EL CEREBRO EN EL APRENDIZAJE	74

2.19 ETAPAS DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL PRE-ESCOLAR.....	81
2.20 HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS.....	85
2.21 EL PAPEL DEL JUEGO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA.....	85
2.22 EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN LA ENSEÑANZA INICIAL.....	92
2.23 ROL DEL DOCENTE DE PRE-ESCOLAR EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.....	98
CAPÍTULO III.....	101
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	101
3.1 HIPÓTESIS	101
3.2 METODOLOGÍA.....	101
3.3 POBLACIÓN	102
3.4 MUESTRA.....	102
3.5 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR EN LA INVESTIGACIÓN.....	103
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES.....	106
3.7 VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN EMPLEADOS.....	107
CAPÍTULO IV	112
4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO PSICOPEDAGÓGICO.....	112
CAPITULO V	124
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	124
5.1. CONCLUSIONES.....	124
EL DESARROLLO DEL PRESENTE ESTUDIO PERMITIÓ ARRIBAR A LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES:.....	124
5.2 RECOMENDACIONES	127
CAPÍTULO VI	128
6.1 PROPUESTA DE ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARTICIPATIVA PARA LA ESTIMULACIÓN TEMPRANA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL PRE-ESCOLAR.....	128
6.2 FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS DE LA ESTRATEGIA PARTICIPATIVA DE ESTIMULACIÓN TEMPRANA DE LAS PREMISAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.....	129
6.3 ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA ESTIMULACIÓN TEMPRANA DE LAS PREMISAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS, ETAPAS FUNDAMENTALES.....	134

	VIII
PROBLEMA ESTRATÉGICO	134
6.4 MISIÓN Y VISIÓN	134
VISIÓN	134
OBJETIVO ESTRATÉGICO GENERAL.....	135
6.5 OBJETIVO ESTRATÉGICO 1	135
6.7 OBJETIVO ESTRATÉGICO 3.....	139
6.8 OBJETIVO ESTRATÉGICO 4	153
6.9 OBJETIVO ESTRATÉGICO 5:.....	155
BIBLIOGRAFÍA	157

LISTADO DE TABLAS

<i>TABLA 1:CARACTERÍSTICAS MATEMÁTICAS DE LOS NIÑOS DEL INICIAL.....</i>	<i>48</i>
<i>TABLA 2:COMPARACIÓN ENTRE LA CONCEPCIÓN ANTERIOR Y LA NUEVA DEL CEREBRO.....</i>	<i>69</i>
<i>TABLA 3:OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....</i>	<i>106</i>

LISTADO DE ANEXOS

<i>ANEXO 1: ENCUESTA A DIRECTIVOS.....</i>	<i>166</i>
<i>ANEXO 2: ENCUESTA A EDUCADORES.....</i>	<i>169</i>
<i>ANEXO 3: GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS INFANTES.....</i>	<i>171</i>
<i>ANEXO 4: GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE LAS HABILIDADES RELACIONADAS CON LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS INFANTES.....</i>	<i>175</i>
<i>ANEXO 5: GUÍA DE HISTORIA DE VIDA PARA LOS PADRES DE LOS INFANTES.....</i>	<i>179</i>
<i>ANEXO 6: MATRIZ DAFO.....</i>	<i>181</i>
<i>ANEXO 7: TABLAS (Tabla 1).....</i>	<i>182</i>
<i>ANEXO 8: TALLER DOCENTES.....</i>	<i>184</i>
<i>ANEXO 9: TALLER NIÑOS.....</i>	<i>188</i>
<i>ANEXO 10: TALLER PADRES.....</i>	<i>190</i>

RESUMEN

La sociedad del tercer milenio en la que vivimos, tiene un interés especial en todas las ciencias, una de ellas estudia el desarrollo y funcionamiento del cerebro humano llamándola neurociencia, su vinculación con la educación ha permitido conocer de qué manera llega y se procesa la información en el cerebro desde edades tempranas. Esta investigación permitirá ver maneras de estimular el pensamiento lógico matemático en niños en torno a una propuesta psicopedagógica participativa que vincula a todos los miembros de la comunidad educativa.

NEUROCIENCIA, MATEMÁTICA, INICIAL, ESTRATEGIA, PEDAGÓGICA.

ABSTRACT

The society of the third millennium in which we live, has a special interest in all sciences, one studies the development and functioning of the human brain calling neuroscience, its link to education has allowed to know how comes and the information is processed in the brain from an early age. This research will see ways to stimulate mathematical logical thinking in children around a participatory psychology proposal binds all members of the educational community.

NEUROSCIENCE, MATHEMATICS, PEDAGOGICAL, INITIAL, STRATEGY.

INTRODUCCIÓN.

El impetuoso avance de la ciencia y la técnica exige el estímulo, desde la infancia, el desarrollo del pensamiento infantil, el cual constituye uno de los procesos cognoscitivos que más cambios debe experimentar en esta etapa.

El pensamiento del niño ha de convertirse en el protagonista principal de la nueva era. Al niño le corresponde aprender a conocer, aprender a actuar, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Estas acciones han sido declaradas como pilares de la educación y enfatizadas desde el 1972 en el informe "Edgar Foure" con los auspicios de la UNESCO; dadas las exigencias impuestas por el siglo XXI, que exige promover en cada individuo la necesidad de asimilar el progreso científico que se produce de manera cada vez más acelerada. En este sentido, las instituciones educativas pre-escolares es la encargada de crear las bases para que se desarrolle en los escolares un pensamiento cada vez más profundo de modo que les permita penetrar en la esencia de los problemas de su tiempo, descubrir sus causas, establecer con ello nuevas generalizaciones, abarcar un menor o mayor círculo de cuestiones y pensar de manera acertada y creadora. En el pre-escolar se debe, formar un pensamiento independiente, original la forma de autovalorar con rigor en su pensamiento y en el ajeno, ser flexible y lograr en sus actos un orden lógico.

Es necesario consolidar y elevar todo el potencial creativo de los niños pre-escolares dirigido a prepararlos para un pensamiento más efectivo en el futuro, de manera que no sólo se transformen en buenos tomadores de decisiones, sino también en individuos cada vez más reflexivos, que sepan considerar mejor la realidad y sean más razonables ante ella.

En correspondencia con lo anterior, las instituciones pre-escolares tienen una importante misión; proporcionar a los niños y niñas el desarrollo de procesos del pensamiento verdaderamente eficaces que no se vuelvan obsoletos con tanta rapidez como transcurren las

transformaciones vertiginosas de la sociedad.

Los procedimientos que se utilicen deben contribuir a desarrollar un pensamiento que proporcione un conocimiento ajustado cada vez más a lo real y en el que además del contenido, se tenga en cuenta la validez de la forma en que se ha alcanzado dicho conocimiento de la realidad; se trata entonces, de desarrollar integralmente un pensamiento correcto por lo que se deben atender todos los aspectos, es decir, tanto la forma como el contenido dados en un cuidadoso proceso.

Este pensamiento lógico se manifiesta a través de ideas, que poseen una determinada estructura, estas se refieren a las formas lógicas del pensamiento, de ahí que el desarrollo del mismo debe ser un objetivo global de todo el trabajo en el pre-escolar. Iniciar desde los primeros años con este objetivo ofrece la posibilidad de lograr que el infante compare, serie, ordene, conozca e intérprete de manera consciente cada situación y llegue posteriormente a comprender la esencia de los objetos y fenómenos de la realidad. Al pensamiento lógico se le considera como un nivel superior en la actividad cognoscitiva del hombre. La Enseñanza de las Matemáticas desempeña un importante convirtiéndose más que en un objetivo en una actividad práctica.

La Enseñanza de la Matemática requiere de procedimientos lógicos del pensamiento que deben ser enseñados. Esta como forma lógica ocupa un importante lugar pues se vincula a las palabras, a los términos, símbolos a los que se enfrenta el niño desde que inicia su proceso de socialización y con ello a la aparición del lenguaje. El planteamiento de las nociones matemáticas están presentes en todos los niveles de la enseñanza y las características deben corresponderse con las particularidades psicomotrices del infante. En las instituciones pre-escolares no siempre se logra de manera acertada conducir a los niños al aprendizaje de las matemáticas; pues las actividades que se realizan son realmente escasas.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La enseñanza de las matemáticas en el nivel pre-escolar es un tema de elevada complejidad, de capital importancia para el desarrollo del infante. El hecho de este alto grado de complejidad está dado en que las matemáticas no se deben enseñar en este periodo pre-escolar al estilo de la etapa escolar, se trata de un proceso de construcción individual que tiene como referente el nivel de desarrollo psicomotriz del infante y cómo aprende el niño en correspondencia con los rasgos característicos de su edad. Los niños al ingreso al Jardín se ubican en determinado estadio del proceso de construcción del número, por lo que, en primer lugar, es de obligatoriedad conocer el nivel de desarrollo por el que atraviesa cada niño, para diseñar las estrategias correctas el desarrollo de sus potencialidades de transición de un estadio a otro. La importancia de esta etapa de la vida infantil es de tan alta relevancia que se han establecido un conjunto de prioridades estratégicas expuestas por José Rivero. Experto de la UNESCO. (Rivero, 2008) para el tercer milenio, que son las siguientes:

- Consolidar una nueva cultura de la infancia que parte del cumplimiento de los derechos de todos los niños sin excepción alguna, enfatizando estrategias en favor de los niños de familias pobres y vulnerables, modificando de las realidades socioeconómicas en las que se desenvuelve la vida de los niños y posibilitar que desde su nacimiento, el niño, tenga todas las oportunidades posibles para desarrollar sus potencialidades.
- Propiciar el aprendizaje, de los niños, en ambientes que permitan el desarrollo psicomotriz del niño, reconociendo y estimulando las capacidades

infantiles, donde los niños van construyendo sus matrices de comunicación y aprendizaje a partir de una organización psicomotriz desarrollada por lo menos en: el vínculo con él o los adultos más significativos, la exploración, la comunicación y el equilibrio. El infante construye las bases para la educación inicial permanente: la representación mental, la abstracción, el desarrollo de su lenguaje y el pensamiento operativo. Esto implica dar una mayor importancia al mundo interno del niño y a su núcleo psicoafectivo, descubrir y alentar las potencialidades de cada niño, atender el desarrollo del lenguaje con enfoques multiculturales.

- Establecer en vínculo estrecho de la familia en su función educativa y socializadora con las instituciones educativas pre-escolares, potenciando rol en el desarrollo de la infancia. La familia es considerada como el espacio privilegiado para la acción de las políticas públicas y aquel en que ellas pueden tener mayor impacto. El ambiente familiar viene a ser la primera oportunidad que tiene todo ser humano para constituirse como tal y es agente educativo por excelencia. Todo programa de educación infantil debe integrar a la familia si quiere tener real éxito en sus tareas.

- Elevar los niveles de conocimiento científico sobre la infancia, la familia y la comunidad a través de la investigación científica, para conocer los rasgos fundamentales de los niños objeto y sujeto de la enseñanza pre-escolar en su accionar en el mundo real.

- Incluir en las estrategias de enseñanza pre-escolar el empleo eficiente de las nuevas tecnologías, las que constituyen potenciales medios educativos, entre ellas se encuentra: el cine, la radio, la televisión, el vídeo y el ordenador.

- Elevar las competencias profesionales en los educadores de la enseñanza pre-escolar. La importancia capital para el desarrollo humano y personal de la educación temprana, implica adoptar estrategias que posibiliten la selección y la formación inicial rigurosa del docente. Entre las

competencias de los docentes se encuentran: la relación con los niños caracterizada por: ser cariñoso, afectuoso, paciente y a la vez activo para poder adaptarse al ritmo intenso de trabajo con los infantes, el trabajo con los niños en edad temprana exige afinidad hacia las actividades propias de su oficio, facilidades de comunicación y el manejo adecuado de las relaciones humanas que le permitirán una buena relación con la comunidad, con los padres de los niños y con los compañeros de trabajo y el equilibrio emocional, buena salud física y mental.

- Se exige una mayor articulación del nivel educativo inicial con la educación primaria, es importante destacar el lugar cada vez más relevante de la calidad educación infantil en el conjunto del sistema educativo.

Estos principios son válidos para la enseñanza pre-escolar en general, pero se hacen patente en la enseñanza de las matemáticas en los niños vinculados a la enseñanza Inicial. Es necesario destacar que la mayoría de estas prioridades no se hacen efectivas, en la actualidad, un estudio realizado, en Quito, Ecuador, en varios Centros de Desarrollo Infantil, puso de relieve importantes limitaciones en lo que a la enseñanza de las matemáticas en el pre-escolar, que se manifiestan en:

- No tener en cuenta las características fundamentales de las diferentes etapas del desarrollo psicomotriz infantil, en las estrategias de enseñanza.
- La realización de actividades pre-escolares con muy bajos niveles de motivación.
- Los bajos niveles de capacitación de los educadores de la enseñanza pre-escolar con respecto al desarrollo de innovadores métodos de enseñanza.
- Bajos niveles de conocimiento con respecto a la introducción de los nuevos aportes de las ciencias a la educación del nivel pre-escolar , sobre todo en lo relacionado con las neurociencias.

Uno de estas instituciones constituye nuestro objeto de estudio, nos referimos al Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”, de la parroquia de Alangasí del cantón Quito. Esta se ocupa de la atención a infantes entre tres y cinco años de edad, cuya actividad educativa se desenvuelve en dos grupos. El primer grupo abarca a los niños con edades comprendidas entre tres y cuatro años de edad, el segundo grupo comprende a los niños con edades entre cuatro y cinco años de edad. La enseñanza de las matemáticas en esta institución fue objeto de diagnóstico por parte de los directivos (Edgeworth, 2012, pp. 3-4), determinando que las limitaciones antes mencionadas están presentes en la enseñanza de las matemáticas en esta etapa inicial del desarrollo infantil.

Tomando en consideración la importancia de las matemáticas en la etapa inicial para el desarrollo cognitivo de los niños, se estableció que las técnicas matemáticas que aplican los docentes son muy elementales para desarrollar en los pequeños el interés por las matemáticas, trabajan las matemáticas de manera abstracta, poco motivantes para los niños y las actividades para la enseñanza de los números y sus cantidades se realizan de manera visual sin emplear las diversas métodos didácticos de enseñanza de las matemáticas.

Al evaluar a través del mencionado diagnóstico y aplicar la observación no participante para establecer el desarrollo de habilidades vinculadas con el aprendizaje de las matemáticas en la edad pre-escolar se pudo establecer que de 15 infantes, 12 de ellos correspondientes al 80 % no poseen, de acuerdo a su desarrollo psicomotriz, las habilidades establecidas en el programa, los niños mostraron poco interés por las actividades, dificultades para ordenar, clasificar, comparar entre otras actividades vinculadas con el desarrollo de las matemáticas. Anexos (1,2,3,4, 5,6)

La situación problemática antes descrita permite determinar que la misma constituye un real problema científico a estudiar, pertinente y con importante

impacto social, cuya solución contribuirá notablemente al desarrollo del conocimiento científico sobre esta importante etapa en la vida del niño.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Cómo diseñar una estrategia psicopedagógica, fundamentada en las neurociencias, efectiva para elevar la calidad de la enseñanza de las matemáticas en la edad pre-escolar en el Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”, de la parroquia del cantón Quito, en el año 2013?

1.3. PREGUNTAS DIRECTRICES DE LA INVESTIGACIÓN.

- ¿Cuáles son los fundamentos teóricos y metodológicos desde la perspectiva psicopedagógica y las neurociencias que sustentan un estudio entorno al aprendizaje de la matemática en la enseñanza Pre-escolar?
- ¿Qué metodologías permiten caracterizar científicamente el nivel de desarrollo alcanzado por los infantes en el aprendizaje de las matemáticas en del Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”?
- ¿Cuáles son las características fundamentales de los niños pertenecientes al Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”, en la Enseñanza Pre-escolar?
- ¿Cómo interviene la interacción familia, instituciones escolares y comunidad en la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas Pre-escolar?
- ¿Qué factores intervienen en el desarrollo de las habilidades intelectuales de los niños y niñas del Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”?
- ¿Cómo implementar una estrategia psicopedagógica basada en las neurociencias que eleve la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el pre-escolar en el Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”?

1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación se llevará a cabo con los niños/as del Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth” en el Valle de los Chillos, sector Angamarca Vía Ilaló y Juan de Dios Tipán, Lote dos.

1.5 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

En la actualidad la neurociencia aporta conocimientos valiosos para entender las diversas maneras que funciona el cerebro de los niños y de su enorme plasticidad cerebral en las etapas iniciales de vida, para ello es necesario que la pedagogía encamine métodos lúdicos para una buena estimulación cerebral en el área de la matemática inicial.

El presente estudio revela cómo los cerebros de los infantes poseen la capacidad de establecer conexiones, es decir, sinapsis, por lo que se puede construir el conocimiento y el comportamiento futuro. Se evidencia la relevancia de la primera infancia donde se modela el cerebro de los niños; los padres y docentes constituyen modeladores de sus aprendizajes, los estímulos ambientales y educativos cumplen juegan un rol importantísimo en este proceso. Se aprovechan las potencialidades que brinda el conocimiento de las neurociencias que establece la capacidad de las neuronas de formar ramificaciones, desarrollando la capacidad de estructura y conexión con otras neuronas, lo que se conoce como neuroplasticidad, que produce, en el cerebro, el aumento de ramificaciones, extensión de neuronas y conexiones. Una adecuada estrategia para elevar la calidad permitirá suplir las limitaciones antes mencionadas en la Enseñanza de las Matemáticas, a través de la aplicación de los principio fundamentales de las neurociencias a la Educación inicial, al establecer, a través de actividades científicamente concebidas nuevas conexiones en los infantes que impliquen un aprendizaje de las matemáticas más efectivo, al desarrollar las potencialidades que presentan en su desarrollo psicomotriz los niños.

El cerebro de los niños puede ser estimulado a través de actividades contenidas en la mencionada Estrategia de Enseñanza de las Matemáticas en la etapa inicial, aprovechando la intensa y elevada actividad cerebral de los infantes, lo que constituye un factor de desarrollo muy importante para el aprendizaje de los niños. Es este periodo donde los educadores pueden potenciar el aprendizaje de los infantes de manera natural vinculada a su propia experiencia, construyendo su propio conocimiento. El juego, en este sentido, ocupa un lugar central en el aprendizaje de las matemáticas y en el desarrollo de las competencias fundamentales en el infante para que pueda enfrentar exitosamente la escolarización.

Lo expuesto anteriormente demuestra la pertinencia, factibilidad y novedad del estudio, al presentar un modelo de Enseñanza de las Matemáticas en el pre-escolar, según el análisis realizado de la literatura científica sobre el tema, lo que constituye un tema científico insuficientemente abordado y de actualidad, al incorporar los avances de la neurociencias y de otras ciencia a fines de una Enseñanza de las Matemáticas más efectiva. El estudio tiene como uno de los pilares fundamentales para la aplicación y evaluación de sus resultados la colaboración del Instituto Ecuatoriano de Neurociencias, grupo IDEA de la USFQ, especialistas en el tema, además del aval y colaboración de todos quienes laboran en el Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”.

1.6 REFERENCIA DE INVESTIGACIONES ANTERIORES

La mayoría de los estudiosos del tema coinciden en el hecho de que la educación es un proceso social que responde al contexto y exigencias del medio social, que es decisivo sobre el carácter y profundidad de los cambios sociales, es una fuerza motriz fundamental para alcanzar los niveles de desarrollo propuestos. Ella debe preparar a la sociedad para adaptarse a la velocidad de los cambios, para producir y acumular conocimientos, crear, asumir las nuevas tecnologías, estimular la motivación natural de los educandos al aprendizaje, centrándose en el aprender a aprender, al

proporcionar los medios para el aprendizaje continuo a lo largo de la vida. El niño interviene activamente en su aprendizaje y persigue el desarrollo integral. El docente no es un simple transmisor de conocimientos, sino que debe diseñar y desarrollar nuevas situaciones de aprendizajes y estrategias metodológicas adaptadas a las características de los niños, al facilitar el aprendizaje, ejercer el liderazgo transformador, capaz de fomentar la creatividad del niño.

El investigador (Freire, 1999), consideraba que generalmente no se concebía a la educación como praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo. La concepción del principio de la unidad entre la teoría y la práctica es uno de sus aportes fundamentales. Por eso planteaba que el hombre debe aprender a aprender, al aprender a educarse, las personas aprenden a liberarse. Este autor tiene como limitación que no tiene en cuenta los aportes de las neurociencias a la enseñanza actual.

Otro importante estudioso (Clark, 2007) propone un enfoque curricular que se ve en el concepto de no acumular conocimiento sino de cultivar el espíritu de la indagación, la comprensión de significados y el compromiso social. Esta concepción es cada vez más relevante por la complejidad y rapidez de los cambios sociales, culturales y tecnológicos que se operan en la sociedad. El autor tampoco tiene en cuenta los aportes de las neurociencias al desarrollo de las ciencias pedagógicas.

La Escuela creativa de (Gardie, 1995, p.27) es una concepción basada en la denominada Escuela Creativa, que se sustenta en los supuestos y principios del modelo de enseñanza creativa, que propicia el desarrollo del potencial creativo en los educandos, sobre la base de altos niveles de calidad educativa y pertinencia social. Esta escuela tampoco tiene en cuenta los novedosos adelantos de las neurociencias en la explicación e implementación de sus principios educativos.

Otros estudios son los relacionados con la concepción holística de la enseñanza de Wilson (1997) que parte del hecho de que los educadores diseñan modelos de enseñanza holística a través de la incorporación de

experiencias de aprendizaje en las esferas siguientes: lo cognitivo (pensamiento), lo afectivo (emocional) y lo psicomotor o físico.

En el 1991, los estudiosos Sperry, Gazzaniga y Orstein, citados por Springer y Deutsch (Springer, 1991) comienza a utilizar los adelantos de las neurociencias a la enseñanza y para ello vinculan los estilos de pensamiento con los hemisferios cerebrales

En este sentido, una concepción importante es la propuesta por Herrmann (1989), que expone el modelo de cerebro total, que es producto de la integración de la Teoría de Especialización Hemisférica y de la Teoría del Cerebro Triuno de Mc Lean. A partir del cual se trata de explicar muchos procesos vinculados con el aprendizaje.

Como puede apreciarse la educación tiene como fundamentos las diversas concepciones teóricas de las ciencias como: la psicología, la pedagogía, la filosofía y las neurociencias que sustentan y legitiman la inclusión de estos en el modelo curricular.

Actualmente se conocen importantes estudios en torno al tema propuesto, desde una perspectiva multidisciplinaria, intradisciplinaria e interdisciplinaria, que evidencian la indisoluble unidad entre pedagogía y las neurociencias como es el caso de los siguientes investigadores: (Beristain Manques, 1976), (Campos A. , 2009), (Hart, 1999) y (Jiménez, 2003), que abordaron los diferentes aspectos de la relación pedagogía y neurociencias, sin embargo, los estudios evidencian que están muy lejos de agotar en tema y mucho menos con respecto a la Educación Pre-escolar y en especial en lo que a la Enseñanza de las Matemáticas refiere. En Latinoamérica y en particular en Ecuador, se presentan importantes resultados científicos vinculados con la enseñanza y las neurociencias en el nivel pre-escolar.

1.7 OBJETIVO GENERAL

Implementar una estrategia psicopedagógica, basada en las neurociencias, efectiva para elevar la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en la edad pre-escolar en el Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”, de la parroquia del cantón Quito,

1.8 ESPECÍFICOS

- Identificar los fundamentos teóricos y metodológicos desde la perspectiva psicopedagógica y las neurociencias que sustentan un estudio entorno al aprendizaje de la matemática en la Enseñanza Pre-escolar.
- Caracterizar científicamente el nivel de desarrollo alcanzado por los infantes en el aprendizaje de las matemáticas en el Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”.
- Establecer las características fundamentales de los niños pertenecientes al Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”, en la Enseñanza pre-escolar.
- Evaluar la interacción entre familia instituciones y su impacto en la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas Pre-escolar.
- Determinar los factores intervienen en el desarrollo de las habilidades intelectuales de los niños y niñas del Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”.
- Diseñar una propuesta de estrategia que mejore la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el pre-escolar en el Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 HISTORIA DE LA EDUCACIÓN PRE-ESCOLAR

Para todo ser humano es fundamental, los primeros años de vida para el desarrollo de las habilidades esenciales que debe desarrollar para desempeñarse con éxito durante toda su vida, por tales razones, es de capital importancia la etapa infantil de la vida, comprendida entre cero y seis años. En este sentido, se le confiere un significado especial al estímulo, en todos los sentidos, de aprendizajes que les serán imprescindibles en su formación inicial. La educación inicial pretende el desarrollo armónico del niño que, en ocasiones, es asumida por personas especializadas en educación pre-escolar y en otros casos por familiares.

Por tales razones, es imprescindible realizar un breve esbozo histórico de la educación pre-escolar, el conocimiento de su historia para poder comprender su origen, desarrollo, tendencias históricas de su evolución, perspectivas y funciones sociales. El famoso pedagogo de la Educación Inicial, el alemán Friedrich Fröbel (1782-1852), en 1837, creó la primera institución pre-escolar fuera de Hungría, la que fundó en BadBlankenburg, actual Alemania, con el nombre de Institución de Juego y Ocupación, la que en 1840, pasó a llamarse Kindergarden, en alemán: Kinder, significa del niño y Garden, jardín, esto se traduce como jardín de los niños. Las primeras experiencias en educación infantil se conocen como jardín de niños y otras escuelas diseñadas para niños entre 4 y 5 años. Lo concebía en calidad de jardín donde los niños de 2 a 6 años crecían de manera natural como las flores y árboles, echan brotes y florecen en un jardín. Fue reconocida como una escuela diferente para niños pequeños. Los primeros jardines de niños, se consideraban lugares encantadores y especiales, por eso se les llamó paraíso de niñez.

Al esbozar la idea de los jardines de niños, fue una época en la que Froebel era considerado un romántico, influido por el idealismo Alemán, con un fuerte impacto de las obras del enciclopedista francés Rousseau (1712 -1778). En ocasiones, fue tildado de místico, su principal preocupación era la unidad, afirmaba que, el centro de todo es la unidad, que todo lo existente es unidad, que la base de todo es la unidad, que el origen de todo está en la unidad, todo conduce a la unidad, y regresa la unidad, que la fuente de toda unidad es Dios.

El objetivo fundamental de su jardín de niños es conducir a los niños a la unidad con Dios. Estimaba que: el juego y la actividad constituían los medios para que los niños alcanzarán su desarrollo y la unidad por medio de la autoexpresión creativa, la percepción de los sentidos y la vida armónica en conjunto. Estableció un conjunto de dones o virtudes y ocupaciones para que a través del juego fueran aprendidas.

El pedagogo escocés Robert Owen, con una fuerte influencia del socialismo utópico, en New Lanark, fundó en 1816, el primer instituto de Educación Pre-escolar. En Hungría, en 1828, en la ciudad de Buda, fue creado por la Condesa Teresa Brunszvik (1775-1861), otro instituto para la Educación Inicial, con el nombre de Angyalkert, que significa Jardín Ángel. La idea se propagó rápidamente por todo el Reino Húngaro, convirtiéndose en una institución de gran popularidad y aceptación entre las familias nobles y de la clase media húngara. El término Kindergarten se difundió rápidamente en Alemania, que posterior al 1851 llegó a Inglaterra y en 1856 a los Estados Unidos de América. En 1873, en Norteamérica, se creó por emigrantes alemanes, la primera institución pre-escolar financiada por el Estado, apoyada por el Congreso de Ginebra.

Desde la fundación de las primeras instituciones pre-escolares se conoce la importancia del juego en la etapa inicial del desarrollo del niño. Es Enrique Laubscher (1837–1890), estableció la escuela modelo de Orizaba que fue una escuela primaria donde se experimentaba con la enseñanza objetiva. Este partía del principio de hacer del lenguaje el centro de la enseñanza y el instrumento por excelencia de toda la educación. Este programa de estudio

superaba con creces al de las escuelas experimentales de la época, esto constituyó un gran avance para la educación nacional. Posteriormente Manuel Flores (1853 -1924) formula desde una perspectiva teórica la doctrina de la enseñanza objetiva. El gran psicopedagogo Jean Piaget (1896 – 1982) expuso la importancia del juego en el desarrollo de la inteligencia humana, en su tratado elemental de pedagogía.

Una revolución en el ámbito de la Educación Inicial fue conocida como el Método Montessori, creado por María Montessori (1870-1952), ella afirmaba que el niño necesita ser reconocido, respetado y ayudado, el niño es el padre del hombre. De origen italiano, nació el 31 de agosto de 1870 en la ciudad de Chiaravalle, los últimos años de su vida transcurrieron en Holanda, donde falleció en 1952. En la época que le tocó vivir, cargada de discriminación hacia la mujer, lo máximo a lo que podían aspirar era convertirse en maestra. Sin embargo, Montessori desafiando los prejuicios sociales, estudió medicina y fue la primera mujer graduada en la Universidad de Roma. Trabajó en una clínica de neuropsiquiatría en calidad de asistente, donde se ocupó esencialmente de los niños débiles mental.

El trabajo desplegado con los niños con trastorno mentales, le permite aplicar las novedosas conquistas de la pedagogía, corrigiendo y perfeccionando los métodos de educación de la infancia normal. La oportunidad de aplicar sus concepciones se presentó cuando le propusieron organizar escuelas para niños en edad pre-escolar no atendidos por sus familias durante tiempos prolongados.

El 6 de enero de 1907, se funda en San Lorenzo, Roma, la primera Casa Dei Bambini, que significa, casa de los niños. Esta constaba de un área de vida práctica, higiene y modales. En la institución no se imponían reglas arbitrarias y no se les saturaba la cabeza de datos a los infantes. Todo lo contrario, los dejó libres para que fueran aprendiendo a su propio ritmo, entre los 4 y 5 años aprendían a leer y escribir como un proceso natural. Los resultados obtenidos conmocionaron al mundo, los niños demostraron que tenían libertad, eran responsables y sabían cómo utilizarla adecuadamente.

El Método Montessori, conocido como la Enseñanza de la Libertad, se expresa en un principio de renovación didáctica, que comprende al niño en calidad de ser particular, cualitativamente distinto del adulto, dotado de maravillosas energías latentes que tienden al autodesarrollo, que posee un profundo amor que carece de dureza. Montessori consideró que los niños diagnosticados mentalmente perturbados, poseían potencialidades, que podían ser desarrolladas, por lo que eran merecedores de una mejor vida, sin representar carga alguna para la sociedad.

Uno de los grandes méritos de Montessori es que diseñó una pedagogía científica, empleando el método científico y de la observación, elaboró materiales y una filosofía de la educación particular. Estimaba que el niño posee una elevada plasticidad mental. Que entre los 0 y 6 años es el periodo más sensible para adquirir conocimientos, este absorbe a través de sus sentidos el medio que le rodea apropiándose del mismo. El niño por medio de la actividad y de la manipulación de materiales cultiva su inteligencia y personalidad. La educación en la infancia es en esencia, un triángulo que comprende: al ambiente, el amor y el niño.

Es prácticamente universal para los niños de tres a cinco años el jardín de niños. Estos son populares en todo el mundo, en Inglaterra y Europa, incluyendo Europa Oriental, el Lejano Oriente, Centro y Sudamérica y algunos países africanos. El objetivo esencial de los jardines de niños en la actualidad es ofrecer a los niños menores de seis años oportunidades para: el crecimiento académico, intelectual, social, emocional y físico, por medio de un programa equilibrado de actividades y experiencias, tomando como punto de partida sus necesidades, experiencias y el medio contextual donde viven.

En calidad de Educación Infantil Temprana se concibe al ciclo de estudios previos a la educación primaria obligatoria establecida en muchas partes del mundo hispanoamericano. En algunos países, forma parte del sistema formal de educación y en otros es Centro de cuidado o Jardín de infancia y las edades de los infantes fluctúan entre 0 y 6 años. A esta reconocida institución se le conoce de diversas formas, sí es parte del

sistema educativo, se le denomina escuela infantil, si no forma parte del sistema educativo se le denomina: guardería, jardín de infancia, jardín infantil, parvulario, kínder, kindergarten, jardín de infantes, entre otros. Los primeros años de vida en el ser humano son fundamentales para el desarrollo futuro de las habilidades requeridas, es por eso que la etapa infantil debe ser estimulada en todos los sentidos, creando o generando aprendizajes que en la vida futura serán básicos para el aprendizaje.

La Educación Inicial es la educación que el niño recibe en sus primeros años de vida en edades comprendidas entre cero y seis años. En ésta importante etapa en el desarrollo del niño, se le desarrollan habilidades físicas, psicológicas, la creatividad, se le enseña a ser autónomo y auténtico; esto le sirve para abrirse al mundo por sí solo, para lograr esto se han implementado distintos programas de apoyo al aprendizaje de los niños, partiendo de las teorías pedagógicas de: Jean Piaget, Vigotski, Freud, Froebel y Montessori, entre otros. La Educación Inicial es considerada un derecho inalienable de los niños; es una oportunidad de los padres de familia para mejorar, enriquecer sus prácticas de crianza y lograr una crianza de calidad, en conjunto con el personal docente y de apoyo altamente capacitados y comprometidos con el cumplimiento de los objetivos de este tipo de educación.

La Educación Inicial tiene como objetivo fundamental garantizar el desarrollo armónico del niño, para lo que diseña un programa pedagógico y su implementación compromete a todos los adultos que se relacionan y ejercen influencia en los infantes, estos son los familiares y personal especializado en educación inicial. Existen dos modalidades fundamentales de Educación Inicial: la escolarizada y no escolarizada. La primera: se realiza a través de los Centros de Desarrollo Infantil (CDI), donde se atiende a los hijos de madres trabajadoras de núcleos urbanos. La segunda la modalidad no escolarizada, no requiere de instalaciones, es un programa dirigido a la capacitación de padres y madres para que eduquen adecuadamente a sus hijos, el programa se implementa fundamentalmente en comunidades rurales, urbano marginadas e indígenas.

Como ya hemos afirmado, la edad de los infantes sometidos a la Educación Inicial está comprendida entre los ceros a los seis años. Las que se dividen en dos ciclos: el primer ciclo comprendido entre los ceros y tres años y un segundo ciclo que abarca de los tres y a los seis años de edad. En este periodo de la vida los infantes, aprenden a: comunicarse, jugar e interactuar con los demás apropiadamente. Un maestro capacitado en este tipo de enseñanza, les facilita materiales para manipular y realizar actividades que les motiven a aprender el lenguaje, ampliar el vocabulario de palabras, las matemáticas, las ciencias, los idiomas extranjeros, la computación, las artes, la música y la adecuada conducta social.

Los programas de educación pre-escolar en la actualidad abarcan seis campos formativos los cuales son:

- 1.- Desarrollo Personal y Social campo formativo.
- 2.- Lenguaje y Comunicación, campo formativo
- 3.- Pensamiento Matemático, campo formativo.
- 4.- Exploración y Conocimiento del Mundo, campo formativo.
- 5.- Expresión y Apreciación Artísticas y campo Formativo.
- 6.-Desarrollo Físico y Salud.

2.2 LA EDUCACIÓN EN ECUADOR Y LA EDUCACIÓN INICIAL.

La educación ecuatoriana está reglamentada por el Ministerio de Educación, se califica en: Educación fiscal, Fiscomisional, Municipal, Particular, Laica, Religiosa, Hispana y Bilingüe intercultural. La educación pública es laica en todos sus niveles, obligatoria hasta el nivel básico, y gratuita hasta el bachillerato o su equivalente. La enseñanza ecuatoriana, tiene dos regímenes: el de la costa y el de la sierra.

La Enseñanza Inicial da inicio desde los tres hasta los cinco años de edad del infante y constituye una parte no obligatoria en la educación ecuatoriana. Se subdivide en dos niveles, el primero, abarca al alumnado de

tres a cuatro años; y el segundo, a los niños de entre cuatro y cinco años. Es considerada como parte de un desarrollo temprano, no siempre se implementa no por la ausencia de recursos, sino por la existencia de diversas concepciones entorno al desarrollo infantil.

La Educación Inicial o Pre-escolar es considerada como el proceso orientado al desarrollo integral de los infantes menores de cinco años, y su objetivo central es potenciar el aprendizaje, promover su bienestar mediante experiencias significativas y oportunas en ambientes estimulantes, saludables y seguros. Es un objetivo importante garantizar y respetar los derechos de los infantes, la diversidad cultural y lingüística, su crecimiento, aprendizaje, potenciar sus capacidades, habilidades y destrezas.

El Ministerio de Educación, mediante el Proyecto Educación Inicial de Calidad con Calidez, se pronuncia por alcanzar desarrollo integral de niños y niñas menores de 5 años, se ocupa de su aprendizaje, salud, nutrición y promueve su inclusión, interculturalidad, el respeto, cuidado de la naturaleza y las buenas prácticas de convivencia. La responsabilidad de educación de los infantes desde su nacimiento hasta los tres años de edad recae principalmente en la familia, aunque ésta puede decidir optar por diversas modalidades certificadas de educación. La Educación Inicial se articula con la Educación General Básica, para lograr una adecuada transición entre ambos niveles y etapas de desarrollo humano. La Educación Inicial es corresponsabilidad de la familia, la comunidad y el Estado.

La Educación Pre-escolar no es obligatoria en Ecuador, en algunos lugares es parte del sistema formal de educación y en otros como un centro de cuidado o guardería. La edad de los niños que asisten tiene entre tres y seis años, aprenden la forma de comunicarse, jugar e interactuar con los demás apropiadamente. En la Educación Pre-escolar, los maestros ofrecen varios materiales para manipular y realizar actividades que motiven a los niños a aprender el lenguaje y el vocabulario de las palabras, matemáticas, ciencias, idiomas extranjeros y computación, así también como arte, música y conducta social.

2.3 CONSIDERACIONES ENTORNO A LA DEFINICIÓN DE PREMATEMÁTICA.

Uno de los aspectos esenciales de la Educación Pre-escolar en Ecuador lo constituye la creación de sólidas bases para el desarrollo, desde las etapas iniciales, de un pensamiento matemático en los infantes. Para poder comprender la definición de pre-matemáticas, primero hay que conocer las características de los infantes en las edades comprendidas entre cuatro y cinco años de edad, que es el campo del accionar de las consideradas por algunos las pre-matemáticas en Ecuador, en la generalidad de los países este campo se enmarca en las edades entre tres y seis años.

2.4 CARACTERIZACIÓN DE LOS INFANTES EN EDADES COMPRENDIDAS ENTRE TRES Y CINCO AÑOS DE EDAD, EN ECUADOR.

En el desarrollo del niño a traviesa por diversas etapas asociadas a conflictos, este es un rasgo característico indisolublemente ligado al progreso infantil. El mismo implica ir atravesando conflictos vinculados a: la angustia de los ocho meses, la soledad, la oscuridad, lo extraño y los celos, entre otros.

En las variaciones del desarrollo del infante se considera que lo externo no influye, y están determinadas por factores genéticos, es decir, vinculado a lo biológico, que se constituyen en rasgos de su personalidad y en ocasiones, en un núcleo conflictivo, de orden psicológico. Los trastornos reactivos, se considera que se deben a causas de orden externos, en estrecha relación con el ambiente, implica una respuesta ante lo que le agrede. El desarrollo infantil se sustenta sobre importantes principios generales de capital importancia para comprender al niño en sus diferentes etapas del desarrollo, estos son los siguientes:

- El desarrollo conlleva a cambios en el comportamiento, los que difieren de los adquiridos por el niño mediante el aprendizaje y crecimiento. El crecimiento está vinculado a cambios cuantitativos, el aprendizaje a cambios mediante el ejercicio y el esfuerzo, y la maduración a cambios

vinculados al desenvolvimiento de las cualidades que potencialmente tiene el infante, de lo anterior se deriva que el desarrollo es igual a maduración más aprendizaje.

- El desarrollo es inseparable de la actividad de manipular objetos, del juego, del lenguaje, el dibujo y la actividad física.
- Los períodos iniciales en el desarrollo del infante son los más críticos y más vulnerables.
- La conducta, en el desarrollo, presenta características comunes, por lo que se puede pronosticar.
- En el desarrollo del infante, existen diferencias individuales, marcada por sus diferencias biológicas y genéticas, ambientales y de las experiencias vitales de cada niño o niña.

El desarrollo está constituido por un conjunto de principios específicos, entre los que podemos señalar los siguientes:

- El modelo de desarrollo siempre es secuencial. Esto significa que las conductas siguen siempre un mismo orden, que no sufre modificación al variar la velocidad que puede haber en el desarrollo de los distintos individuos.
- Las respuestas, que se producen en el desarrollo son muy generales y simples, que conllevan a respuestas más específicas y desarrolladas.
- El desarrollo es un proceso continuo, que abarca desde la gestación hasta la muerte, pero el ritmo no siempre es el mismo. Existen edades muy intensas, y otras de gran equilibrio, en las que el ritmo es más lento, pueden ocurrir regresiones temporales.
- El carácter continuo del desarrollo, no implica que este sea uniforme para cada una de las áreas.

El conocimiento de los principios fundamentales, anteriormente mencionados, en el desarrollo del infante, permite una mejor comprensión de las etapas fundamentales de desarrollo por las que atraviesa. Iniciaremos el análisis, por una caracterización del infante en el tercer año de vida. Como ya se ha afirmado este análisis es imprescindible para una comprensión

científica del lugar y funciones de las matemáticas en la etapa pre-escolar del infante.

El desarrollo intelectual del infante, en los primeros tres años de vida, se realiza a través de un proceso de, adaptación, asimilación y acomodación. El desarrollo de la inteligencia es sensomotriz, implica que las primeras adaptaciones del niño se realizan a través de los sentidos y de las respuestas motrices. La adaptación se revela en que la construcción del mundo es a través de estímulos, para lo cual genera respuestas. Este período sensomotriz tiene varios estadios, los cuatro primeros son los correspondientes al primer año de vida, que están dados en: cuando el niño se descubre las manos, en la intencionalidad, al apartar un objeto inintencionadamente para coger otro objeto, en la imitación o acomodación, lo que le permite reajustar las propias estructuras mentales para un cambio externo, el niño imitará todo lo relativo a su cuerpo, especialmente sonidos. La imitación de movimientos visibles vinculado al golpeo un objeto con otro, la imitación de efectos sonoros y visuales, la asimilación, vinculada a la integración de lo externo a las propias estructuras mentales y los juegos de asimilación pura, desarrollo intelectual.

El desarrollo afectivo del niño, se caracteriza por la fase oral donde la parte del cuerpo que ocupa un lugar fundamental, en el primer año de vida, es la boca. La emplea para obtener un conocimiento de los objetos y para obtener placer, así se relaciona con su madre y con la realidad. Predomina el sentimiento, en la fase oral, de dependencia, inicialmente visual hacia su madre. Después de la salida de los dientes a los cuatro o cinco meses, en la boca. En el niño aparece un sentimiento de agresividad. En el primer año, desarrolla un sentimiento de confianza con la madre o la persona que le cuida, esta confianza es esencial para su desarrollo, y la estructuración de su personalidad. Apego es el vínculo afectivo que vive a través de la relación con sus padres, en el primer año con su madre. Este encuentra en la otra persona seguridad, y a través de ella explora el mundo físico y social, y encuentra un lugar seguro ante la tristeza y ansiedad, el contacto físico es muy importante.

El niño en las edades de uno a tres años, desde el desarrollo: psicológico, motor, del lenguaje, cognitivo, afectivo-social, la familia, el juego y el dibujo. Se caracteriza por la deambulación bípeda, la conducta exploradora-manipulativa, la conciencia de sí mismo. El niño se abre al mundo exterior, este es el rasgo fundamental de este período. El desarrollo parte del desarrollo alcanzado por el niño de un año, la deambulación bípeda le facilita la exploración. El niño conoce la realidad exterior, específicamente los objetos por medio de la inteligencia sensomotriz, hay una muy marcada actividad motriz, es imparable, es símbolo de autonomía, que es importantísima en la primera infancia. (Barnet, 2000) En el orden de los sentimientos, se caracteriza por el control, autonomía, pero con marcado egocentrismo, con una elevada subjetividad, este período sensomotriz termina a los dos años. Esta etapa se caracteriza por una fuerte orientación a la experimentación, con una marcada construcción del objeto, donde es común el destrozo de los juguetes. En esta etapa surge como un rasgo importantísimo, la inteligencia representativa o prelógica, herramienta que utilizará para explorar el mundo físico, exterior. Irá reconstruyendo interiormente, por medio de imágenes mentales, todas las cosas.

A nivel de los sentimientos forma imágenes mentales de sus padres, su capacidad de representación se expresa a través, de la imitación diferida y el juego simbólico. El lenguaje se caracteriza por su carácter inquisitivo, el ¿por qué?, utilizando el lenguaje y sus experiencias se relaciona con los padres y explica el mundo, lo que le permitirá estructurar el mundo con preconceptos. En el orden afectivo, se ha guiado por el placer, va a seguir manteniendo esta actitud y va a querer satisfacer cualquier necesidad de manera inmediata, hacia los dos años, los padres le empiezan a poner límites, a través de las convenciones sociales, unas cosas les serán permitidas, otras no. Su deseo entra en conflicto con la realidad, lo que se constituye en fuente de frustración, frente a lo que reacciona con agresividad, este es una etapa de máxima manifestación colérica, de rabietas, que duran en correspondencia con la intensidad del deseo. La agresividad la puede canalizar, además, por medio del juego simbólico, que adquiere una función importante en su vida, este le permitirá adaptarse a esa realidad. Un rasgo importantísimo, es que el

niño adquiere conciencia de sí mismo, se percata de que es distinto de los demás, se diferencia en el espejo, utiliza el pronombre personal yo, yo solo y oposicionismo y cuando dice No a los padres va tomando conciencia de sí mismo. Ese oposicionismo termina a los tres años con la crisis del personalismo, la crisis del No. Se caracteriza por la terquedad, del no, se enfrenta a los padres, indica que está tomando conciencia del yo, o que indica que desarrolla su personalidad. (Kandel E, 2005)

La inteligencia del niño se caracteriza por su adaptación a los objetos del mundo exterior, la discrimina espacio y forma, señala las partes de su cuerpo, tiene una mentalidad unitaria, toma los objetos de uno en uno, identifica con las cosas, de manera simbólica, imita aquello que le ha afectado, imita los trazos horizontales y comienza a hacer círculos. A los tres años aparece el sentido del orden, desordena y luego ordena, realiza encargos, es decir, ejecuta órdenes. Con respecto al desarrollo motor la diferencia con el niño de un año es postural. A los dos años logra un dominio parcial de las piernas, empieza a corretear, camina hacia de lante y hacia atrás, hacia un lado y otro, puede arrojar una pelota, mientras que el niño de un año la deja caer, se concentra en la parada, muestra dificultad para frenar y parar al instante.

El segundo año de vida se considera la edad de la mudanza, tiene una marcada mentalidad motriz, sus satisfacciones mayores son de orden muscular: correr, empujar, el juego de motricidad gruesa. Este ha progresado significativamente en el control manipulativo, puede comer solo e intenta vestirse solo. En el tercer año de vida, se entretiene con juegos sedentarios: dibujar y recortar, entre otros. Comienza con puzzles sencillos y garabateo. Es capaz de subir las escaleras alternando las piernas y de manejar el triciclo.

El lenguaje se caracteriza a los dos años por ser un periodo de prefrase: palabra frase, pre-conceptos, concepto subjetivo. La forma de hablar es telegráfica, une sustantivos. Es la edad del interrogatorio: responde a una necesidad nominadora, pregunta ¿por qué?, pero puede querer decir ¿qué

es eso?. Su vocabulario lo forman de 300 a 1000 palabras. Se refiere a sí mismo en tercera persona: comienza a emplear el yo, con un significado de sentido de posesión: yo, mío, para mí. Construye frases con pronombres, adverbios y preposiciones. Los tres años es la segunda edad interrogadora, realiza frases y escucha para aprender. Tiene curiosidad temas sexuales, aunque pregunte por qué, este no tiene carácter causal, objetivo, de causa-efecto, quiere saber para qué, pero no de manera objetiva, solo quiere saber ¿para qué? con carácter finalista y egocéntrico. Es la edad de los ¿por qué? en torno a la sexualidad. Aprende cuál es su independencia, autonomía, y cuáles son sus limitaciones. El sentido de la duda le permite conocer sus límites, el desarrollo de la vergüenza le indica los inicios de lo correcto y lo equivocado. El niño desarrolla sus actividades de forma más mental que física, este representa mentalmente cómo realizar una acción, es el paso a la pre-lógica, ejecuta juegos simbólicos, sin reglas. (Quarti, 1995)

La inteligencia sensomotriz conduce al niño a organizar la realidad, construyendo por su funcionamiento las grandes categorías de la acción, que son: la permanencia del objeto, el concepto de espacio y tiempo y las nociones de causalidad. La permanencia del objeto, implica que el mundo del niño inicial es sin objetos, sólo hay como cuadros móviles que aparecen y desaparecen. El tercer estadio es cuando tiene un objeto o juguete y se le oculta con algo, piensa que ha desaparecido, que ya no está. En el cuarto estadio busca el objeto en el primer sitio donde se ha escondido, debajo de una sábana, un cojín, entre otros. En el quinto estadio el objeto es buscado en función de sus desplazamientos, reversibilidad. En el sexto estadio es capaz de recordar la situación de los objetos con bastante precisión.

El concepto de espacio y tiempo, en los inicios no existe, los representa sólo como un conjunto de espacios heterogéneos, centrados todos en su propio cuerpo. Con respecto al tiempo sólo tiene impresiones temporales, pero no los coordina objetivamente. Las nociones de causalidad, son el resultado de una larga evolución que se hace objetiva. A la noción de causalidad del período sensomotriz se llama fenomenista y mágica. Fenomenista porque cualquier cosa puede ser la causa de otra, y mágica,

porque se centra en la acción del sujeto, sin tener en consideración la noción de espacio.

El movimiento de la inteligencia sensomotriz a la prelógica se considera que tiene cuatro diferencias básicas: las conexiones que se establecen no llegan a enlazar más que percepciones y movimientos sucesivos, sin una representación de conjunto de estímulo-respuesta; tiende al éxito, no busca la verdad: tiende a coger el objeto, ver, tocar, pero no investigar; opera solamente sobre la realidad misma, sobre los signos, símbolos y esquemas que se relacionan con ellos y la inteligencia sensomotriz es esencialmente individual, por oposición a los enriquecimientos sociales del período pre-lógico.

Del análisis anterior, podemos concluir que en las etapas caracterizadas es evidente la presencia de un comportamiento lógico, es decir, las actividades del infante son marcadamente sensomotriz, pre-conceptual y no se puede considerar como lógica. Si comparamos estos rasgos con la definición de pre-matemática podemos darnos cuenta que se corresponde con el concepto que significa literalmente lo que está antes de las matemáticas, es decir, que no existen evidencias de un pensamiento lógico caracterizado por: el ordenamiento, la seriación, clasificación, el manejo del concepto de número, entre otros. Por tales razones se puede decir que esta es una etapa pre-matemática.

Sin embargo, es difícil de sostener la idea anterior considerando las características del niño en las edades de tres a seis años con respecto al desarrollo motor, desarrollo del lenguaje, desarrollo cognitivo prelógico, desarrollo afectivo-social, desarrollo moral. El niño en esta etapa de su vida se caracteriza por: la reacción de negativismo, la crisis de desvalorización del yo, la satelización, la necesidad de aprobación, metas de madurez, renuncia al hedonismo, identidad e independencia ejecutiva, en el orden sexual por la imitación estándares parentales, la aparición de normas, la moral, identificación responsabilidad, los valores, sentido de identidad y la conciencia de sí mismo.

En este periodo, el infante se percata del poder de los padres, que por sí mismo no puede enfrentar la compleja realidad, que hay cosas que no sabe ni puede y por consiguiente depende de la voluntad de los padres para su supervivencia, esto conlleva a una crisis de desvalorización del yo, lo que le abrumba más en cuanto más inseguro se sienta del cariño de sus padres. Este supera la crisis mediante la satelización, se convierte en un satélite de los padres en lugar de enfrentarse a ellos, gira en torno a ellos, se amolda a sus deseos y expectativas, obteniendo así parte de ese poder. Siente constantemente la necesidad de aprobación de los padres, lo que le lleva a alcanzar las metas de madurez del yo, lo que implica el hedonismo, una renuncia al placer inmediato y aceptación de la realidad.

La independencia ejecutiva, implica que se vale por sí mismo, come y se viste solo, recoge los juguetes, interioriza las normas de los padres, estándares parentales, y asume un conjunto de valores de respeto y colaboración, entre otros. Siente una constante necesidad de aprobación, lo que conlleva a que el niño adquiera identidad personal, la cual es importante para la identidad de género, define su rol sexual. Adquiere conciencia de sí mismo como sujeto social, esto lo diferencia con respecto al niño en la etapa anterior. La conducta es pública y sus éxitos y fracasos tienen un carácter social. Se propone ser agradable en las relaciones para con los demás. En este periodo se produce la entrada en la escuela infantil, en la que desarrollará un conjunto de rasgos importantes como: el desarrollo de las habilidades y potenciar las destrezas propiamente de su edad.

El desafío a los mayores y las manifestaciones de cólera o rabietas, disminuyen ante la autoridad de padres y profesores, y se acrecienta ante los semejantes el insulto verbal. Esta agresividad está vinculada a: la frustración, el cansancio, el hambre o la enfermedad. En esta etapa es propicia el surgimiento de emociones vinculadas a: los miedos y pesadillas, unidas a sus fantasías; ellos suelen tener los miedos que tienen los padres y la risa, ante situaciones absurdas. (Quarti, 1995)

Los infantes desarrollan sus relaciones sociales, las que son muy importantes, este es un ser social desde su nacimiento, el conocimiento de sí mismo se produce a través del conocimiento de los otros. El desarrollo social está estrechamente vinculado con el desarrollo intelectual alcanzado, en el proceso de socialización de tres a seis años se destacan tres etapas: el aislamiento, entre los tres y cuatro años, continúa admirando al adulto y se caracteriza por desarrollar el juego paralelo, se producen pocas relaciones entre los niños, el de los primeros contactos, que se caracteriza por la entrada del niño en un grupo, este pasa por tres momentos: la observación hostil del otro, la hostilidad manifiesta, hay manifestaciones de agresividad entre ellos, se forman grupos iniciales por agresividad hacia sus semejantes, que por afecto y la actitud amistosa, en la que el niño aprende a cooperar, tiene en cuenta otros puntos de vista, descubre la importancia de lo indispensable que es la vida en grupo a través de las relaciones con los iguales, vinculada a: la cooperación, la colaboración y la justicia. Esto es importante para la socialización del niño y la reducción de su individualismo.(Venguer, 1981)

Alrededor de los tres y cinco años, los padres deben reforzar las iniciativas de los niños, para evitar el surgimiento, en ellos, de sentimientos de culpa e inseguridad. En sus actividades, si los padres les dejan decidir por sí mismos, se sentirán seguros, de lo contrario, tendrán sentimientos de culpa, con respecto a lo que pueden y no hacer. El desarrollo de la inteligencia representativa en niños de tres a seis años, surge como un proceso de interiorización de la inteligencia sensomotriz, el niño ya no necesita actuar en el espacio externo, físico, puede hacerlo en el interno, psíquico.(Boroody, 1988) La inteligencia representativa se caracteriza por:

- El empleo de preconceptos, que son conceptos primitivos donde no se generaliza, es el intermedio entre el símbolo y el signo, entre lo egocéntrico y lo social.
- La transducción, es cuando el niño razona a través de preconceptos y relaciona cosas entre sí porque le han ocurrido, experiencia vivida, este es precedente al razonamiento deductivo e inductivo.

- La yuxtaposición, se considera al pensamiento que se origina por medio de la concentración en detalles de una experiencia sin relacionar las partes dentro del todo, el sincretismo es el pensamiento que se origina a través de la concentración de un todo sin relacionarlo con las partes.
- La centración y representación estática, significa que el niño se fija en un aspecto de la relación de cambio con exclusión de otros aspectos.
- La irreversibilidad en el razonamiento, significa que el niño no puede realizar el pensamiento en el sentido contrario, no puede corregir defectos.
- El egocentrismo, se caracteriza por la existencia de las centraciones, es decir, en lugar de adaptarse objetivamente a la realidad, la asimila como el resultado de la acción de su propio yo, deformándola según su punto de vista. Como resultado tiene dificultad para separar el mundo subjetivo del real objetivo.

El desarrollo de un pensamiento lógico (Piaget & Inhelder, 1983) en el infante de las edades antes mencionadas implica la existencia de determinadas cualidades:

- La existencia de la noción de conservación, considera que existen propiedades de los objetos no cambian aunque cambie su apariencia externa. El niño adquiere la noción de conservación de sustancia entre los cinco y seis años, la de peso la adquiere más tarde.
- La existencia de la noción de clase, a partir del conocimiento de la relación de pertenencia, la información que utilizamos está categorizada en clases, que al inicio es muy general y luego se va volviendo más específica. Se pueden identificar dos procesos: las clasificaciones, vinculadas a las relaciones de pertenencia, los objetos y fenómenos de la realidad están divididos en clases o categorías y la noción de seriación, las clasificaciones se refieren a una categorización unidimensional, las seriaciones se ocupan de ordenarlas. En el caso de las categorías, el niño se fija en lo que es semejante, mientras que en la seriación se le pide que vea las diferencias existentes en los objetos.
- La noción de número, se forma a partir de la estructura mental, que construye cada niño mediante la capacidad potencial natural para pensar.

En este sentido hay tres tipos de conocimientos: el físico, que es el conocimiento vinculado a la realidad externa, el social, formado por signos arbitrarios, que al niño se le enseña a través de la socialización, se le socializa y el lógico-matemático, que es de origen interno y lo tiene que lograr el propio niño.

La teoría sobre la génesis del número en el niño, de Piaget y Szeminska (1982), se sometió a experimentación para probar la hipótesis de que la construcción del número en calidad de estructural mental se correlaciona con el desarrollo de la lógica misma. Se demuestra como el pensamiento lógico en el niño se va organizando, por etapas, en estrecha relación con el gradual desarrollo de los sistemas de inclusiones, que son las jerarquías de las clases lógicas y de las relaciones asimétricas que son las seriaciones cualitativas. Para Piaget (1964) el número es: "...la síntesis de la inclusión de clases y de orden serial, o sea, como una nueva combinación, pero a partir de caracteres puramente lógicos" (Piaget & Szeminska, 1964, p.19)

Para formar en su intelecto el concepto de número, el niño debe tener formados los siguientes rasgos: la conservación de cantidades numéricas, que es la capacidad que tiene el niño para deducir mediante la razón que la cantidad de objetos de una colección no cambia aunque sí puede cambiar la apariencia; el orden o seriación, el niño tiene la capacidad de ordenar los objetos para poderlos contar, contar no supone necesariamente tener el concepto de número y la inclusión jerárquica, el niño comprende que cada número incluye a los anteriores.

El número es el resultado de que el niño puede relacionar o establecer relaciones de todo tipo, y eso no es de naturaleza empírica, por eso el número no se enseña directamente, sino que se facilita que el niño lo adquiera. Con respecto al concepto de espacio del niño no es tridimensional, es subjetivo, egocéntrico. (Piaget & Szeminska, 1964) Un rasgo de capital importancia en el desarrollo del niño en las edades objeto de análisis, es el juego. Este es tiene un significado especial para el niño porque está vinculado a la obtención de: placer, de diversión, de expresión de temores,

de conocimiento del propio cuerpo, de desarrollo de la personalidad, de aprendizaje físico, adquieren y desarrollan capacidades expresivas, orales, gestuales, corporales, desarrollan la motricidad, adquieren habilidades y destrezas, elaboran su autonomía e identidad y adquieren un mayor grado de socialización, conocen los roles sociales, desarrollan las habilidades sociales, conocen el medio físico, elaboran su imaginación y fantasía, conocen su propio cuerpo y las capacidades de acción, desarrollan diversas formas de comunicación y adquieren autonomía en sus actividades habituales.

Las etapas fundamentales en el desarrollo del juego en los niños son las siguientes: el juego sensomotriz, que se caracteriza por movimientos esporádicos con carácter lúdico, inicialmente, el niño, juega con su propio cuerpo y posteriormente se interesa por el de los demás. De tres a cuatro meses descubre los objetos, anillas, campanillas y objetos colgantes, al año empieza a andar y a explorar nuevos ámbitos; el juego simbólico, es propio de los tres a seis años, sitúa los objetos según su deseo, se inventa situaciones para hacer reír y hacer gracias, luego se interesa por el juego de otros niños, después empieza a jugar a ser como alguien, se familiariza con situaciones agradables o conflictivas y el juego de reglas, que se desarrolla, entre los seis y doce años, aproximadamente, se caracteriza por el disfrute con otros niños, pasa de ser egocéntrico a cooperar con los demás, desarrollando juegos de construcción, de grupos y de cooperación.

2.5 LIMITACIONES DEL CONCEPTO DE PRE-MATEMÁTICAS Y LA DEFINICIÓN DEL CONCEPTO DE FORMACIÓN MATEMÁTICA PRE-ESCOLAR.

En la literatura entorno a las matemáticas en los estadios iniciales de la vida del infante, se considera que no es una materia o área de aprendizaje, que es una disciplina cultural, se debe organizar y enseñar con el fin de ofrecer a los niños experiencias vitales para resolver problemas, de manera que la matemática contribuya al desarrollo de las habilidades intelectuales específicas de los niños. El aprendizaje de la matemática debe ir de lo más

sencillo a lo más complejo: empezar con lo conocido. La matemática se enseña de primero en la práctica y luego en la teoría, es decir, primero se utilizan objetos para realizar las operaciones, luego se estudian los símbolos y por último, se pasa a representar las operaciones con símbolos. Al respecto Piaget expresó: "... un conjunto y las operaciones realizadas en su interior son concebibles en la medida en que se conserva el total, sean cuales fueren las relaciones entre sus elementos" (Piaget & Szeminska, 1964, p.43).

Aunque se ha empleado el término prematemática, en la literatura científica sobre el tema, se utilizan diferentes acepciones para referirse al papel y lugar de las matemáticas en la edad infantil. Se pueden encontrar otras acepciones tales como: las matemáticas en el pre-escolar, matemáticas para niños, las matemáticas en el nivel inicial, pensamiento matemático en el niño, formación matemática en pre-escolar, razonamiento matemático infantil, la enseñanza de las matemáticas en el pre-escolar, entre otros. Es evidente, que existe una diversidad significativa de formas para referirse a las matemáticas en este periodo, sin embargo, en literatura no aparece una definición científica de pre-matemática, se asume su significado literal, "la no existencia de un pensamiento lógico matemático" y "lo anterior a las matemáticas", los conceptos antes enumerados son los más empleados y según las características de los niños en edad pre-escolar, todo parece indicar que esta definición no tiene una sólida fundamentación científica.

Los expertos en el tema consideran que los niños en las edades comprendidas entre cuatro y seis años poseen potencialidades para el desarrollo de un pensamiento matemático, solo que hay que desarrollarlo, las personas poseen diferentes formas de relacionarse con las matemáticas y ello depende, en gran medida, del desarrollo del pensamiento matemático desde edades tempranas. Al respecto Piaget (1977) considera que: "... las operaciones lógicas y aritméticas se nos han aparecido como un único sistema total y psicológicamente natural, donde las segundas resultan de la generalización y fusión de las primeras" (Piaget, 1988, p. 10).

Es decir, la construcción del conocimiento lógico-matemático tiene dos vertientes; una interna, relacionada con el conocimiento físico, por eso se denomina abstracción reflexionante y, la otra es externa, que se origina a partir del mundo físico, por lo que se le llama abstracción empírica. Para que exista la abstracción empírica es necesario un marco de referencia lógico-matemático construido mediante la abstracción reflexionante y viceversa.

Por lo tanto, el concepto de pre-matemáticas no es el más adecuado para reflejar las matemáticas en esta etapa inicial de su desarrollo en los infantes, en las edades comprendidas entre tres y seis años. El concepto de pre-matemáticas solo es aplicable a niños en las edades entre cero y dos años de edad. Las características fundamentales que poseen los niños para formación de un pensamiento matemático son las siguientes: los niños poseen conciencia de sí mismo como sujeto social, esto lo diferencia con respecto al niño en la etapa anterior y el desarrollo de la inteligencia representativa en niños de tres a seis años, surge como un proceso de interiorización de la inteligencia sensomotriz, el niño ya actúa en el espacio interno, el psíquico. La inteligencia representativa en los infantes se caracteriza por: el empleo de preconceptos, la transducción, la yuxtaposición, el sincretismo y la centración y representación estática. Estas características le permiten al niño representarse al número y a algunas de sus cualidades, lo que se puede definir como el razonamiento matemático en su forma inicial.

Los rasgos anteriormente expuestos evidencian que el infante de las edades de tres a seis años puede formar en su intelecto el concepto de número (Piaget & Inhelder, 1983), para ello debe cumplir con los siguientes principios esenciales: la conservación de cantidades numéricas, que es la capacidad que tiene el niño para deducir mediante la razón, que la cantidad de objetos de una colección no cambia aunque sí puede cambiar la apariencia; el orden o seriación, el niño tiene la capacidad de ordenar los objetos para poderlos contar, contar no supone necesariamente tener el concepto de número y la inclusión jerárquica, significa que el niño comprende que cada número incluye a los anteriores.

Un poderoso argumento para comprender que en la etapa de infantil se repite la historia de las matemáticas, en sus etapas iniciales, en cada persona desde su infancia, hasta la adultez y que el desarrollo en el pensamiento matemático alcanzado no es el mismo para cada persona, lo que depende de diversos factores condicionados socioculturalmente. Una evidencia de la existencia de esta etapa inicial del devenir del desarrollo del pensamiento matemático, es el nivel alcanzado con respecto a la formación de un pensamiento matemático en los inicio de la civilización, a esto se le puede denominar como la infancia en el desarrollo de las matemáticas, que evidenció las elevadas potencialidades humanas para el desarrollo de un pensamiento lógico matemático, vinculado a sus experiencias y necesidades vitales.

Esto es paradójico con el desarrollo del pensamiento alcanzado por el niño de tres y seis años de edad. Este se encuentra en la etapa de formación de un pensamiento matemático, posee rasgos similares al del pensamiento lógico en los albores de la civilización. En la historia de las matemáticas se considera que entre los siglos VI-V a.C. surgió el concepto número. La necesidad de contar conllevó al hombre, registrar resultados y evaluarlos, respecto al número de presas cobradas como cazador, a la cantidad de cabezas en su rebaño, al volumen de sus cosechas. Esto creó la necesidad de un instrumento que ayudara en los cálculos elementales, lo que fue una prioridad vinculada con la subsistencia y en sus relaciones para con los demás personas. El hombre primitivo contaba con los dedos, con piedrecillas que ubicaban en una pequeña bolsa que portaban. Las marcas y señales en las piedras, árboles y tabletas de arcilla le ayudaban a perpetuar un registro contable y a llevar la cuenta en calidad de memoria.

La noción de número en el niño atraviesa por el mismo proceso que en el hombre primitivo, ambos tienen potencialmente la capacidad de desarrollar el pensamiento lógico, el concepto de número en ambos se forma a partir de la estructura mental, se construye mediante la capacidad potencial natural para pensar. El número en ambos, es el resultado de que pueden relacionar o establecer relaciones de todo tipo, y no solo de naturaleza empírica,

formar en sus intelectos el concepto de número deben poseer la capacidad de: conservación de cantidades numéricas, de ordenar, de seriación y de inclusión jerárquica. (Cruz, 2007)

El niño para contar tiene que conocer una serie de principios (Beristain Manques, 1976), que son los siguientes: el de correspondencia de uno a uno; el principio de la abstracción; el principio de la asignación de un número a cada objeto que ocurre a los dos años; el principio del orden y la abstracción, lo aplica a los tres años, ya que cuenta con juguetes, caramelos y otros; principio de irrelevancia del orden y el cardinal que se aplica a los cinco años y la comprensión de operaciones aritméticas como la adicción y la sustracción no la llega a comprender hasta los cinco años.

La mayoría de los autores sobre el tema en lugar de prematemática prefieren utilizar formación matemática en pre-escolar (Boroody, 1988) (Beristain Manques, 1976) (Alvarado, 1991) (Cruz & Cartaya, 1989) (Cruz, 2007) (Deines & Galdín, 1981) (González, 1991) (Lovell, 1984), que es un concepto más preciso y recoge los rasgos fundamentales y las funciones de las matemáticas en este periodo de la vida del infante. Por tales razones, se propone utilizar este término en lugar de pre-matemáticas por ser inexacto y dado a confusión, literalmente significa lo que está antes de las matemáticas. Realmente los infantes de esta edad poseen un pensamiento lógico matemático incipiente, que solo hay que desarrollarlo.

En la literatura científica sobre el tema no aparece una definición de formación matemática pre-escolar, por lo que en el estudio proponemos una definición. Entendemos por formación matemática pre-escolar a: la formación de las capacidades que favorecen el desarrollo lógico-matemático en los infantes en las edades comprendidas entre cuatro y seis años, relacionadas con la capacidad de conservación de cantidades numéricas, de ordenar, de seriación, de inclusión jerárquica, la abstracción y la comprensión de las operaciones aritméticas elementales como la adicción y la sustracción.

Esta definición tiene un importante valor teórico y metodológico para la comprensión y desarrollo de las matemáticas en esta etapa de la vida del

infante, al constituir un nuevo enfoque en la concepción de la evolución del pensamiento matemático, permitirá aprovechar al máximo las potencialidades de los niños con respecto su pensamiento lógico matemático, enfocar desde las edades tempranas la necesidad de desarrollo de una cultura matemática en los infantes, lo que repercutirá positivamente en su desarrollo intelectual posterior.

Las razones antes expuestas indican que es importante potenciar en los niños de cinco a seis años la función simbólica, nutrirla de contenidos, dotarla de instrumentos, ejercitarla e incluso llevarlos, en la medida de sus capacidades, a la reflexión sobre la misma. Pueden servir de referencia como logros necesarios en el desarrollo de esta capacidad los siguientes: el contraste entre realidad y representación. Noción de significante-significado; la utilización de distintos tipos de significantes para representar objetos, personas, hechos o situaciones; la relación entre los distintos significantes.

Las características de los mismos son: la construcción de sistemas y códigos individuales y grupales y la iniciación al uso de los sistemas convencionales, codificación y decodificación.

2.6 CONTENIDO EN EL NIVEL INICIAL DE LA FORMACIÓN MATEMÁTICA PRE-ESCOLAR.

El pensamiento lógico matemático en el ámbito cognitivo constituye uno de los pilares fundamentales de los seres humanos conjuntamente con el desarrollo del lenguaje, para que el niño o niña logre un buen desempeño en su futuro, desde la perspectiva laboral, cultural, técnico, científico y en su actividad cotidiana. Es de capital importancia para los docentes de la educación pre-escolar que dominen e implementen el conocimiento entorno a los procesos del desarrollo de los infantes de entre cero y seis años, en la etapasenso-motora y de operaciones concretas de su vida, para vislumbrar los diversos procesos que van apareciendo y estructurar las diversas actividades del aprendizaje en correspondencia con el nivel del niño, así como dominar las acciones pedagógicas que permitan la estimulación, la independencia cognoscitiva, el desarrollo de la creatividad, la solución de

problemas, la autodirección y la autoconstrucción del aprendizaje, partiendo de lo concreto a lo más abstracto en la enseñanza.

Esto evidencia la necesidad imperiosa de una formación científica de los docentes de Educación Inicial en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, el mismo es uno de los pilares que configuran las características del infante en el primer periodo de su vida y es trascendente para los niveles superiores de aprendizaje. Con el desarrollo de un adecuado pensamiento lógico matemático, son muchos e importantes los logros que los niños pueden alcanzar en estas edades. Entre ellos se destacan aquellos que se consideran esenciales, que constituyen hitos en el desarrollo y son básicos para la evolución, su ausencia puede generar dificultades en el posterior desarrollo del pensamiento, entre ellas están las siguientes: interiorizar las acciones en forma de imágenes mentales, construir esquemas mentales, contrastar y coordinar progresivamente dichos esquemas, aplicar los esquemas mentales al conocimiento del mundo físico y social, operar intuitivamente con los conocimientos construidos y estructurar los elementos trabajados. Es un hecho que la representación de objetos, hechos y situaciones, provocan la actividad mental y ayudan a construir el pensamiento en los niños. El desarrollo del pensamiento genera en el niño la capacidad de representación. Son dos aspectos que se dan conjuntamente como parte de un mismo proceso. Desde su nacimiento los pequeños se valen de índices perceptivos para manifestar sus deseos y sensaciones: lloran, sonríen, gritan, gesticulan, entre otros. Con la aparición de las distintas manifestaciones representativas como: el lenguaje, el dibujo, el juego, entre otros, ocurre un salto cualitativo importante que les permite referirse a la realidad mediante símbolos, lo que amplía considerablemente su campo intelectual.

La formación del pensamiento lógico matemático en los infantes ha constituido motivo de variadas investigaciones en la educación inicial. Los aportes de la teoría biogenética de Piaget han constituido una importante referencia para abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje en este nivel educativo. El pensamiento lógico-matemático se caracteriza por ser una

esfera científica que constituye un conjunto de conocimientos, capacidades, aptitudes y destrezas que configuran las estructuras lógico-cognitiva, cuantitativa y espacial del niño, en el primer período de su vida, desde los ceros hasta los seis años.

En el estudio consideramos que la teoría que más aporta es la propuesta por Piaget para el desarrollo lógico matemático, porque supera la concepción conductista del aprendizaje, lo que constituye un significativo cambio de concepción va de la valoración del entorno como eje del aprendizaje a valoración de Piaget de la importancia de la estructura interna en el aprendizaje. La teoría de Piaget considera que es necesario definir qué hay que enseñar y estima que todo aprendizaje es el resultado del intento interno de dar un sentido al mundo y en esta dirección empleamos todas las herramientas mentales de que disponemos.

La teoría del conocimiento de Piaget (Piaget, 1988) establece que la percepción del mundo de los seres humanos se forma reuniendo y estructurando la información procedente del entorno en que se desenvuelven. Destaca varias etapas definidas a través de las cuales por las que ha de pasar un individuo para lograr alcanzar los procesos mentales de un adulto. Lo anterior significa que el origen del pensamiento lógico-matemático hay que ubicarlo con relación a la actuación del niño con respecto a los objetos y las relaciones que a través de su actividad establece entre ellos. Por medio de las manipulaciones el niño, descubre lo que es duro, blando, lo que rueda, entre otros y aprende sobre estas relaciones entre ellos. Las mencionadas relaciones permiten organizar, agrupar, comparar, entre otros, no están presente en los objetos como tales, sino que son una construcción del niño sobre la base de las relaciones que encuentra y detecta. Las relaciones que va descubriendo entre uno objetos en los inicios son sensomotoras, luego se torna intuitiva y progresivamente se vuelven lógicas.

En la actualidad, la Educación Inicial se orienta al desarrollo en los niños de la motivación para profundizar en torno al proceso de adquisición por los niños de capacidades lógico matemáticas en las etapas sensorial y concreta; establece con precisión, la importancia y pertinencia del proceso lógico-matemático para el desarrollo cognitivo del niño, fundamenta a nivel teórico y práctico, las capacidades lógico matemático, la génesis y desarrollo de los conceptos matemáticos de los niños en la etapa pre-escolar.

Establece la necesidad, en los docentes de la enseñanza pre-escolar, de desarrollar la capacidad de selección, consulta y análisis de documentos relativos al desarrollo del pensamiento lógico-matemático del niño; del diseño e implementación de actividades que estimulan el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los niños; el fomento de la capacidad crítica e investigadora, que constituye la base de la formación permanente del docente; la presentación de propuestas metodológicas que estimulan el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en los niños y determinar la estructura metodológica adecuada que se utilizará en clase para abordar la enseñanza-aprendizaje de las diferentes operaciones.

Las investigaciones desde el campo de la matemática, señalan que los infantes antes de ingresar a cualquier contexto educativo denominado: convencional o no convencional, ya poseen nociones de matemática al interactuar con su entorno y con los adultos. Conocimiento cotidiano que es necesario incorporarlo a la enseñanza de las matemáticas desde la Educación Inicial. En los inicios, las matemáticas, en la Educación Inicial, se fundamentó en la concepción que pretendía desarrollar y ejercitar la noción del número, enseñándolo de uno en uno, de acuerdo al orden de la serie numérica. Partían de la idea de que los infantes no tenían conocimiento alguno entorno a los números, por lo que era conveniente enseñarlos desde el principio (1-2-3...) para poder comprenderlos. Como consecuencia, el trabajo didáctico se centró solamente en los aspectos lógicos del número, como principio indispensable para el trabajo numérico.

Los estudios entorno a esta etapa del desarrollo de los infantes, evidenció que la comprensión del funcionamiento de los distintos sistemas de notación y el desarrollo de habilidades para operar con ellos. Los infantes deben tener la posibilidad de utilizarlos en las diversas situaciones, sin segmentaciones artificiales impuestas por el adulto. Un ejemplo, que confirma la idea anterior es que los infantes emplean los números para elegir los canales de televisión, observan en las placas de los carros los números, en los teléfonos, en las monedas, y también en las circunstancias vinculadas a los conceptos de medición, como: "Yo mido más que" o "esto pesa más". Además, distinguen formas en el espacio, experimentan con los números recitando la serie numérica o contando los objetos que tienen a su alcance.

Con respecto a la idea anterior el estudioso del tema G. Vergnaud, expresó: "Las concepciones de los niños(as) son moldeadas por las situaciones que han encontrado" (Vergnaud, G, 1994, p.12). Lo anterior demuestra que el aprendizaje de los infantes se logra sí están vinculados a contextos con sentido y cuando las acciones desarrolladas están vinculadas a la solución de una situación dada. Es por ello, que es necesario generar situaciones didácticas contextualizadas en lo social, que tenga en cuenta sus experiencias previas, como punto de partida para planificar nuevos problemas a realizar.

La incorporación de los nuevos conocimientos a los existentes es un complejo proceso, que requiere del planteamiento de múltiples y variadas condiciones de aprendizaje, tiempo y oportunidades para que los infantes desarrollen habilidades como: comparar, establecer relaciones, transformar, analizar y anticipar los resultados, el proceso a seguir, ensayar una posible solución, razonar y justificar los resultados.

Es evidente, que el descubrimiento, la exploración y la práctica de acciones sistemáticas, ordenadas y encaminadas hacia un fin y la mediación del adulto o profesor permitirá a los infantes adueñarse de los conocimientos y habilidades matemáticas. Los infantes, desde los primeros

años de vida se relacionan con la forma de los objetos y las personas como: juguetes, utensilios, rostros y otros, y construyen de manera progresiva relaciones espaciales entre estos, a través de sus acciones. Así logran construir de manera paulatina una imagen o representación del mundo que los rodea. Sí bien, las experiencias y vivencias les permiten a los infantes adquirir conocimientos de su entorno y su organización espacial, es imprescindible que los adultos y maestros les propongan problemas sencillos que les permitan explorar los distintos espacios y analizar sus resultados.

La apropiación del conocimiento espacial así como de las formas geométricas es favorecido por los componentes del entorno como punto de referencia externo a la persona, como: comentar que un objeto está más cerca que otro, el objeto está al lado del árbol, entre otros. El tratamiento de las relaciones espaciales involucra las relaciones entre los objetos vinculadas a: la ubicación y posición en el espacio desde las relaciones entre los objetos, en los desplazamientos, las relaciones espaciales permiten familiarizarlos con el espacio vital, porque a través de ellas se conoce y comprende el mundo tridimensional, las distintas formas y sus relaciones, así como las expresiones espaciales de la cultura.

Los docentes deben proponer a los infantes, actividades didácticas lúdicas que generen conflictos cognoscitivos superables, que los motiven y favorezcan la construcción de saberes. De esto se infiere que cada situación debe tener una marcada intencionalidad didáctica y pedagógica, al incluir retos, que estimulen a los infantes a efectuar desplazamientos complejos y creativos. El tratamiento de conocimientos espaciales y geométricos deberá realizarse mediante el planteo de situaciones problemáticas, con objetivos concretos, que favorezcan la construcción de nuevos conocimientos espaciales y geométricos. (Cruz, 2007)

El docente, en este sentido, debe proponer a los niños una propuesta didáctica basada en actividades lúdicas variadas, donde se incluyan

habilidades tales como: construir, anticipar, observar, representar, describir, interpretar y comunicar oralmente las posiciones y los desplazamientos de los objetos y de las personas, así como el reconocimiento de los atributos en cuerpos y figuras geométricas. Los infantes deben orientarse en el espacio con relación a los objetos y personas adentro-afuera, arriba-abajo, adelante-atrás, a un lado-al otro lado, entre otros. En la Educación Inicial, el trabajo sistemático de la enseñanza y aprendizaje de las figuras y cuerpos geométricos, incluye tanto a las relaciones espaciales, como la identificación de los atributos de las formas, figuras y cuerpos geométricos en calidad de: tamaño y grosor, entre otros.

En los modelos iniciales de la Educación Inicial de la enseñanza de la matemática pre-escolar, los docentes hacían énfasis en el reconocimiento de las formas, aisladas del contexto espacial. Las actividades vinculadas a la descripción e identificación de las formas consistían en recortar, pintar y rellenar un cuadrado dibujado. La enseñanza de las formas y figuras geométricas se hacían de manera separada vinculándolas con el color. La enseñanza científica sobre la base del desarrollo científico técnico en la Educación Inicial tiene como objetivo primordial abordar los conocimientos espaciales y de las formas geométricas a partir del marco de experiencias que los infantes han construido tomando como referencia su entorno social y familiar.

El dominio de los docentes de las experiencias de los niños y niñas, es de capital importancia para perfeccionar y hacer más eficiente la labor pedagógica que incluya acciones vinculadas a: construir, anticipar situaciones, observar, representar, describir e identificar progresivamente las figuras o cuerpos geométricos, focalizando la exploración del objeto en el espacio concreto. Planificar actividades pedagógicas que conlleven a: plegar, armar y desarmar formas, ofrecen la posibilidad de analizar las transformaciones de los objetos. Los infantes basados en sus experiencias cotidianas pueden modificar y cambiar las formas de los objetos, por ejemplo: estirar y encoger elásticos, doblar, desdoblar y plegar papeles, enrollar,

estirar y encoger alambres moldeables, entre otros. (González, 1991). Como ya se ha podido comprobar, la construcción de los aprendizajes de las formas geométricas en los infantes en la Educación Inicial, abarca tanto a las relaciones espaciales como al reconocimiento de los atributos de los cuerpos geométricos y figuras.

Al presentarle a los infantes un conjunto de figuras y formas geométricas: cuadrado, rectángulos, triángulos, cilindro, círculos, rombos, de diferente color, tamaño, grosor, textura, entre otros y pedirle que las identifiquen, nombren, comparen entre sí y representen en el plano bidimensional y tridimensional. La manipulación de los objetos de la vida cotidiana con distintas formas, ejemplo: galletas, platos, pulseras, tubos, cajas, pelotas, aros, otros, son materiales que ayudan a los niños y niñas a descubrir las características de los objetos al compararlos y establecer relaciones de semejanzas y diferencias entre ellos el tiempo.

La noción y organización del tiempo y el espacio lo construyen los infantes en interacción en contextos de la vida cotidiana, esto implica la elaboración de un sistema de relaciones de secuencia temporal. La conciencia de la dimensión temporal, se adquiere gracias a los movimientos corporales y actividades diarias vinculadas a: el gatear, el caminar, el golpear y el dibujar. Se percata de que cada gesto o movimiento tiene un principio y un final, un antes, un durante y un después, que no es más que una secuencia temporal. La secuencia temporal no es más que la sucesión de acciones y la velocidad de su realización, estos son puntos de referencia que favorecen el proceso de la organización de la percepción temporal.

La percepción de la duración del tiempo, en los infantes, la apreciación cuantitativa del tiempo transcurrido entre los límites del principio y el final, permite comparar: las estimaciones del tiempo sobre la base de referencias externas, como: el comienzo y el final de una canción; la apreciación de las velocidades de aceleración del propio cuerpo y de los objetos. Una manera puede ser: la práctica de los distintos tiempos, cambiando las velocidades de

las marchas, los ritmos, las canciones, los movimientos y las palabras. Una de las operaciones lógicas iniciales del pensamiento presente en los infantes, que sin ellas es imposible su desenvolvimiento social y desarrollo del pensamiento lógico, es la clasificación, que es un proceso que permite organizar la realidad circundante, ordenar los objetos según sus diferencias y semejanzas, y por lo tanto reconocerlas como similares aunque todas sus propiedades no sean idénticas. (Beristain Manques, 1976)

La clasificación se revela desde las primeras diferenciaciones que hacen los bebés de los objetos. Al año ya identifica las cosas útiles para comer, para vestirse o para jugar; va desarrollando acciones mentales progresivamente para introducir otras relaciones entre los objetos, actividades y personas, a esto se le denomina abstracción reflexiva. La clasificación, está basada en un proceso de comparativo para determinar las relaciones de semejanzas y diferencias y con respecto a los atributos de los objetos a comparar para agruparlos; este proceso lleva implícito la determinación de relaciones de pertenencia y de inclusión, en función del criterio elegido.

Los atributos de los objetos están relacionados con: el color, la forma, el grosor, la textura, el material, el uso y otros. A partir de estos atributos se pueden clasificar o agrupar los objetos. Los infantes descubren que un objeto puede poseer varios atributos, esto implica una adecuada definición del material o universo que se le presente a los infantes para que progresivamente descubran las propiedades que les caracterizan. La comparación, les permitirá establecer relaciones de similitud o diferencia cualitativa que lo llevarán a clasificar o seriar los elementos. En este caso es importante conocer que la información no procede de los objetos, sino de las acciones que realizan con ellos.

En la Educación Inicial, la serie numérica oral y la acción de contar, constituyen herramientas valiosas para evaluar las cantidades de objetos y para resolver los primeros problemas aditivos. Recitar los números constituye uno de los primeros aprendizajes de las matemáticas. Se estimaba que era

un aprendizaje de tipo memorístico y de poca importancia, en la actualidad, sobre la base del desarrollo de las neurociencias se conoce que es una actividad de evada complejidad y valiosa para la adquisición de la noción de número y el dominio de los mismos. Existe lógica en algunos errores que cometen los niños y niñas al decir la serie o al contar, al no seguir adecuadamente la serie. Esto puede sugerir que los infantes no dominan los números, esto no es correcto, porque ellos han aprendido que al decir la serie numérica lo que dicen no más que el nombre de los números. El recitado de los números, lejos de ser una actividad mecánica y despojada de sentido, les ofrece datos sobre la organización de éstos y los primeros conocimientos numéricos les servirán tanto para comparar números como para calcular. (González, 1991)

El objetivo que persigue la Enseñanza Inicial Moderna no es enseñar los números a la manera de la escuela tradicional, que lo hacía de uno en uno y realizando la escritura de los mismos en forma de caligráfica, se hacía hincapié en el trazo. La pedagogía actual se orienta a la proposición de situaciones didácticas en las que se utilice el número en los diferentes contextos: para contar, para conocer cuántos objetos hay, para comparar las colecciones, para la construcción de una colección compuesta por una determinada cantidad de objetos, buscándolos e interpretándolos como objetos de uso social, la numeración de las casas, de los calendarios, de los envases, el número del ascensor, entre otros y comprendiendo la función que cumplen.

Contar en forma correcta no es una garantía de existencia de correctas correspondencias cuantitativas. El acto de contar implica no solo el recitado de la serie numérica, este constituye un procedimiento para establecer la correspondencia entre el conjunto de los números y el de los objetos que se deben contar. Ellos construyen la serie de los números naturales poco a poco, creando y coordinando relaciones de correspondencia, de ordenación, de cuantificación, de numeración, de relación número-cantidad y de cifra-cantidad. Los infantes construyen el concepto de número natural partiendo

de los conocimientos previos que proporciona el medio en que vive y coordinando las actividades sistemáticas de aprendizaje que le brinda el contexto educativo.

La medición en los infantes se fundamenta en la comparación de dos cantidades de una misma magnitud: longitud, peso, tiempo y capacidad. El medir siempre está vinculado al análisis de la conveniencia de utilizar una unidad de medición: el litro, el kilogramo, el metro y la hora. La medida es utilizada para cuantificar las situaciones de la realidad, no todos los objetos se cuantifican de la misma manera, en unos casos, medimos y en otros contamos. Existen objetos de la cotidianidad, al no poderse contar, su cuantificación requiere del uso de unidades específicas que permitan su medición. En la cotidianidad son muchas las situaciones en las cuales no se hace la medición mediante el uso de instrumentos que impliquen precisión, sino de aproximaciones, estimadas ejemplo: el edificio está como a tres cuadras. Las matemáticas actuales, establece un trabajo intencional de la medida, desde la Educación Inicial, en los primeros años de vida, vinculados con las situaciones que necesitan ser medidas. (Piaget & Inhelder, 1983)

La Educación Tradicional no incluyó a la medida en calidad de contenido para ser tratado por la Educación Inicial. De manera no sistemática se trataban las nociones vinculadas con: la distancia, la longitud y el peso. Estas nociones se abordaban, desde una perspectiva más cualitativa que cuantitativa y desde una actitud descriptiva de la realidad.

Las problemáticas relacionadas con la medición en la Educación Inicial se exponen a partir de las situaciones cotidianas que surgen en los espacios educativos, así como también en el contexto de los planes o proyectos de trabajo, abordando las magnitudes antes mencionadas desde su uso social y tomando como referencia las unidades no convencionales, lo que significa que los infantes realizan estimaciones y comparaciones de tipo visual y con elementos intermedios de su cuerpo y del entorno sin poder comprender aun el significado y el uso de las unidades convencionales. Los espacios

educativos deben proporcionar un acercamiento de los infantes a los instrumentos de medida socialmente conocidos, vinculados a su contexto.

En la Educación Inicial se trabaja la capacidad, en calidad de propiedad que poseen algunos objetos que contienen líquidos o sólidos del tipo de agua y arena, contextualizado a: los utensilios que se utilizan a diario en la cocina: jarras, vasos de medir y otros. Los infantes en este nivel son capaces de reconocer que un conjunto de objetos puede tener tantos elementos como otros. El establecimiento de la cardinalidad del número, conlleva a la determinación de la ordinalidad del número, es decir, se considera que un conjunto posee más elementos que otro, pero menos que otro, esto lo conllevará al ordenamiento secuencial de los números.

La comprensión de la cardinalidad y ordinalidad le llevará a establecer cuando un conjunto posee un elemento más y cuando posee un elemento menos que otro. A este modelo de conducta, en la psicología cognitiva se ha denominado esquema aditivo. Que es la condición cognitiva que expresa que el niño está listo para asumir el aprendizaje de las relaciones y operaciones con los diez primeros números. El desarrollo de las nociones lógico-matemáticas, es concebido como un proceso paulatino que el infante construye a partir de las experiencias que le brinda la interacción con los objetos del entorno. La mencionada interacción le permite crear mentalmente relaciones lógicas comparando, es decir, estableciendo semejanzas y diferencias de las características de los objetos, para clasificarlos, seriarlos y ordenarlos.

Una de las formas lógicas del pensamiento en estas edades es la clasificación, que se comprende como un proceso mental mediante el cual se analizan las propiedades de los objetos, se compara, estableciendo relaciones de semejanza y diferencia entre los elementos de los mismos, delimitando así sus clases y subclases.

Los niños para poder ejecutar estas formas del pensamiento lógico necesitan establecer las siguientes operaciones lógicas matemáticas. Sean

dos objetos A y B, para compararlos y establecer las relaciones de semejanza, el infante está obligado a determinar los rasgos de igualdad entre ambos objetos con respecto a cualquiera de sus rasgos, por lo que tendría la forma lógica de $A=B$, lo que se traduce en que las propiedades de A son idénticas a B. Para referirse a las diferencias se efectúa a través de las desigualdades con respecto a sus propiedades, es decir, A es desigual de B, $A \neq B$. Lo que significa que el objeto A difiere del B por determinadas propiedades de referencia.

La seriación es otra de las importantes formas lógicas del pensamiento de los infantes en edad pre-escolar, este le permite establecer relaciones comparativas con respecto a determinado sistema de referencia, entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según su diferencia, sea en forma creciente o decreciente. En esta operación del pensamiento lógico el infante tiene un conjunto de elementos A, a los que pertenecen determinados elementos x, por lo que se escribe que todo elemento x pertenece al conjunto A; $\forall x \in A$, él tiene para seriar que clasificar los elementos x del conjunto A, comparando a los mismos en características comunes y diferenciales, las que explicamos más arriba, luego establecer las relaciones de jerarquía estableciendo relaciones en los subconjuntos determinados por él $a^1, a^2, a^3, a^n \dots$, determinado entonces los niveles jerárquicos en correspondencia con algún principio para jerarquizar, estableciendo la relación que a^1 es menor o mayor que a^2 , que a^2 es menor o mayor que a^3 y así sucesivamente, pudiendo expresar una serie perteneciente al conjunto A de la siguiente forma: $a^1 < a^2 < a^3 < a^n$, así sucesivamente.

Es por ello que los niños pueden decir que un lápiz de color es mayor que otro. Este es un ejemplo, desde el punto de vista lógico matemático, del proceso mental que ocurra en el infante, lo que corrobora la existencia de un pensamiento lógico matemático en el mismo. Sin estos procesos mentales es imposible que el niño pueda adaptarse, estar en armonía con el mundo que le rodea y mucho menos aprender de él.

La formación inicial de un pensamiento matemático es trascendental, no sólo para el progreso en los diversos órdenes, sino para el desarrollo cognitivo, que implica el establecimiento de la génesis de un conjunto de estructuras de pensamiento y de funciones fundamentales. En este sentido, las matemáticas abarcan dos áreas en particular: la destreza en el cálculo y la comprensión conceptual.

El infante construye su propia estructura espacial, a través del movimiento, el desplazamiento y la orientación en el espacio.

Los movimientos están relacionados con él mismo, con los objetos, con las personas y las situaciones de su medio natural y social, así como la ubicación espacial: cerca, lejos, atrás, adelante, derecha, izquierda, entre otras.

La estructura temporal del infante está relacionada con la capacidad del niño para ubicar hechos en una sucesión de tiempo, dicha noción le permite al niño adquirir los conceptos de duración, orden y sucesión de acontecimientos.

Las competencias matemáticas que hemos analizado con anterioridad a adquirir y desarrollar en la educación infantil se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 1.

Características Matemáticas de los niños del inicial.

CARACTERÍSTICAS	Identificar	Relacionar	Operar
Razonamiento lógico	Cualidades sensoriales	Clasificar Ordenar Seriar por criterios cualitativos	Cambios de cualidades: operaciones lógicas.
Cuantificación	Cuantificadores	Clasificar Seriar Ordenar por criterios cuantitativos	Cambios de cantidades: operaciones aritméticas. Resolución de situaciones problemáticas
Resolución de situaciones problemáticas	Interpretar el problema	Búsqueda de soluciones	Expresión de la respuesta
Geometría	Espacio Posiciones Formas	Clasificar Seriar Ordenar según la posición o la forma	Cambios de posición y de forma: operaciones geométricas (los giros, las simetrías y las translaciones).
Medida	Magnitudes Superficies Peso Tiempo	Clasificar Seriar Ordenar según su magnitud	Cambios de unidades de magnitud.

2.7 IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ETAPA PRE-ESCOLAR.

Las Matemáticas constituyen una de las ciencias de capital importancia en la formación y desarrollo de la persona, por su notable contribución al desarrollo del pensamiento, enseña a razonar más allá de la comprensión de la simple experiencia cotidiana. La enseñanza de las matemáticas en la etapa pre-escolar posee un elevado valor formativo. Las actividades lógico-matemáticas permiten la formación de un pensamiento en el infante, que razona y piensa cuando considera determinados principios, y opera lógicamente con ellos mediante un sistema deductivo que tiende a representar la realidad con determinado grado de objetividad. Los infantes, igual que los mayores, piensan y razonan cuando captan e interiorizan, en su interacción con el medio, los comportamientos de los distintos elementos, las propiedades físicas de los objetos, los resultados de sus acciones y las relaciones entre ellas. Es decir, la enseñanza de las matemáticas en el pre-escolar permite al infante recibir información física y social sobre el medio, actuar sobre la realidad, reflexionar sobre ella y descubrir su estructura, organización y las leyes que la rigen.

La enseñanza de las matemáticas en el pre-escolar favorece una construcción lógica progresiva que surge principalmente de las vivencias de la persona, contribuyendo a la formación de imágenes mentales, que permiten invocar a la realidad sin necesidad de la acción. La importancia educativa del aprendizaje lógico-matemático, no radica en la imitación de modelos ni en el aprendizaje de las operaciones lógicas, sino en la conveniencia de que los infantes lleven a cabo actividades, que por su propia naturaleza constituye un campo idóneo apropiado para ejercitar el pensamiento naciente, actuar, reflexionar sobre la propia acción, adaptar las acciones a la realidad, prever las consecuencias de las mismas, codificarlas, operar con los resultados, conlleva a construir esquemas operatorios de la inteligencia.

En gran medida, la actitud del infante hacia las ciencias se define en esta etapa pre-escolar donde se desarrollan actitudes y aptitudes hacia las

matemáticas, el futuro científico comienza a formarse en estos primeros años. Un país como Ecuador su desarrollo depende de los hombres de ciencia. En otro orden de cosas el desarrollo de un pensamiento lógico matemático en los niños incidirá en el futuro es la forma en que tomará decisiones y evaluará riesgos en el futuro, tanto en el ámbito laboral como en el personal, familiar y social.

2.8 PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ENSEÑANZA INICIAL.

Referirse a la enseñanza de las matemáticas en el nivel pre-escolar es tocar un tema de elevada complejidad y de gran importancia. Las matemáticas en este estadio de la vida del infante no es algo que se deba enseñar, se trata de un proceso de construcción individual del número que tiene como referentes el desarrollo y el ¿cómo aprende el niño a esa edad?. Para los educadores conocer el momento de construcción del número en el que se encuentran los niños es imprescindible para diseñar las estrategias meta-cognitivas que favorezcan el desarrollo de sus posibilidades de transición de un estadio a otro.

Es importante, para poder comprender el proceso de construcción del pensamiento lógico matemático en los niños, abordar el concepto de meta-cognición. Este trata entorno a la indagación sobre ¿cómo los seres humanos piensan?, el razonamiento y controlan sus propios procesos de pensamiento. Existen dos clasificaciones respecto al concepto de meta-cognición: el primer grupo, asocia a la meta-cognición a dos componentes: el conocimiento de los procesos cognitivos y a la regulación de los procesos cognitivos. El primer componente se refiere al conocimiento que tiene un individuo y el segundo al control y regulación del conocimiento a través de determinada estrategia sobre los propios procesos cognitivos, los cuales se diferencian según el aspecto de la cognición al que se haga referencia.

Los conocimientos se pueden ubicar en tres categorías: los conocimientos sobre las personas, los conocimientos sobre tareas y los conocimientos sobre estrategias. Por lo tanto, la meta-cognición se refiere al

conocimiento de la amplitud de la propia memoria ante temas determinados, al conocimiento sobre la complejidad de las tareas, el campo de establecimiento de jerarquías que abarcan a las de menores a mayor complejidad, y la determinación de las estrategias más útiles para determinados aprendizajes.

El segundo componente de la mencionada clasificación se refiere a los tres procesos esenciales cuya función es regular los procesos cognitivos. Estos procesos son: la planificación, actividad previa a la ejecución de una determinada tarea, que incluye el diseño de una heurística que prevea el posible rumbo de las acciones y las estrategias por seguir; el control, establecido desde el momento en que se inicia la ejecución de las acciones o tareas y que se expresa en actividades de verificación, rectificación y de revisión de la estrategia empleada; y la evaluación que contrasta los resultados con los propósitos definidos previamente, la evaluación implica la valoración de los resultados de la estrategia utilizada en términos de su eficacia.

En la esfera de la meta-cognición, la segunda clasificación, considera dos tipos de investigaciones: la investigación sobre el monitoreo meta-cognitivo y la investigación sobre el control meta-cognitivo. La primera se refiere al monitoreo sobre los procesos de pensamiento y los estados de conocimiento propios del individuo; aquí la investigación empírica se ha enfocado a determinar si las personas aciertan a predecir su propia memoria y obtiene éxito en su desempeño al resolver problemas. Con respecto a la investigación sobre el control meta-cognitivo, es definida como la voluntad para dirigir los propios procesos de pensamiento y de recuperación de memoria. El control meta-cognitivo, combinado con los juicios de monitoreo como el juicio sobre necesidad o carencia de conocimiento, determinan importantes aspectos como la planeación y la asignación de tiempo de estudio, el uso de estrategias de aprendizaje y del tiempo necesario a destinar para recuperar una información de la memoria.

El control meta-cognitivo involucra lo relacionado sobre la magnitud del control para seleccionar las estrategias cognitivas, entorno al estado de

interés y a los conocimientos iniciales sobre las estrategias de control meta-cognitivo. Las clasificaciones meta-cognitivas estudiadas tiene rasgos similares y se orientan a los aspectos declarativos del conocimiento vinculadas al saber qué, el cual permite preguntar por sus propios conocimientos y la particular manera de adquirirlos. El conocimiento alrededor de cómo se aborda un problema, una lectura o la recuperación de una información almacenada en la memoria, es parte del individuo y sólo él es capaz de manejar. Este tipo de información relativamente fácil de tematizar, comunicarla a otros, conocer sus alcances y vacíos. Este tipo de conocimiento se fortalece con la madurez intelectual de los individuos, de tal modo que podemos referirnos a niveles de su desarrollo.

Como se ha afirmado, la meta-cognición está relacionada con la pregunta sobre el saber cómo, vinculada a los aspectos procedimentales del conocimiento que le permiten al individuo tener éxito al desarrollar una tarea y al enfrentarse a un nuevo problema, y alcanzar eficiencia en sus formas rutinarias de abordar los retos propios del medio circundante. Este tipo de conocimiento, no es fácilmente tematizable, los sujetos presentan dificultades al explicar sus propias acciones, por cuanto el desarrollo de las acciones es dependiente del tipo de tarea a realizar. Los niños de diferentes edades, e incluso adultos, presentan habilidades para regular sus formas de aprendizaje. En un modelo de aprendizaje, donde interactúan profesores y niños, los roles definidos, determina la naturaleza del modelo. La perspectiva de establecer un modelo metacognitivo exige definir los roles, lo que facilita que los procesos de aprendizaje sean asumidos por los niños, el rol de los docentes se orientaría a favorecer este tipo de aprendizaje. El rol de los niños en un modelo de instrucción metacognitivo se orienta a:

- Acrecentar sus conocimientos sobre los elementos de la meta-cognición: planificación, monitoreo, control y evaluación.
- Incrementar la conciencia de sus propios estilos de aprendizaje.
- Incrementar la conciencia de la naturaleza y propósitos de las tareas.
- Al aumento del control sobre el aprendizaje a través de una toma de decisiones más efectiva y consciente.

- Al desarrollo de una actitud más favorable hacia el aprendizaje.
- Al desarrollo de estándares más altos de confianza para entender y actuar, con una mejor autoevaluación de sus logros;
- El favorecer un aprendizaje independiente, no sujeto a la normatividad de los tiempos y espacios escolares, que se constituya en una actividad permanente.

Los principales objetivos del profesor en el modelo meta-cognitivo son: el desarrollo de la toma de conciencia y el entendimiento de los procesos de aprendizaje de los niños; el asumir una actitud favorable hacia el proceso meta-cognitivo y buscar permanentemente el desarrollo del control del propio aprendizaje del niño y el empleo de mecanismos que favorezcan el control del aprendizaje por parte del niño en el aula. Lo anterior implica, que la investigación meta-cognitiva exige que los cambios en los procesos de aprendizaje de los niños, debe generar cambios en las actitudes, percepciones, concepciones y habilidades de los profesores. Por tales razones, la meta-cognición potencia la principal función de la matemática que es desarrollar el pensamiento lógico, interpretar la realidad y la comprensión de una forma de lenguaje.

El acceso a conceptos matemáticos requiere de un largo proceso de abstracción, del cual en el Jardín de Niños se da inicio a la construcción de nociones básicas. Es por eso que el nivel pre-escolar concede especial importancia a las primeras estructuras conceptuales que son la clasificación y seriación, las que al sintetizarse consolidan el concepto de número. Es importante que el niño construya por sí mismo los conceptos matemáticos básicos y de acuerdo a sus estructuras utilice los diversos conocimientos que ha adquirido a lo largo de su desarrollo.

La Educación Infantil debe contribuir a desarrollar en las niñas y los niños, entre otras capacidades, las habilidades lógico-matemáticas. El infante desarrolla las mencionadas habilidades del pensamiento lógico matemático a través del medio físico por medio de: objetos y materias: atributos, cualidades, funciones, usos cotidianos, cambios, transformaciones y clasificación; cuantificación de colecciones: los números cardinales, la serie

numérica, primeros ordinales; la medida, el tiempo, la orientación espacial y la geometría: formas planas y tridimensionales en elementos.

Los contenidos matemáticos que tradicionalmente se enseñan en las escuelas de educación infantil son: los números, contar, nombrar, realizar su trazo, los colores, las formas, el tamaño, los cuadros de doble entrada, las medidas naturales y la representación gráfica de la información. Es importante que a los niños se les enseñe a identificar, relacionar y operar con los objetos que observen, manipulen y experimenten, con el objetivo de sistematizar y proponer una estrategia educativa para la adquisición y desarrollo del pensamiento matemático. La estrategia educativa para el desarrollo de un pensamiento matemático en los niños debe favorecer: clarificar, ordenar y ampliar los contenidos matemáticos que deben trabajarse con el infante; descubrir nuevos materiales; esforzarse en crear actividades nuevas, ricas y estimulantes; aunar metodologías y amar a las matemáticas

Entre los principios rectores para el desarrollo de un pensamiento lógico matemático en los infantes es necesario: la observación del entorno para interpretarlo matemáticamente, la vivencia de las situaciones a través del propio cuerpo y del movimiento, la manipulación de objetos, el juego y la verbalización de las acciones. La enseñanza de las matemáticas, como principio fundamental, se debe vincular a la actividad lúdica, los infantes juegan constantemente con los objetos, los tocan, los huelen, descubren el ruido que hacen al caerse. Por lo que es necesario trabajar en las escuelas sistemáticamente las cualidades sensoriales de los objetos como: color, forma, textura, olor y tamaño, identificando, relacionando y observando sus cambios. El niño, en este sentido, necesita observar, vivenciar, manipular, jugar, para desarrollar su pensamiento lógico matemático, por lo que es necesario el empleo de materiales muy ricos y estimulantes. Es factible crear materiales lógicos propios, adecuados a la edad de los niños. Los materiales lógicos son materiales manipulativos formados por piezas de formas distintas, colores, tamaños y grosores, que facilitan la realización de múltiples juegos propiciadores de la adquisición del pensamiento lógico.

Entre las teorías fundamentales con respecto desarrollo infantil, por su importancia a aportes asumimos las concepciones que realizó Jean Piaget (Piaget & Inhelder, 1983), este permite delimitar el estadio de desarrollo que le corresponde al infante, que preoperacional, con un pensamiento concreto que se revela a través de su interacción con los objetos, el medio que le rodea y sus experiencias. El pensamiento se limita a sucesos concretos, es egocéntrico irreversible y carece del concepto de conservación, por lo que no es posible enseñar el concepto de número, sería un error comenzar por lo abstracto, nivel al que no llega aún el niño, lo correcto es invertir el proceso de desarrollo de los niños de edad pre-escolar, ir de lo concreto a lo abstracto.

Como ya se ha afirmado, los componentes esenciales que participan en la construcción del concepto de número son: la comparación, clasificación y la seriación. A la clasificación se le define como: juntar, por semejanzas y separar, por diferencias, esto es, se junta por color, forma o tamaño, o se separa lo que tiene otra propiedad diferente, se fundamenta en las cualidades de los objetos. Para la clasificación se parte de un conjunto universo, por ejemplo: las flores y este se clasifica atendiendo a diferentes criterios forma, color, tamaño, especie, entre otros. En los marcos de la clasificación se tiene en cuenta la pertenencia, que es la relación que se establece entre cada elemento y la clase a la que pertenece, que se basa en la semejanza. La inclusión reside en relacionar de forma lógica un conjunto con un subconjunto, ejemplo: en el conjunto de las naranjas, preguntar: ¿qué hay más, naranjas amarillas o naranjas?, el niño responde generalmente que amarillas, es la comparación de las partes con el todo.

La seriación consiste en establecer relaciones entre los elementos diferentes en algún aspecto ordenando de esas diferencias. Se pueden seriar múltiples elementos como: los sonidos, los vehículos, los billetes, entre otros. La seriación se podrá realizar en el sentido creciente y decreciente. En la clasificación y en la seriación desde la perspectiva psicológica se pueden distinguir varias etapas, aunque no hay que olvidar que la seriación operatoria tiene dos propiedades fundamentales: la transitividad y la

reciprocidad. La primera consiste en establecer una relación entre un elemento de una serie y el siguiente y de este con el posterior, se puede deducir, entonces, cual es la relación entre el primero y el último, por ejemplo: si $2 > 1$ y $3 > 2$, se puede deducir que $3 > 1$.

El término reciprocidad, implica que cada elemento de una serie tiene una relación tal con el elemento inmediato que al invertir el orden de la comparación, dicha relación también se invierte, por ejemplo: si comparamos 2 con 3, la relación es $<$ que, si invertimos el orden de la comparación $3 > 2$, la relación se invierte y será mayor que.

La clasificación tiene diferentes estadios, al primer estadio, se le denomina colección figural y se identifica cuando al niño se le propone que "sitúe junto lo que va junto", entonces, él va acomodando cada elemento por alguna característica común hasta el último que ha colocado, alternando criterios clasificatorios de un elemento a otro, por ejemplo: el segundo se parece al primero en el color, el tercero al segundo en la forma y así sucesivamente, y deja elementos del conjunto sin clasificar.

Al segundo estadio se le denomina colección no figural, el niño toma en cuenta las diferencias entre los elementos y forma varios grupos, es decir, no se fija en los elementos al clasificar, sino en los conjuntos. Los criterios los establece a medida que va clasificando. Es capaz de clasificar un mismo universo en base a distintos criterios, los que el material le permita, puede ser por la forma, el color o el tamaño por mencionar algunos.

Al tercer estadio se le llama, operatorio y establece relaciones de inclusión. Ante la pregunta, ¿hay más, triángulos o figuras?, responde figuras, el niño está considerando que los triángulos están incluidos dentro de la clase figuras y deduce que hay más elementos en la clase que en la subclase. Es importante la inclusión porque el niño podrá estimar que en el cinco, están incluidos los números: cuatro, tres, dos y uno. La inclusión es una condición importante para la construcción del concepto de número.

La seriación es una de las formas lógico matemáticas presentes en el infante que tiene varias fases. La primera, consiste en solicitarle al niño que ordene 10 palitos de diferentes tamaños del más largo al más corto. Este forma al principio, parejas el grande y el chico, posteriormente conforma tríos incluyendo el mediano, entonces le quedan por seriar aquellos palitos que no puede incluir en las categorías antes determinadas por él.

En la segunda etapa de la seriación, el niño construye una serie con los 10 palitos por tanteo. Coge un primer palito al azar, luego otro cualquiera, que compara con el primero, después un tercero, que compara con los dos anteriores y prosigue así hasta seriar todos los palitos. La serie es conformada por tanteo, al comparar de forma efectiva, pero aún no es capaz de aplicar la transitividad, al no poder deducir, si un elemento es más grande o más pequeño y sí el último también lo es, con respecto a los anteriores.

En la tercera etapa de la seriación, el niño toma del conjunto de palitos el más pequeño, luego el más pequeño de los que quedan y así sucesivamente, este es el caso de una serie decreciente. El proceso inverso es la construcción de una serie creciente. En este nivel el niño anticipa la serie completa antes de construirla, porque es capaz de llegar a la transitividad y a la reciprocidad. La operación de correspondencia representa la fusión de la clasificación y la seriación, y también se divide en tres estadios. Un estadio importante es el de correspondencia biunívoca en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en el infante, este tiene varios estadios. El primero, se caracteriza por que al niño se le solicita que sitúe igual cantidad de materiales, formando una hilera, en correspondencia con un modelo presentado. En este caso, lo que hará será colocar tantos elementos como sea necesario para igualar la longitud de la hilera modelo independientemente de la cantidad de elementos. El infante no establece una correspondencia biunívoca. Sí se separan o se juntan los elementos de una de las hileras de modo que varíe la longitud, este afirma que no hay la misma cantidad, por lo que propone agregar o quitar para que las hileras vuelvan a quedar con la misma longitud.

El segundo estadio se caracteriza porque el niño es capaz de establecer una correspondencia biunívoca. Al conformar sus fichas para estar seguro que cada ficha de una hilera está en relación con la otra, las acomoda cada una exactamente debajo de la otra. Al separar o juntar los elementos de una de las hileras él dice que no es lo mismo y se guía nuevamente por la longitud de las hileras, para solucionar ese problema, agrega o quita fichas, para que vuelvan a tener la misma longitud. En esta etapa el niño puede conocer los nombres de los números, pero aún no es capaz de la conservación de la cantidad, que es el otro momento importante de la construcción del número.

En el tercer estadio, el niño forma una hilera igual a la del modelo y establece la correspondencia, al realizar alguna modificación de juntar o de separar una de las filas, es capaz de sostener la equivalencia numérica de la misma, al considerar que si una hilera tiene nueve elementos el otro también independientemente de la disposición espacial de sus elementos.

2.9 PRINCIPIOS DE LA NEUROCIENCIA

En la actualidad los procesos valorados con anterioridad con respecto a la enseñanza de las matemáticas en la etapa inicial, encuentran su explicación a partir de las neurociencias. Infinidad de nuevas investigaciones, que aportan nuevos conocimientos científicos, continúa transformando la concepción existente en torno al cerebro y la mente humana. En la actualidad no existen, prácticamente campos de las ciencias humanistas que no requieran, en su objeto de estudio, un conocimiento básico de los conocimientos de la neurociencia cognitiva. La neurociencia, constituye un estudio interdisciplinario del cerebro, es una ciencia joven y prolífica que promete toda una verdadera revolución o cambio en la forma de comprender al ser humano en calidad de unidad bio-psico-social.

Las nuevas tecnologías, y entre ellas la resonancia magnética funcional, permiten ver al cerebro funcionando, lo que posibilita una mayor y mejor comprensión de la naturaleza anatomo-cerebral que es la base de la

cognición y de la compleja conducta humana. El objeto de estudio de la Neurociencia se enmarca en el estudio del Sistema Nervioso Central (SNC), a través de un conjunto de disciplinas vinculadas a la neurología, su principal objetivo es la investigación de la estructura, el desarrollo, la fisiología, farmacología, la química y patología del Sistema nervioso Central, su interacción a nivel cortical y subcortical, que originan: la conducta, el aprendizaje, la memoria, las emociones y el lenguaje. Las investigaciones del SNC se orientan a la solución de problemas fundamentada en evidencias empíricas. Las problemáticas fundamentales que aborda la Neurociencia están relacionadas con: el funcionamiento del SNC, el origen del aprendizaje, la relación del SNC con la conducta y el procesamiento de la información. El destacado neurocientífico Kandel (2001), declara que el propósito de la Neurociencia es: “Comprender la mente: cómo percibimos, nos movemos, pensamos y recordamos”. (Kandel, 2001, p.12)

El cerebro humano tiene una capacidad de almacenamiento de información de 280 trillones de bytes aproximadamente, lo que convierte en el mayor ordenador del universo, considerada una maravillosa y compleja máquina. Las ciencias vinculadas a los estudios del cerebro, cada día avanza más en la comprensión de sus complicados mecanismos, como: la interacción de sus intrincados mecanismos moleculares, la integración cortical de los aportes sensoriales, la plataforma neuronal del funcionamiento cognitivo, afectivo y volitivo, la capacidad de recuperación funcional entre sus dos hemisferios y los procesos evolutivos y degenerativos, entre otros. El conocido investigador de las neurociencias Kandel (2001) expresa que estas: “...representa la unión de grandes ciencias como la anatomía, embriología, neurofisiología, la psicología cognitiva, biología celular, biología molecular y la psicología, que tiene como una de las grandes metas más desafiantes explicar la relación entre el cerebro y las conductas (social, cognitiva, emocional).” (Kandel, 2001, p.13)

2.10 LA NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN

A la década de los noventa se le denomina la década del cerebro y de los grandes avances en el campo de las neurociencias. La misma, ha permitido descubrir los importantes mecanismos cerebrales que: permiten el aprendizaje y almacenar la información de manera permanente en el cerebro. Es evidente que estos descubrimientos ayudan a comprender en profundidad el proceso de aprendizaje como un proceso que genera alegría, agrado y satisfacción por el trabajo escolar. Al respecto el investigador sobre temas neuro-educativos Hart, L (1999) señaló: “El descubrimiento más novedoso en educación es la neurociencia o la investigación del cerebro, un campo que hasta hace poco era extraño a los educadores”. (Hart, 1999,p.17)

Evidentemente constituye una necesidad para los educadores, en todos los niveles de enseñanza, en estos momentos históricos, caracterizada por profundos cambios en el conocimiento y de avances científicos y tecnológicos, conocer en profundidad sobre el cerebro, su funcionamiento y sobre el proceso de aprendizaje, el procesamiento de la información obtenida, el control del comportamiento y la regulación de las emociones.

El dominio de este complejo proceso permite al educador trazar óptimas estrategias educativas y de enseñanza, lo que implica un planeamiento, ejecución, evaluación curricular y un ambiente escolar eficiente, en correspondencia con el proceso del aprendizaje.

Existe un estrecho vínculo entre el aprendizaje, el medio social y las formas de influencias en el sujeto. Los descubrimientos en el ámbito de las neuro-ciencias evidencian que proporcionar brinda mayor placer, que receptor y que la desigualdad social es mucho más nociva que la pobreza, la misma genera estrés y éste provoca superproducción de sustancias nocivas, sobre todo toxinas, que atrofian las funciones básicas en el SNC.

En la actualidad, es de capital importancia el desarrollo de modelos educativos que incorporen los aportes de la neurociencia al campo de la educación. Son incuestionables los aportes a la teoría del aprendizaje los

estudios del cerebro, los estudios fisiológicos se orientan a comprender cómo el cerebro aprende mejor. El estudio de la relación entre neurociencias y aprendizaje Clark, L (2007) expresó: “El aprendizaje basado en el cerebro, es un proceso cimentado en la información del uso de un grupo de estrategias prácticas que son dirigidas por principios sólidos derivados de la investigación del cerebro”. (Clark, 2007, p.21) Existe una muy estrecha interacción del SNC con las funciones del aprendizaje, dejar de aprender, implica que el cerebro no funciona.

El educador, debe utilizar los últimos avances de la neurociencia en el proceso docente educativo y principalmente en la práctica educativa en aula. El conocimiento de los elementos que activan el SNC puede lograr un eficiente aprendizaje al activar los mecanismos de adquisición de nuevos conocimientos mediante el empleo de las emociones positivas, provocando fascinación y alegría.

El educador, debe conocer en profundidad las múltiples funciones que desempeña el cerebro, su organización en sistemas que favorecen: el aprendizaje, la memoria, el lenguaje, las emociones, la atención, el pensamiento, la conducta y otras funciones. Este conocimiento lo provee de los fundamentos teóricos y metodológicos para implementar nuevas formas de organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que incidirá en el desarrollo integral del niño. Las neurociencias descubren los enormes potenciales, del ser humano, para el aprendizaje. Es innato el aprender y tenemos sistemas naturales de aprendizaje: motivación, acción, desarrollo, fortalecimiento, estructuración, refinamiento y dominio.

El cerebro está programado genéticamente para: aprender, procesar, consolidar y recordar un aprendizaje. Es capaz de adaptarse a los cambios, entre más aprende, más se desarrolla. Este es el único órgano del cuerpo que tiene la propiedad del autoaprendizaje, capta, percibe y comprende un aprendizaje desde diferentes perspectivas: visual, auditiva, lógica, lingüística, reflexiva, analítica, conceptual, perceptiva, motora, emocional, intrapersonal, interpersonal. Es un sistema altamente influenciado por: el entorno, las

emociones y los estados de ánimo, que pueden afectar la capacidad de pensar, razonar las acciones, las actitudes y el aprendizaje.

Es de suma importancia establecer que no todos los avances en el campo de las neurociencias se pueden aplicar al ámbito educativo. Hay dos factores importantes que intervienen en el funcionamiento del cerebro: los determinantes genéticos, vinculadas a las influencias bioquímicas y los ambientales que se revelan a través de las experiencias individuales.

Existen innumerables factores culturales que influyen de manera directa y positiva sobre el SNC, y que se deben tener en cuenta por el educador, porque éstas son determinantes en la forma de planificar, desarrollar y evaluar el proceso del aprendizaje.

Las emociones son importantes para la elaboración de normas. Lo que aprendemos está organizado en procesos mentales que constituyen: expectativas, inclinaciones, prejuicios personales, autoestima y la necesidad de interacción social. Las emociones y los pensamientos se moldean mutuamente y constituyen una unidad inseparable.

2.11 LOS HEMISFERIOS CEREBRALES Y SU FUNCIONAMIENTO.

La parte más grande del encéfalo es el cerebro, está formado por dos hemisferios cerebrales y se sitúa en el cráneo. Un haz de sustancia blanca recubierta por la corteza cerebral denominado cuerpo calloso une a ambos hemisferios cerebrales, que a su vez, posibilita la función integrada de los mismos. Ellos permiten la integración y total activación del cerebro.

La mencionada interacción hemisférica a través del cuerpo calloso incide significativamente en el desarrollo del lenguaje, de la diferenciada conciencia del yo, en el incremento de la capacidad de aprendizaje codificado que experimentan los infantes. Los hemisferios difieren fundamentalmente, no en su objeto en sí, sino en el procesamiento de la información de entrada. El hemisferio izquierdo se orienta en detalles. Por ejemplo, reconocer una cara particular en una multitud. El hemisferio derecho

se orienta en generalidades vinculadas a, por ejemplo, comprender la posición relativa de objetos en el espacio.

Se considera que el hemisferio izquierdo dirige el control motor del lado derecho del cuerpo humano, es especializado en: la comprensión y expresión del lenguaje, la matemática, las funciones analíticas, la explicación del porqué de los hechos, en reconocer palabras y números. En el caso del hemisferio derecho se especializa en: el control motor del lado izquierdo del cuerpo humano, procesa información de manera holística y abstracta, es sensible al espacio, interpreta el lenguaje a través de gestos, movimientos faciales, emociones, estos últimos aspectos se conocen como lenguaje corporal.

Los estudios neurológicos del cerebro consideran que la persona con predominio del hemisferio izquierdo, toma las partes separadas, las une y las compone en una relación lógica, es decir, va de las partes al todo, es deductiva. Las personas con predominio del hemisferio derecho, va del todo, es decir, observa el todo y posteriormente va a las partes que compone el todo. Este es el razonamiento inductivo, de esta forma es capaz de descubrir coherencias y soluciones no convencionales. En el caso de los infantes con predominio del hemisferio izquierdo piensan y operan con símbolos, mientras que los niños en los que predomina del hemisferio derecho operan mejor con objetos concretos. Los infantes aprenden eficientemente a través de sus experiencias directas y multisensoriales, esto les permite emplear instrumentos conceptuales vinculados al conocimiento: nociones, ideas, categorías, hipótesis y saberes. Es evidente que se activa las potencialidades del aprendizaje estimulando el cerebro en las diversas funciones de ambos hemisferios.

En sentido general, los hemisferios cerebrales se caracterizan por poseer diversas funciones. Las características del hemisferio izquierdo se pueden resumir de la siguiente forma: es secuencial, procesa predominantemente la información simbólica, el lenguaje verbal y los significados semánticos

verbales, es analítico, cuantitativo y matemático, es fundamento anatómico de los procesos cognitivos conscientes vinculados a: la percepción, la atención y la memoria, sus conexiones son el fundamentos de la afectividad social aprendida, es el responsable de las construcciones sociales.

El hemisferio cerebral derecho, posee rasgos diferenciales con respecto al izquierdo muy importantes como: el procesamiento es simultáneo y paralelo y procesa una mayor cantidad de información en una unidad de tiempo en comparación al hemisferio cerebral izquierdo, es holístico, global, percibe las relaciones existentes y capta el mundo como un todo, es analógico, no verbal, es impermeable al razonamiento, procesa toda semántica analógica e imagen universal, favorece la comprensión de los hechos a través de la vivencia, es el fundamentos de los procesos cognitivos no conscientes: la atención y la memoria no conscientes, sus conexiones se establecen a partir de la afectividad primaria y está vinculado a los procesos creativos y a las artes.

2.12 CEREBRO TRIUNO

En el ámbito de las neurociencias no solo existe el modelo funcional de cerebro basado en los hemisferios, sino que existe otro modelo denominado cerebro triuno. Esta concepción fue expuesta por el investigador MacLean (1978), citado por el estudioso del tema (Ruíz, 2000, p.27), este enfoque considera que el cerebro está formado por tres elementos interrelacionados: el cerebro reptiliano, el sistema límbico y la neocorteza.

Aunque así lo parezca esta percepción del funcionamiento del cerebro humano no es contrapuesta a la concepción de los hemisferios cerebrales, en la actualidad se considera que ambas se complementan y amplían. Este modelo considera que el cerebro reptiliano, el sistema límbico y la neocorteza tienen funciones vinculadas a: la vida instintiva, emocional e intelectual de las personas.

El cerebro reptiliano se considera que controla la conducta automática go programada referida a la conservación de la especie y los cambios fisiológicos necesarios para la sobrevivencia; está estrechamente ligado a la acción y lo forman los ganglios basales, el tallo cerebral y el sistema reticular.

El límbico, se estima que controla la vida emotiva como: los sentimientos, el sexo, la regulación endocrina, el dolor y el placer.

Lo forman los bulbos olfatorio, el hipotálamo: placer-dolor; la amígdala: centro de control emocional, nutrición, oralidad, protección y hostilidad; el núcleo hipotalámico: cuidado de los otros y rasgos de los mamíferos; el hipocampo: la memoria a largo plazo; el área septal: la sexualidad y la pituitaria: que dirige el sistema bioquímico del organismo.

Es conocido como el cerebro emocional. La existencia de algún desequilibrio, en este sistema, genera como respuesta estados agresivos, depresiones y pérdida de la memoria, entre otros trastornos. El tercer cerebro es considerado la neocorteza, que está constituida por los dos hemisferios cerebrales, encargados de los procesos intelectuales superiores, que han sido abordadas con amplitud en el epígrafe anterior.

2.13 CEREBRO TOTAL

El otro modelo sobre el funcionamiento del cerebro es del denominado cerebro total ha fue propuesto por el notable estudioso de los procesos del cerebro Herrmann (1989), citado por el investigador de la temática (Ruíz, 2000, p.33). En sus investigaciones se a replanteó el funcionamiento del cerebro integrando la neocorteza al sistema límbico. Esta unidad es concebida como una totalidad orgánica dividida en cuatro cuadrantes:

- El lóbulo superior izquierdo denominado cuadrante A, que se caracteriza por el pensamiento lógico, cualitativo, analítico, crítico, matemático, basado en hechos concretos.
- El lóbulo inferior izquierdo que se conoce como cuadrante B, especializado en el estilo de pensamiento secuencial, organizado, planificado, detallado y controlado.

- El lóbulo inferior derecho llamado cuadrante C, caracterizado por el pensamiento emocional, sensorial, humanístico, interpersonal, musical, simbólico y espiritual.

- El lóbulo superior derecho conocido como cuadrante D, se encarga del pensamiento conceptual, holístico, integrador, global, sintético creativo, artístico espacial, visual y metafórico.

Herrman (1989), ha logrado establecer una relación entre la preferencia profesional u ocupacional, en correspondencia a la dominación del cuadrante. Se considera según esta teoría, que:

- Las personas en las que domina el cuadrante A, tienden a escoger ocupaciones vinculadas a: la matemática, la química, la biología, la ingeniería, la medicina y las finanzas, entre otras.

- Las personas en las que domina el cuadrante B, tienden a seleccionar ocupaciones vinculadas con: la planificación, la administración, la contaduría y las gerencias.

- Las personas en las que domina el cuadrante C, sienten preferencia por las ocupaciones relacionadas con: la educación, la sociología y la enfermería.

- Las personas en las que domina el cuadrante D, sienten atracción por ocupaciones vinculadas con: la arquitectura, la pintura, la literatura, la música, el diseño gráfico y la escultura.

Los enfoques antes mencionados desde diferentes ópticas explican el funcionamiento del cerebro humano y establecen funciones específicas en correspondencia con sus diferentes partes. Estas concepciones se complementan y demuestran que es necesario el funcionamiento del cerebro como un todo, en el que intervienen sus subsistemas, estrechamente vinculadas entre sí y son imprescindibles para alcanzar un nivel óptimo de desarrollo de sus capacidades.

2.14 DESARROLLO DEL CEREBRO INFANTIL

Es de capital importancia estimular el cerebro infantil durante el embarazo y en los primeros años de vida, este es un criterio generalizado

entre los profesionales de las diferentes disciplinas relacionadas con la educación y la atención a la infancia. Las neurociencias han podido determinar que rápidamente ocurre el desarrollo del cerebro y la fuerte influencia en la futura capacidad de aprendizaje de las personas de las experiencias adquiridas durante la niñez. El saludable desarrollo del cerebro tiene una alta correspondencia con el desarrollo de habilidades organizativas. Factores tales como la inadecuada nutrición antes del nacimiento, las negativas experiencias y la falta de estímulos adecuados en los primeros años de vida, tiene una fuerte influencia en el desarrollo cerebral y provocan un impacto negativo en la vida adulta causando desórdenes neurológicos y trastornos de la conducta.

El investigador sobre el cerebro infantil Barnett, A (2000) en la introducción de su libro *El pensamiento del bebé* expresó: “Desde el momento de nacer necesitamos los cuidados y el amor de otras personas. En los últimos años ha quedado más claro que la calidad y el carácter de las interacciones con otros (padre, madre, familiares y cuidadores ajenos a la familia) ejercen una influencia sobre el desarrollo cerebral.” (Barnett, 2000,p.s/n) La genética, en este sentido, ha proporcionado nuevos conocimientos entorno al rol de los factores innatos en la conformación de nuestra vida.

Un enfoque importante es el hecho de que el cerebro infantil no es una página en blanco, en espera de la escritura de una historia, no es un circuito impreso inmutable, controlado por genes. Se ha establecido que un gen proyecte o no en un individuo las potencialidades de: hablar, caminar, pensar, entre otras, depende de la interacción dinámica entre la herencia genética y las experiencias personales. Es evidente, que no existe aún una teoría sistematizada, entorno del desarrollo cerebral, a pesar de los esfuerzos de: neurólogos, educadores, psicólogos y pediatras. Pero los estudios existentes brindan conocimientos nuevos acerca de lo que los niños necesitan y cuándo lo requieren.

Durante todo el embarazo, en cada minuto, el cerebro en formación crea la fabulosa cantidad de 250 000 neuronas o como también se les llama

células cerebrales, las que tienen la capacidad de enviar impulsos eléctricos. Un descubrimiento importante es que estas células se mueven, se comunican en un perfecto orden y se ubican en el lugar que le corresponde. Las formas de conexión permite la construcción del cerebro. El notable investigador del cerebro infantil Álvarez (2000), considera al cerebro un laboratorio, un instrumento maravilloso y poderoso, con un crecimiento que comienza de manera explosiva con velocidad decreciente. Al fertilizarse el óvulo, a los doce días, el cerebro ya se reconoce. Al nacer un bebé su cerebro representa el 11 % del peso total. En el adulto es el 2.5 %. El cerebro ha alcanzado el 80% de su crecimiento total, a los cinco años, y a los ocho años prácticamente ha alcanzado su máximo crecimiento.

Los notables neuro-científicos de la Universidad de Illinois William Greenough y de la Universidad de Rockefeller Mary Beth Hatten (Newsweek, 1996), afirman que existen ventanas cerebrales que se abren entre las diecisiete semanas de gestación y los cinco años de vida, y son claves para que el niño o la niña tengan una mayor o menor receptividad. Esto es precisamente una expresión la importancia que tiene la estimulación adecuada desde la vida intrauterina y en los primeros años del ser humano, lo que implica que para potenciar el desarrollo integral de la persona, los padres, madres de familia, los educadores y las educadoras deben asumir un papel activo en la creación de un ambiente propicio.

Como sea afirmado, desde el inicio de la vida tenemos un potencial interno, que se desarrollará en correspondencia con la calidad, cantidad y la realización de conexiones o circuitos neuronales. Esto no indica el valor de la estimulación, la que se entiende como: un conjunto de acciones que contribuyen a potenciar el desarrollo integral del ser humano, durante sus primeros seis años, que incluye la vida intrauterina, para prevenir posteriores problemas relacionados con factores biológicos y ambientales en las áreas específicas de su desarrollo.

Esta concepción científica considera que el desarrollo infantil atraviesa por períodos críticos, relacionados con la influencia del ambiente y la manera como se estructuran los circuitos neuronales en el cerebro, vinculadas al

funcionamiento sus diversas áreas: la matemática, la lógica, el lenguaje, la música, las emociones y las actividades del movimiento. Los resultados científicos de los estudios de las neurociencias han contribuido a formular una nueva concepción con relación al cerebro.

Tabla 2.

Comparación entre la concepción anterior y la nueva del cerebro.

Pensamiento pretérito sobre el cerebro	Pensamiento nuevo sobre el cerebro
El desarrollo del cerebro depende de los genes con los que se nace.	El desarrollo del cerebro depende de la interacción de los genes con los que se nace y las experiencias que se tengan.
Las experiencias que se tienen antes de los tres años tienen un impacto limitado en su posterior desarrollo.	Las experiencias tempranas tienen un impacto decisivo en la arquitectura del cerebro y en la naturaleza de las capacidades que se prolongan en la edad adulta.
Una relación segura con un cuidador primario crea un contexto favorable para el desarrollo y aprendizaje temprano.	Las interacciones tempranas no sólo crean un contexto favorable, sino que afectan o influyen directamente la forma de las conexiones del cerebro.
El desarrollo del cerebro es lineal: la capacidad del cerebro de aprender y cambiar crecen conforme el infante va progresando hacia la edad adulta.	El desarrollo del cerebro no es lineal: hay diferentes momentos para adquirir diferentes tipos de conocimiento, destrezas y habilidades.
El cerebro de un niño de tres años es mucho menos activo que el de un niño de colegio o universitario.	Para cuando el niño alcanza los tres años, el cerebro es el doble de activo que el de los adultos. Los niveles de actividad bajan durante la adolescencia.

El cerebro está preparado y altamente capacitado para desarrollar múltiples funciones. Los genes determinan las potencialidades, los factores ambientales son decisivos en su desarrollo. Su desarrollo integral solo es posible a través de la estimulación adecuada desde edades tempranas. La estudiosa del cerebro en la etapa infantil Bassedas (1998) plantea que la información contenida en el cerebro, marca todas las posibilidades de desarrollo que tiene el ser humano, sin limitaciones. Este contiene información para que un infante pueda hablar, pero decide sobre la lengua en que lo hará, ni sobre el grado de dominio de la lengua. Esto dependerá del contexto lingüístico en que desenvuelva, del grado de corrección del lenguaje vinculado a su entorno y de las experiencias vividas para utilizar el lenguaje en los diferentes contextos.

Es evidente que el código genético nuestro contiene una información denominada calendario madurativo, que son informaciones genéticamente establecidas que determinan las secuencias del desarrollo por las que atraviesa el ser humano, las que siempre la misma para todos como: caminar aproximadamente al primer año, hablar a los dos años, entre otros. Este proceso secuencial determina las posibles actividades y el despliegue de potencialidades en los diferentes estadios del desarrollo. El mencionado calendario madurativo indica las posibilidades y la secuencia de desarrollo, está estrechamente ligado a la maduración neurobiológica. El prestigioso científico de las neurociencias Begley (1996) dice que: "... el cerebro de un recién nacido está compuesto por trillones de neuronas, todas esperando para ser tejidas en el intrincado tapiz de la mente; algunas neuronas ya están fuertemente conectadas... pero trillones y trillones más están puras y con potencial infinito." (Begley, 1996, p.55) El investigador considera que las experiencias de la infancia determinan las neuronas que se usan, las cuales se conectarán los circuitos del cerebro. Aquellas neuronas que no se utilicen pueden morir. Las experiencias de la infancia determinan si el niño o la niña llegan a ser inteligentes o lentos; miedosos o seguros de sí mismos, extrovertidos o callados. (Begley, 1996, pp.55-61)

Un importantísimo experimentos realizado por la organización norteamericana Head Start, que aparece publicado en el artículo “Conozca Más “Niños Genios” (1996), demostró lo siguiente: los niños y niñas estimulados con: juegos para matemáticas, música selecta y la resolución de problemas, después de los tres años parecían que olvidaban los estímulos. (Genios., 1996) Sobre la base de los datos anteriores la Universidad de Alabama realizó estudios que demostraron que lo importante era el momento en que se estimulaba a los infantes, y no dejar en el momento correcto. En 1972, se llevó a cabo el proyecto “Abecedarian” dirigido a infantes de familias pobres entre los 4 meses y 8 años. El proyecto establecía: hablar, explicar y jugar. Acompañar el desarrollo del infante de acuerdo con su edad, de manera que amplíe sus conocimientos, lenguaje, sociabilidad y emociones según sus propias posibilidades.

El resultado obtenido indicó que al crecer, los infantes que iniciaron su participación en dicho proyecto, a la edad de cinco años, no mostraron un desarrollo significativamente mayor en relación con sus compañeros de escuela. Sin embargo, los que fueron estimulados desde bebés obtuvieron las más altas calificaciones. Estos resultados conducen a que el cerebro retiene la habilidad de aprender con el transcurrir de la vida, si los circuitos neuronales no son estimulados en la etapa pre-escolar, jamás van a ser lo que pudieron haber sido. Esto confirma la teoría de las etapas críticas en el desarrollo del infante, en el caso de las matemáticas estas deben constituir un estímulo en la etapa adecuada del desarrollo del infante, una vez concluida esa etapa se cierra la ventana y el aprendizaje tendría un carácter más complejo.

Al respecto Richard Barnet (2000), afirma que: “Hay períodos críticos en que el niño o la niña deben disponer de ciertas experiencias a fin de que se produzca un desarrollo normal de las conexiones.” (Barnet, 2000, p.45) Por tales razones son importantes las etapas de configuración de los circuitos cerebrales, esto se evidencia, en casos de privación de algún órgano de los sentidos. Los infantes que nacen con deficiencia auditiva grave no aprenden a hablar, sino se les provee de audífonos en el momento adecuado. Los

infantes que han crecido en instituciones sin alguien que los atienda con amor, no tiene un desarrollo normal en: lo físico, lo cognitivo y lo emocional. Es decir, el órgano que no se usa se atrofia. De esto se deduce la existencia de períodos críticos, que requieren de las experiencias en la primera infancia y su impacto en la manera en que se desarrolla una persona.

2.15 LA CONFORMACIÓN DE LOS CIRCUITOS NEURONALES

De manera muy intrincada están interrelacionadas las células cerebrales, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo, implica interacciones entre miles de circuitos neuronales en el cerebro, las que varían en tamaño, forma y función. Sus elementos estructurales fundamentales son tres: las dendritas, el cuerpo celular y el axón. Ellas pueden realizar millones de conexiones sinápticas o solo unas pocas. La neurona o célula nerviosa es la unidad básica funcional del sistema nervioso central y del periférico. Estas son receptoras y emisoras de mensajes, la comunican entre ellas es por medio de impulsos eléctricos. Entre el axón de la primera célula y la dendrita de la segunda, puede observarse un espacio diminuto que se denomina sinapsis. El Informe Especial, (Newsweek, 1996), explica que cuando un niño o una niña nace hay neuronas que ya han sido conectadas, en circuitos, por los genes, en el huevo fertilizado, estas regulan la respiración, los latidos del corazón, la temperatura corporal y producen reflejos.

Sin embargo, trillones de neuronas adicionales son una especie de circuitos no programados, con casi un infinito potencial, que permitirán componer canciones, realizar cálculos, emocionarse, obtener placer, entre otros. Al utilizar las neuronas, estas se integran al circuito cerebral, al conectarse con otras neuronas, si no se utilizan estas pueden morir. Las experiencias obtenidas durante la niñez determinan cuáles neuronas se utilizan, las que se conectan a los circuitos al cerebro, muy parecido a la forma en que un programador reconfigura los circuitos de un computador.

En el desarrollo prenatal se producen más neuronas de las que se encuentran en un adulto. Con múltiples formas potencial de organización cerebral, los niños y las niñas nacen. Poseen más neuronas y fibras de las

que necesitarán e iniciarán una cantidad excesiva de sinapsis, es natural que en un período temprano ocurran grandes cantidades de muerte células en todo el cerebro. Se considera que la muerte celular permite a los organismos en desarrollo construir sistemas cerebrales adecuados a sus necesidades, en dependencia de su entorno y capacidades individuales, es decir, el ambiente no solo provoca la muerte de neuronas, sino que también estimula el crecimiento cerebral.

El notable estudioso de funcionamiento del cerebro en la infancia Shore (1997) considera que la mayoría de sinapsis se producen durante los primeros tres años de vida, luego se mantienen estables por un promedio de diez años de vida. Es por eso que las experiencias en los primeros tres años de vida son cruciales si no se estimulan las neuronas tienden a ser eliminadas. (Shore, 1997)

Las neurociencias han establecido que cuando el niño o la niña arriban a los dos años, su cerebro tiene el doble de sinapsis que el de su madre o su padre. El investigador de las neurociencias Barnet (2000) estima que este período es fundamental en el desarrollo humano, las conexiones cerebrales proliferan explosivamente lo que coincide con el hecho de que el infante está descubriendo cosas nuevas en casi todos sus momentos de vigilia, es el período que se estima que biológicamente los infantes se encuentran preparados para el aprendizaje.

Al cabo de los primeros diez años de vida, todavía se presenta una abundante creación de sinapsis, sin embargo, al final de la adolescencia, del total de las sinapsis del cerebro se han eliminado la mitad.

2.16 LOS MOMENTOS CRÍTICOS

El desarrollo inusitado de las nuevas tecnologías permite mostrar las imágenes del cerebro en pleno trabajo, lo que incide en una mejor comprensión entorno a la formación y restructuración de las conexiones cerebrales. Como se ha afirmado, según Shore (1997) el momento o

período crítico es el espacio de tiempo, en el que una parte específica del cerebro está más dispuesta para el cambio y es vulnerable a las influencias ambientales. (Shore, 1997, p.34) La definición de período crítico, se fundamenta en que el desarrollo neurológico del infante, depende de la exposición del cerebro a la multiplicidad de estimulaciones de acuerdo con una tabla de tiempo predecible. En la interrupción del desarrollo normal, las conexiones neuronales no se efectúan apropiadamente, las columnas corticales se vuelven más delgadas de lo normal.

2.17 PERÍODOS CRÍTICOS

Los períodos críticos son ventanas de oportunidades que la naturaleza abre desde antes del nacimiento, que va cerrando, una por una. (Newsweek, 1996, p.3) La neurobiología está comenzando a comprender ¿cuáles son los tipos de experiencias? que conectan los circuitos del cerebro y ¿cómo lo hacen?. Sin embargo, se conoce que las habilidades cognitivas funcionan de modo similar a las sensoriales. En este sentido el cerebro es eficiente en sus métodos, por ejemplo: un mecanismo que funciona adecuadamente para conectar los circuitos visuales, puede ser empleado de la misma manera para la conexión de los circuitos musicales. Lo que significa que las conexiones se forman mediante la actividad. Cuanto más exploramos lo que sucede en el cerebro infantil, más claro se ve, que el desarrollo es un proceso continuo, donde intervienen el capital genético de cada ser humano, las influencias de las experiencias del entorno y, por supuesto, uno de los factores más importantes: la interacción humana. Por tales razones, es de suma importancia la interacción adecuada con el infante, de los padres y madres de familia, así como las personas dedicadas a la educación infantil y docentes de la Educación Pre-escolar, para lograr el máximo desarrollo de las potencialidades de los infantes, para el desarrollo de sus capacidades plenas y llevar una vida satisfactoria.

2.18 EL CEREBRO EN EL APRENDIZAJE

Lo anteriormente expresado explica la forma en la que el cerebro aprende, estableciendo conexiones neuronales, en correspondencia con los

estímulos que recibe del medio y de las actividades prácticas en las que involucra, es por ello que la actividad tiene un rol fundamental en el establecimiento de nuevas conexiones neuronales y en el aprendizaje desde edades tempranas, sin la actividad que una forma de interacción del ser humano con el medio, es imposible el desarrollo de su cerebro. El tipo de actividad, que esta puede abarcar todas las esferas fundamentales de nuestra vida, define, en gran medida, la estructura cerebral en la persona. Uno de los aspectos importantes en el desarrollo del cerebro es el lenguaje. Antes de que el infante pronuncie su primera palabra, se considera que participa de su propia cultura, al descubrir que: el llanto, la sonrisas y los gestos constituyen un medio de comunicación con las personas que se encuentran a su alrededor.

Las investigaciones en neuropedagogía revelan que cuando los infantes escuchan un fonema, las neuronas vinculadas al oído estimulan la conexión específica en la corteza auditiva de su cerebro. Esta conexión perceptual evalúa la distancia aparente y la similitud entre los sonidos. En los angloparlantes, las neuronas de la corteza auditiva que responden a un "lee" se ubican lejos de aquella que responden a un "be". En un japonés, estos sonidos son casi idénticos, las neuronas que responden a "lee" están prácticamente entrelazadas, con aquellas que responden a "be", por tales razones una persona de habla japonesa no puede distinguir fácilmente esos dos sonidos. A los seis meses, los niños educados en hogares de habla española tienen mapas auditivos diferentes, según las mediciones eléctricas que identifican a las neuronas responden a diferentes sonidos, de los niños educados en hogares de habla inglesa. De lo anterior se desprende que los niños son funcionalmente sordos a sonidos que no existen en sus lenguas maternas.

Al cumplir el primer año, el mapa de conexiones está completo. Esto explica por qué el aprendizaje de una segunda, es difícil, si no se aprende de manera simultánea. El mapa perceptual del primer idioma limita el aprendizaje de una segunda lengua. Lo que significa que los circuitos ya están establecidos, y las neuronas libres han perdido la capacidad de

configurar nuevas conexiones básicas para el aprendizaje de otros idiomas. Un niño al que se le enseña un segundo idioma después de los diez años, es casi seguro que nunca llegue a hablarlo como un nativo. Esta concepción parece explicar el por qué las lenguas relacionadas, como las romance, el español y el francés, son más fáciles de aprender que las no relacionadas, en este caso, una mayor cantidad de los circuitos existentes pueden realizar doble trabajo.

Al establecerse los circuitos básicos, el infante está listo para convertir los sonidos en palabras, cuantas más palabras escuche el niño, más rápidamente aprenderá la lengua. El sonido de las palabras permite construir circuitos neuronales que luego pueden captar más palabras. Un modelo similar al del aprendizaje del lenguaje ocurre con el aprendizaje de la música por el cerebro. Se ha podido evidenciar que la influencia a la música permite reconfigurar los circuitos neuronales. En nueve intérpretes de instrumentos de cuerda examinados mediante resonancia magnética, en sus cerebros, la cantidad de corteza somato-sensorial dedicada al pulgar y al meñique de la mano izquierda, los dígitos que oprimen las cuerdas, era significativamente mayor, que en las personas que no sabían tocar ningún instrumento musical, se puede determinar que el tiempo de práctica diaria no afecta el mapa cortical. Se estableció que cuanto menor era la edad del niño al comenzar a tocar un instrumento, mayor era la cantidad de corteza dedicada a esta actividad, al igual que otros circuitos configurados en etapas tempranas de la vida, los correspondientes con la música perduran.

Los circuitos que controlan las emociones, se estima, que son configurados antes del nacimiento. La armonización es conocida como influencia más fuerte, que ocurre cuando las personas cercanas al pequeño se constituyen en espejo de los sentimientos internos del niño. El grito de emoción que lanza un bebé al ver un objeto tiene como respuesta una sonrisa y un abrazo, si la emoción cuando ve pasar una persona conocida encuentra una emoción equivalente, los circuitos correspondientes a estas emociones se refuerzan. Todo parece indicar que el cerebro utiliza los mismos mecanismos para generar una emoción que para responder. Si una

emoción es correspondida, se reforzarán así las señales eléctricas y químicas que la producen. Si, al contrario, las emociones encuentran repetidamente la indiferencia o una respuesta contraria, por ejemplo: sí el bebé está orgulloso de haber construido un rascacielos con los instrumentos de trabajo de papá, pero ella se enfurece, los circuitos se confunden y no se fortalecen.

Un arrebató o gesto de indiferencia no afectará a un niño de por vida, lo importante es el patrón, y es muy poderoso. Se puede articular un circuito calmante en el cerebro, ejemplo: un padre tranquiliza suavemente a su bebé sollozante, otro lo deposita en la cuna: una madre abraza a su pequeño hijo cuando éste se raspa la rodilla. Otra madre, en cambio, le grita. Las respuestas primeras, guardan armonía con el sentimiento de angustia del niño; las otras son desincronizadas desde el punto de vista emocional. Existen un conjunto de células, en la corteza prefrontal racional, en proceso de conexión con las regiones reguladoras de las emociones, esto ocurre entre los 10 y 18 meses. Esta conexión se convierte en un interruptor de control, capaz de calmar la excitación, infundiendo razón a la emoción. Cuando los padres tranquilizan al niño se entrena el circuito, mediante el fortalecimiento de las conexiones neurales que lo componen, el niño aprende cómo calmarse por sí solo.

Es evidente que el estrés y las amenazas constantes reconfiguran los circuitos de la emoción, estos tienen su centro en la amígdala, que es una pequeña estructura en forma de almendra profundamente incrustada en el cerebro, cuya función consiste en sortear las imágenes y sonidos entrantes en busca de contenido emocional. Se sabe que los impulsos del ojo y el oído llegan a la amígdala antes de alcanzar la neocorteza racional pensante. Un sonido o experiencia dolorosa en el pasado la amígdala inunda los circuitos de neuroquímicos antes de que el cerebro superior sepa lo que está sucediendo. Sólo un recuerdo de algo considerado desagradable puede inducir temor, los circuitos pueden permanecer excitados durante días enteros y el cerebro sigue en estado máximo de alerta, lo que puede traer

como resultado que la corteza se rezaga en el desarrollo y le dificulta asimilar información compleja.

En el ser humano, los movimientos se inician cuando el feto tiene siete semanas y alcanzan su clímax entre las semanas quince y diecisiete. En este momento, comienzan a conectarse las zonas del cerebro que controlan el movimiento. Se requieren alrededor de dos años para que las células del cerebelo, que controla la postura y el movimiento, formen circuitos funcionales. Si se restringe la actividad del infante, se inhibe la formación de conexiones sinápticas en el cerebelo, los movimientos inicialmente espásticos del niño envían una señal a la corteza motriz del cerebro, por ejemplo: entre más se mueve el brazo, más fuerte será el circuito y mejor podrá el cerebro moverlo intencionalmente y con fluidez. Esta ventana dura sólo unos pocos años. Un niño inmovilizado eventualmente aprenderá a caminar, pero nunca con soltura.

Los primeros circuitos, en los niños, se forman desde el nacimiento hasta los seis años, estos residen en la corteza cerebral, cerca de los formados para la música. Los circuitos se pueden formar y reforzar con la práctica de juegos de contar, durante las actividades de la vida cotidiana tales como: el poner los platos a la mesa para que aprenda las relaciones de uno a uno: un plato, un tenedor por persona. Se les enseñan conceptos simples, como uno y muchos. Las lecciones de música pueden ayudar a desarrollar estas habilidades y los niños que se les ha estimulado correctamente, en esta dirección, tienen un mejor rendimiento en matemáticas. En estas conexiones el cerebro del niño desarrolla un proceso complejo que implica operaciones de relación, de asociación, de ubicación espacial, de ordenación, de clasificación, comparación, identificación y seriación. Los conocimientos, en este sentido, sirven de guía para brindar a los niños y a las niñas las experiencias que necesitan a razón de descubrir sus habilidades, fortalezas y debilidades y contribuir a potenciar su desarrollo. Las formas iniciales de matemáticas están presentes en el cerebro del niño y forman parte de su actividad con la realidad, sin estas estructuras lógicas sería imposible la

adaptación y orientación y toma de decisiones del niños en la realidad que le rodea, que como se puede apreciar comienza desde los inicios.

El conocido estudioso de las neurociencias Richard Barnett (2000) afirma que, en muchos casos, la investigación cerebral confirma lo que dice la sabiduría antigua y el sentido común. Los infantes necesitan intimidad física, apoyo, comunicación, juegos y contactos; necesitan un ambiente tranquilo, estable y previsible. Necesitan desafíos, el estímulo de experiencias nuevas y la oportunidad de explorar sin peligro cuanto les rodea. Necesitan sentir que se les ama, que festejan sus logros y que la devoción de su padre y madre es sólida como una roca. La investigación también indica que llegan al mundo biológicamente preparados para obtener lo que necesitan indicándolo a quienes los cuidan y respondiendo de alguna manera para que se les preste atención a sus necesidades. (Barnett, 2000, pp.33-41)

El análisis anterior evidencia que para comprender el desarrollo, es conveniente aclarar tres conceptos muy interrelacionados: maduración, desarrollo y aprendizaje. La maduración se refiere a aquellos cambios que tienen lugar a lo largo de la evolución de los individuos y que se fundamentan en la variación de la estructura y la función de las células. El desarrollo expresa la formación progresiva de las funciones propiamente humanas como: el lenguaje, el razonamiento, la memoria, la atención y las emociones. El aprendizaje es el proceso mediante el cual las personas incorporamos nuevos conocimientos, valores y habilidades que son propios de la cultura y la sociedad en la cual vivimos. Estos conceptos desde la perspectiva de las ciencias neurológicas, es necesario dominarlos para poder estimular de manera pertinente a los infantes para favorecer su proceso de enseñanza y aprendizaje, desde una perspectiva constructiva. Para ello es pertinente considerar los siguientes aspectos:

- No esperar a que los infantes alcancen la madurez para comenzar a introducirle aprendizajes más avanzados. Las primeras informaciones contribuirán a desarrollar capacidades que le permitirán entender mejor: el aprendizaje de la lengua escrita, el aprendizaje de los primeros números y el uso de materiales no estrictamente concebidos para su edad.

- Observar el nivel del niño y la niña poseen en relación con los juegos y el aprendizaje y proporcionar así la ayuda justa que les permita disfrutar de las actividades que realizan.
- El adulto debe asumir el papel de mediador entre el mundo cultural y los niños y las niñas.
- Considerar que el papel de las educadoras y los educadores es el de promotores del desarrollo.
- Animar a los infantes, gradualmente, para que asuman responsabilidades, cuando se tenga la certeza de que pueden hacerlo.
- Diversificar el tipo de material para estimularlos que les ofrecemos, incorporando a las aulas materiales que encuentran en su vida cotidiana y que les permitan diferentes niveles de resolución.
- No proporcionar, a los infantes, más información de la que pueden asimilar, en función de su nivel de desarrollo.
- Comunicarse con los niños y niñas de manera adecuada, de manera que entiendan lo que se le informa, sin tergiversar las informaciones de la realidad.
- Asumir la importancia de las experiencias vividas por los pequeños en calidad de base para hacer las construcciones de nuevos circuitos neuronales y ampliar así el campo del conocimiento.
- Introducir los problemas, las situaciones, los escenarios y los materiales que los pequeños encuentran en su vida diaria y enseñar a identificarlos y analizarlos.
- Considerar el contexto sociocultural de los niños y niñas a la hora de planificar la práctica educativa para brindarles experiencias que tal vez no hayan vivido en su ambiente familiar y cultural.
- Los cambios que tienen lugar durante la evolución ocurren gracias al proceso de construcción, que parte de las posibilidades actuales del

individuo, que conduce hacia estadios más avanzados que permiten integrar todos los conocimientos anteriores.

- Considerar como punto inicial los conocimientos previos que poseen los infantes y proponerles situaciones educativas que les permitan relacionar lo que saben con lo que se les propone.

- Nunca menospreciar el conocimiento que poseen los infantes que aportan a las situaciones educativas y no menospreciar sus capacidades para desenvolverse en situaciones complejas.

Aceptar de ellos respuestas no convencionales y valorarlas adecuadamente.

Las neurociencias consideran que cuanto más actualizado y capacitado está educador, conozca las necesidades, características de los infantes, que tenga cuenta para realizar su labor a: los padres, madres, familias y a la comunidad, mejor podrá desempeñar su rol, puesto que son promotores del desarrollo de esos niños, por lo que constituyen una de las influencias más importante sobre el niño. Convirtiendo al desarrollo infantil en un motivo de felicidad y de competencia constructiva, lo que traería como consecuencia una elevada estimulación, deseos de superación, gran energía e interés por las actividades que realizan.

2.19 ETAPAS DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN EL PRE-ESCOLAR.

Las etapas en el aprendizaje de las matemáticas en el pre-escolar están estrechamente vinculadas a cambios cuantitativos y cualitativos, mediante el ejercicio y el esfuerzo y la maduración, vinculados al desenvolvimiento de las cualidades que potencialmente tiene el infante, el desarrollo es la maduración del aprendizaje.

En la etapa motriz global del aprendizaje de las matemáticas, es inseparable de la actividad de manipular objetos, del juego, del lenguaje, el dibujo y la actividad física, aspecto este es imprescindible para una comprensión científica del lugar y funciones de las matemáticas en la etapa

pre-escolar. Esta etapa se fundamenta en una actividad eminentemente manipulativa, el conocimiento de los objetos se realiza fundamentalmente a través del examen oral. Desarrolla una importante coordinación óculo manual, los reflejos y procesos antes mencionados facilitan la aparición del habla, y conllevan a la aparición del lenguaje preverbal, y se caracteriza la emisión de sonidos, para ejercitar las cuerdas vocales. Hay un proceso de: adaptación, asimilación y acomodación.

El primer momento de desarrollo de la inteligencia es sensomotriz, implica que las primeras adaptaciones del niño se realizan a través de los sentidos y de las respuestas motrices. La adaptación se revela en que la construcción del mundo es a través de estímulos, para lo cual genera respuestas. En este período sensomotriz el niño se descubre las manos, y aparece la intencionalidad, al apartar un objeto inintencionadamente para coger otro objeto, en la imitación o acomodación, lo que le permite reajustar las propias estructuras mentales para un cambio externo, el niño imitará todo lo relativo a su cuerpo, especialmente sonidos. La imitación de movimientos visibles vinculado al golpeo un objeto con otro, la imitación de efectos sonoros y visuales, la asimilación, vinculada a la integración de lo externo a las propias estructuras mentales y los juegos de asimilación pura, desarrollo intelectual.

Aparece la deambulación bípeda, la conducta exploradora-manipulativa, la conciencia de sí mismo, se abre al mundo exterior, este es el rasgo fundamental de este período. En la exploración conoce la realidad exterior, específicamente los objetos por medio de la inteligencia sensomotriz, hay una muy marcada actividad motriz, símbolo de autonomía. (Autores, 1996) En esta etapa surge como un rasgo importantísimo, la inteligencia representativa o prelógica, herramienta que utilizará para explorar el mundo físico, exterior. Irá reconstruyendo interiormente, por medio de imágenes mentales, todas las cosas. Por medio del juego simbólico podrá adaptarse a la realidad. Se adapta a los objetos del mundo exterior, la discrimina en espacio y forma, señala las partes de su cuerpo, tiene una mentalidad unitaria, toma los objetos de uno en uno, identifica con las cosas, de manera

simbólica, imita aquello que le ha afectado, imita los trazos horizontales y comienza a hacer círculos. Aparece el sentido del orden, desordena y luego ordena.

En la actividad motriz restringida, el niño se entretiene con juegos sedentarios: dibujar y recortar, entre otros, realiza puzzles sencillos y garabateo, es capaz de subir las escaleras alternando las piernas y de manejar el triciclo. Es un periodo de prefrase: palabra frase, pre-conceptos, concepto subjetivo. La forma de hablar es telegráfica, una sustantivos. Desarrolla sus actividades de forma más mental que física, este representa mentalmente cómo realizar una acción, es el paso a la lógica, ejecuta juegos simbólicos, sin reglas. (Quarti, 1995) la inteligencia sensomotriz le conduce a organizar la realidad, construyendo por su funcionamiento las grandes categorías de la acción, que son: la permanencia del objeto, el concepto de espacio y tiempo y las nociones de causalidad. La permanencia del objeto. Significa que hay una representación sin objetos y es capaz de recordar la situación de los objetos con bastante precisión. Opera sobre la realidad misma, sobre los signos, símbolos y esquemas que se relacionan con ellos.

En fase de representación mental o fase de abstracción, recoge los juguetes, interioriza las normas de los padres, estándares parentales, y asume un conjunto de valores de respeto y colaboración, entre otros. Adquiere conciencia de sí mismo como sujeto social, la conducta es pública, sus éxitos y fracasos tienen un carácter social. Se produce la entrada en la escuela infantil, en la que desarrollará un conjunto de rasgos importantes como: el desarrollo de la motricidad fina, a comprender las cosas y a socializar en lo que a relacionarse con sus semejantes. Desarrolla el juego paralelo como expresión del desarrollo de la inteligencia representativa, surge como un proceso de interiorización de la inteligencia sensomotriz, ya no actúa en el espacio externo, físico, lo hace en el interno, el psíquico.(Boroody, 1988) La inteligencia representativa se caracteriza por: el empleo de preconceptos, que son conceptos primitivos donde no se generaliza, es el intermedio entre el símbolo y el signo; la transducción, razona a través de preconceptos y relaciona cosas entre sí porque le han

ocurrido, experiencia vivida, este es precedente al razonamiento deductivo e inductivo; la yuxtaposición, es el pensamiento que se origina por medio de la concentración en detalles de una experiencia sin relacionar las partes dentro del todo, el sincretismo es el pensamiento que se origina a través de la concentración de un todo sin relacionarlo con las partes; la centración y representación estática, significa que se fija en un aspecto de la relación de cambio con exclusión de otros aspectos.

El desarrollo de un pensamiento lógico y abstracto (Piaget & Inhelder, 1983) implica: la existencia de la noción de conservación, considera que existen propiedades de los objetos no cambian aunque cambie su apariencia externa; la noción de clase, a partir del conocimiento de la relación de pertenencia, la información que utilizamos está categorizada en clases, que al inicio es muy general y luego se va volviendo más específica y la noción de número que se forma a partir de la estructura mental, que se construye mediante la capacidad potencial natural para pensar. En la teoría sobre la génesis del número en el niño la construcción del número en calidad de estructural mental se correlaciona con el desarrollo de la lógica misma. El pensamiento lógico se organiza, por etapas, en estrecha relación con el gradual desarrollo de los sistemas de inclusiones, que son las jerarquías de las clases lógicas y de las relaciones asimétricas que son las seriaciones cualitativas. Para Piaget (1964) el número es: "...la síntesis de la inclusión de clases y de orden serial, o sea, como una nueva combinación, pero a partir de caracteres puramente lógicos" (Piaget & Szeminska, 1964, p.19)

En esta etapa desarrollo de su intelecto, el concepto de número debe tener contener: la conservación de cantidades numéricas, que es la capacidad que tiene el niño para deducir mediante la razón que la cantidad de objetos de una colección no cambia aunque sí puede cambiar la apariencia; el orden o seriación, el niño tiene la capacidad de ordenar los objetos para poderlos contar, contar no supone necesariamente tener el concepto de número y la inclusión jerárquica, el niño comprende que cada número incluye a los anteriores. El número es el resultado de que el niño

puede relacionar o establecer relaciones de todo tipo, y eso no es de naturaleza empírica (Piaget & Szeminska, 1964)

2.20 HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS.

Una fuerte influencia en la educación inicial están ejerciendo las Nuevas Tecnologías de la Información, lo que utilizados adecuadamente se convierten en poderosas herramientas para el aprendizaje. Este constituye, en los momentos actuales, uno de los retos más importantes de la enseñanza inicial, lo que implicaría importantes reformas en el sistema de enseñanza. Una cuestión insoslayable es el hecho de rol que juegan estas tecnologías en la comprensión de los procesos matemáticos, a la búsqueda de la motivación del niño, basado en el impacto que ejerce la evolución de la cultura, la historia, el desarrollo de la sociedad y la matemática proporcionan.

Las nuevas tecnologías pueden incidir notablemente en la motivación de los niños, desde edades tempranas, en las matemáticas. En gran medida, parte de los fracasos matemáticos de nuestros niños se originan en una experiencia inicial afectiva poco constructiva de sus potencialidades en el campo de las matemáticas. Es por ello que, el educador inicial, debe explotar las potencialidades de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en generar, el placer lúdico que la matemática es capaz de proporcionar. Evitando la tendencia hacia la deshumanización de la ciencia, la despersonalización producida por una cultura computarizada, convirtiendo el conocimiento en un saber cada vez humanizado en que el hombre y la máquina ocupen cada uno el lugar que le corresponde. La educación inicial matemática puede contribuir eficazmente al logro de un conocimiento humanizado, formando una adecuada cultura matemática desde edades tempranas.

2.21 EL PAPEL DEL JUEGO EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA.

Desde sus inicios las matemáticas han tenido un importante componente lúdico, que, en gran medida, ha contribuido a su desarrollo como ciencia. El

juego tiene un conjunto de rasgos importantes que para poder comprender su lugar en el aprendizaje de las matemáticas, es necesario tener en cuenta: es una actividad libre que se ejercita por sí misma, no por el provecho que de ella se pueda derivar; tiene una importante función en el desarrollo del hombre: los niños, juegan y se prepara a través de él para la vida, el hombre adulto juega y al hacerlo experimenta un sentido de liberación, de evasión y de relajación; produce placer a través de su contemplación y de ejecución; se practica al margen de la vida ordinaria en el tiempo y en el espacio; genera tensión, cuya liberación y catarsis causan placer, lazos especiales entre quienes lo practican y a través de sus reglas crea un nuevo orden, una nueva vida, llena de ritmo y armonía.

Es evidente, que en la actividad matemática estos rasgos están presentes. La matemática, por su naturaleza, es también juego. Aunque el juego desde las matemáticas implica un abordaje desde lo científico, instrumental y filosófico, que en su conjunto convierten a la actividad matemática uno de los verdaderos ejes de la cultura. El juego y las matemáticas tienen una estrecha relación y es de gran importancia definir los métodos a utilizar para la enseñanza en el nivel inicial, pues pueden transmitir a nuestros educandos un profundo interés y entusiasmo por las matemáticas y provocar una primera familiarización con los procesos usuales de la actividad matemática. Los juegos incluyen un conjunto de reglas, de objetos o piezas, cuya función está definido por las reglas, es decir, de la misma forma en que se puede proceder en el establecimiento de una teoría matemática por definición implícita. La práctica del juego implica una familiarización con sus reglas, relacionando actividades del medio con otras, esto constituye ejercicios elementales de un juego o de una teoría matemática.

En los juegos, la reserva de problemas no se agota, el jugador trata de resolver problemas del juego nunca antes exploradas, lo que es similar a una de las propiedades fundamentales de las matemáticas, que es plantear y solucionar problemas abiertos de la teoría, a la creación de nuevas teorías matemáticas, fértiles en ideas y problemas, con aplicaciones para

resolverlos. A las matemáticas se les considera un sofisticado juego que constituye una obra de arte intelectual, que constituye un poderoso instrumento para la exploración del universo y con enormes repercusiones prácticas. Son múltiples las herramientas que existen, desde el punto de vista de las nuevas tecnologías, para potenciar la enseñanza de las matemáticas, en este sentido se destacan los softwares educativo. (Jiménez, 2003)

Se le llama software educativo al orientado a la enseñanza y el aprendizaje autónomo que permite el desarrollo de determinadas habilidades cognitivas. Existe una amplia gama de enfoques para la creación del software educativo, atendiendo a los diferentes tipos de interacción que debería existir entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje: educador, aprendiz, conocimiento y computadora. Como ya se ha mencionado, el software educativo es un instrumento importante de apoyo al aprendizaje y enseñanza inicial de la matemática inicial, muy eficiente si se utiliza con criterios didácticos aplicados de acuerdo a los niños a los que está dirigida la acción educativa. Con esta herramienta la interacción docente-niño se realiza en tiempo real, el aprendizaje es por descubrimiento y el trabajo produce en equipo, organizado de tal manera que el niño participa activamente en la construcción de su propio aprendizaje. El docente inicial es mediador, que organiza y presenta de la mejor forma posible sus clases, lo que implica ahorro de tiempo, menos desgaste físico, integración de los recursos educativos ya existentes y retroalimentación efectiva de los temas tratados. Su uso propicia el desarrollo de capacidades específicas en el infante, al participar activamente en la construcción de su propio aprendizaje, en interacción con el computador, una educación personalizada y una retroalimentación inmediata de los contenidos tratados.

El software, facilita las representaciones animadas, incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación, simula procesos complejos, reduce el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos permitiendo un trabajo diferenciado, introduce al niño en el trabajo con los medios computarizados, facilita el trabajo independiente, el

tratamiento de las diferencias individuales, la introducción en las técnicas más avanzadas.

Para los educadores de la enseñanza inicial el software enriquece sus conocimientos en el campo de la pedagogía, al incorporar la tecnología de punta que revoluciona los métodos de enseñanza, constituyen una novedosa, atractiva, dinámica y rica fuente de conocimientos. Los educadores de la enseñanza inicial, pueden adaptar el software a las características y necesidades de su grupo teniendo en cuenta el diagnóstico en el proceso de aprendizaje, elevan la calidad del proceso educativo, permite controlar las tareas docentes de forma individual o colectiva, revela el carácter interdisciplinar de las asignaturas y potencia el todo lo relacionado con una educación desarrolladora.

Existen un conjunto de juegos, tanto en calidad de software o simplemente juegos que están destinado al desarrollo del pensamiento lógico-matemático, entre estos tenemos a los Puzzle como: cubos lógicos y el Sudoku, entre otros. Los que tienen una importancia capital en el desarrollo de habilidades del pensamiento lógico matemático en los educandos en la educación inicial. (Jiménez, 2003)

Otro tipo de juego lógico que permite el desarrollo de un pensamiento matemático son los juegos Puzzle, estos tiene diversas formas de ser empleados como: el rompecabezas, el crucigrama, el acertijo lógico, entre otros. Algunos son muy conocidos y se les llama: Pentaminó, Tangram, Cubo Soma, Torres de Hanói y Puzzle Eternidad. Los Puzzle tiene muy variadas formas de presentación: vegetales, números, alfabeto, mascotas, transporte y colores en general. Todos están orientados al incremento de las habilidades visuales y transmite conocimientos. Ellos pueden constituir una excelente forma de enseñarles a contar a los niños, ordenando y colocando todo en su lugar en el orden en que van.

Existen Puzzle para niños de un año, potencian la habilidad de concentración para poder resolver el problema. A ordenar a buscar una forma de entender el juego, analizar y tomar decisiones. Es un proceso muy

similar al que adultos empleamos para resolver problemas, por lo que es un excelente método para el desarrollo de su futura personalidad para la adultez. El hecho de colocar una pieza en su lugar, que suele ser bastante ajustado y a la medida, ayudará a que refinen su desarrollo motor y hagan cosas más precisas. La práctica del desarrollo motor y el hecho de poder equivocarse al ubicar una pieza del Puzzle, les permitirá coordinar el movimiento de las manos y lo que están viendo, ubicar la pieza en el lugar correcto, será un trabajo en conjunto de ojos y manos, llamadas actividades viso-motoras. Los puzzles son excelentes para que los niños desarrollen el pensamiento lógico y la cooperación entre ellos. Les permite trabajar juntos para armar rompecabezas y de esta forma no solo se divierten, sino que hacen amigos y aprenden a relacionarse con otros niños durante toda su vida. Completar un Puzzle le permitirá al infante sentirse satisfecho del trabajo, lo que coadyuvará a elevarle la autoestima, generando un sentimiento de orgullo, de confianza en sí mismos y de disfrute de haber hecho algo importante para su edad.

En el caso del Sudoku es un juego que está causando furor. Se le ha llegado a bautizar como el Cubo *Rubik* del siglo XXI, juego de origen norteamericano popularizado en Japón. Este es un rompecabezas matemático que data desde el 1986 y desde el ámbito internacional desde el 2005. Es una parrilla de crucigrama de 9x9 con 81 cuadritos agrupados en nueve cuadrados interiores de dimensiones 3x3. Una de sus reglas consiste en no repetir ninguna cifra en una misma fila, columna o subcuadrícula. El Sudoku se basa en la búsqueda de la combinación numérica perfecta. Este tiene diferentes niveles de dificultad y la resolución de problema requiere paciencia y ciertas dotes lógicas. Es recomendado por expertos de todo el mundo como una poderosa herramienta para desarrollar el razonamiento lógico, basado en formas lógicas tales como la comparación, la ordenación, seriación y clasificación entre otros. Estas son habilidades a desarrollar en los educandos en la etapa inicial. No es obligatorio utilizar números, sino que también se pueden utilizar letras, formas o colores sin alterar las reglas. Aunque la cuadrícula más común sea la de 9x9 con subcuadrículas de 3x3, también se utilizan otros tamaños, estas no tienen por qué ser cuadradas,

aunque generalmente lo son. El Sudoku es muy fácil de explicar lo que lo hace extremadamente popular.

Los juegos basados en materiales manipulativos favorecen el aprendizaje de los niños en aspectos tales como: aprender a relacionarse adecuadamente con los demás, desarrollar procesos de pensamiento, ejercitar ciertos procesos científicos: observar, interpretar modelos y experimentar y aprender a ocupar el tiempo libre.

A través de la manipulación de materiales didácticos existen niveles de aprendizaje como: nivel activo o de manipulación de los objetos, utilizando materiales concretos los niños pueden manipular, tocar y relacionarse con objetos; en el nivel icónico o representacional: el niño y la niña piensa en los objetos, los dibuja, pero no los manipula y en nivel simbólico o formal, el niño y la niña maneja ideas, conceptos y no imágenes.

Se puede afirmar que el juego y los materiales manipulativos en las matemáticas, constituyen recursos pedagógicos de gran importancia, porque a través de ellos se pueden alcanzar objetivos matemáticos en el proceso de enseñanza aprendizaje, establecidos en los marcos de las estrategias que permiten articular los contenidos, en especial, los de mayor complejidad y que manifiestan bajos niveles de interés de los educandos, evidenciándose en un bajo rendimiento.

Un tipo de juego, en el marco de los juegos manipulativos, con materiales en la enseñanza inicial, de relevancia para la enseñanza de las matemáticas en la edad pre-escolar es la simetría axial, a la misma se le denomina también, rotacional, radial o cilíndrica, esta es la simetría alrededor de un eje, de modo que un sistema tiene simetría axial, cuando todos los semiplanos tomados a partir de cierto eje y conteniéndolo presentan idénticas características. Sus propiedades son las siguientes: todos los puntos del eje r de una simetría axial son dobles, por lo tanto, r es una recta invariante, las rectas perpendiculares al eje r de una simetría axial son invariantes, si una figura es invariante respecto a una simetría axial, se dice que es una figura

simétrica y al eje de la simetría axial se le llama eje de simetría de la figura. Este tipo de juego, tiene potencialidades de desarrollo del pensamiento lógico matemático para desarrollar en los niños, empleando figuras geométricas, aspectos vinculados con el orden, la comparación espacial, la identidad de figuras a través de la simetría.

Los cubos lógicos son otros de los juegos basados en materiales manipulativos, pueden ser formados por piezas de formas distintas, de colores, tamaños y grosores, atributos que combinados entre sí dan lugar a piezas diferentes que facilita la realización de múltiples juegos facilitadores de la adquisición del pensamiento lógico.

Un tipo de cubo importante para enseñanza de las matemáticas son los denominados bloques en base 10, que constan de unas piezas de madera. Las unidades son los dados, las decenas son barras formadas por 10 unidades y las centenas son placas de 100 unidades. Este juego es utilizado por los educadores manipulando el material, los niños en círculo alrededor del docente cuentan en voz alta y de la caja de madera, este va sacando la cantidad que corresponde al número al que se está haciendo referencia, el mismo se considera que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje del número, a través de: asociar una grafía con la cantidad correspondiente, asociar la cantidad con el nombre o con la grafía del número y asociar el cero con ausencia de cantidad.

El 10 se escribe repitiendo las grafías conocidas y significa que su cantidad es uno más que 9 y se representa con un 1 a la izquierda y un 0 a la derecha. La experiencia ha evidenciado que los bloques multibase permiten que los niños puedan entender mejor el significado de la decena y de este modo evitar problemas posteriores, como los asociados a la resta llevando, una de las mayores dificultades del primer ciclo de primaria, un correcto aprendizaje desde las primeras edades es la mejor forma de prevenir el fracaso escolar.

2.22 EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO EN LA ENSEÑANZA INICIAL.

La base teórica fundamental para el desarrollo del currículo en la Educación Inicial es el constructivismo social, que expone que los niños y las niñas en su interacción social construyen sus propios conocimientos y el educador ejerce un rol de mediador, que propicia aprendizajes significativos en un ámbito de valoración del desarrollo. La evaluación, no es la simple medición es un proceso mucho más complejo que involucra otros factores. Es la emisión de juicios de valor sobre algo o alguien, en función de un determinado propósito y expresa la necesidad de tomar decisiones, que se realiza evaluando permanentemente para revisar las estrategias educativas vigentes o generar nuevas. Con respecto a la necesidad de su implementación el estudioso de los procesos evaluativos en la etapa inicial Spakowsky (2004) expresó: “Nadie puede negar que la evaluación educativa es una actividad compleja, pero al mismo tiempo constituye una tarea necesaria y fundamental en la labor docente.”(Spakowsky, 2004, p.11)

Podemos definir a la Evaluación Educativa Inicial como el proceso mediante el cual cada docente recopila información en forma continua y permanente sobre los avances, dificultades y logros de los aprendizajes de infantes, con la finalidad de analizar, reflexionar y emitir juicios de valor para tomar decisiones oportunas y pertinentes para mejorar los procesos de aprendizaje de los niños. La teoría pedagógica basada en las neurociencias sugiere que en el Nivel Inicial no se debe aplicar exámenes, ni calificar a los niños con escalas numéricas. La particularidad radica en el hecho de que en este nivel la evaluación no anatematiza las prácticas de enseñanza y la motivación del aprendizaje, y la actitud certificante de los maestros no desplaza a la actitud de los niños, hay un marcado interés por lo pedagógico, esto significa que la evaluación en la Educación Inicial, en Ecuador, no presente dificultades. Los problemas que se presentan son los siguientes:

a) La evaluación de aprendizajes, se superpone a disciplina y a los contextos de la vida de los niños.

b) Los indicadores con los que se valora a los niños son imprecisos. Existen por lo menos tres criterios en la práctica evaluativa: en función del contexto grupal, sobre la base de una expectativa de logro pre-establecida y en función de sus progresos a lo largo del tiempo. Estos criterios evaluativos difieren significativamente entre sí y cada uno aborda determinadas aristas de la evaluación y no permiten un enfoque verdaderamente objetivo del aprendizaje.

c) Como referente teórico es utilizado, con frecuencia, la evaluación fundamentada en la psicología evolutiva, no delimitando con precisión las esferas del desarrollo y el aprendizaje. Es decir, es lo referente a la evaluación de los aprendizajes y al dilema de enseñar en correspondencia con el nivel de desarrollo.

d) Existe un marcado criterio que considera a la evaluación formativa, no cuantitativa, en calidad de ausencia de evaluación.

e) Existe una marcada confusión con respecto al dominio conceptual de la evaluación de procesos, al considerarse como una descripción del hecho pedagógico. El proceso, por definición, se refiere al conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno, en este caso el aprendizaje. La evaluación de un proceso implica identificar las distintas etapas por las que el grupo o el niño, los obstáculos que pudo superar y las estrategias que pudo desplegar para aprender.

Para poder evaluar a los niños en la edad pre-escolar en matemáticas es importante conocer en calidad de indicadores evaluativos los resultados esperados sobre la base de los objetivos a evaluar, en correspondencia con la etapa del desarrollo en la que se encuentra, esta exposición se realizará por componentes de los procesos matemáticos (Educación., 1997):

Componente: Procesos Matemáticos (espacio y formas geométricas)

Se entiende como la iniciación a la adquisición de las nociones espaciales, vivenciadas en el entorno cotidiano y de las relaciones de

orientación y posición que se dan entre los objetos, personas y lugares, así como la identificación y descripción de las características de las figuras y cuerpos geométricos en sus dimensiones bidimensionales y tridimensionales.

Los objetivos están orientados a:

Establecer relaciones espaciales entre los objetos y personas, tomando como punto de referencia el propio cuerpo, y los elementos del entorno.

Identificar y describir los atributos de algunas figuras y cuerpo geométricos presentes en el espacio, desde sus dimensiones bidimensionales y tridimensionales.

Los aprendizajes esperados son los siguientes:

Describir las relaciones espaciales entre los objetos personas y lugares, tomando en consideración la ubicación, dirección y posición de los mismos: arriba – abajo, al lado de, adelante - atrás, dentro - fuera, cerca – lejos, lleno-vacío.

- Anticipar y comunicar acciones, posiciones, desplazamientos y trayectorias realizadas con diferentes objetos su entorno.
- Describir los atributos, propiedades y uso de algunas figuras y cuerpos geométricos tales como: cuadrado, rectángulo, triángulo, círculo, cilindro, cubo y esfera, presentes en el entorno.
- Comparar objetos concretos del entorno: figuras y cuerpos geométricos utilizando las relaciones “más grande que”, “más pequeño que”, “más corto que”, “más grueso que”, “más delgado que”, “más alto que”, “más bajo que”, “más pesado, que”, “más liviano que”, menos que....
- Aplicar criterios para agrupar y ordenar objetos considerando sus atributos: forma, color, tamaño, grosor, cantidad y secuencia temporal.
- Representar objetos, personas y lugares de distintas maneras, utilizando figuras y/o cuerpo geométricos en dibujos, construcciones, otros.

- Utilizar materiales que se pueden transformar al reproducir modelos de objetos presentes en el medio natural y social.

Componente: Procesos matemáticos vinculados a la medida y sus magnitudes: peso, capacidad, tiempo y longitud.

Desarrollar las capacidades para descubrir e identificar las propiedades o atributos de los objetos, personas, establecer relaciones y formas de clasificar o de ordenar los elementos del medio, considerando los aspectos cualitativos y cuantitativos de los elementos del entorno, vinculados con los procesos de correspondencia término a término, comparación y cuantificación de cantidades numéricas y el procedimiento para medir.

Objetivo: Establecer relaciones cuantitativas de semejanzas, diferencias y orden entre los objetos, situaciones del entorno y resolver problemas simples, empleando la clasificación, la seriación, el conteo, la cuantificación, la medida y el tiempo de manera convencional o no convencional.

Aprendizajes esperados:

- Emplear términos temporales para comunicar experiencias cotidianas: ayer, hoy, temprano, tarde, en la mañana, en la noche.
- Planear y llevar a la práctica actividades con orden temporal.
- Reconocer que los relojes y calendarios se utilizan para medir el paso del tiempo.
- Coordinar movimientos corporales, relacionándolos con la velocidad y duración menos, muchos, pocos, mayor, menor, pesado.
- Verbalizar y representar gráficamente la sucesión de acontecimientos que tienen lugar en la vida cotidiana durante un período de tiempo.
- Agrupar objetos para resolver situaciones de la vida diaria, utilizando diferentes procedimientos: agregar, repartir, quitar, reunir y partir.

- Utilizar algunas partes del cuerpo y algunos instrumentos convencionales de mediación para cuantificar y establecer relaciones entre longitud, capacidad, peso.

- Resolver problemas simples de la vida cotidiana: comparando, relacionando, anticipando, cuantificando: comparando, relacionando.

Componente: Procesos matemáticos vinculados a la serie numérica.

Son los procesos de adquisición de la noción del número: la acción de contar en forma oral, reconocimientos de los nombres de los números, correspondencia término a término entre el conjunto de los números y de los objetos que se deben contar para: cuantificar, calcular, resolver problemas sencillos del entorno, realizar operaciones de adición y sustracción.

Objetivos: Establecer relaciones matemáticas, cuantificando y resolviendo problemas de la vida cotidiana.

Aprendizajes Esperados:

- Contar para designar cantidades en un grupo de objeto o personas.
- Cuantificar y establecer relaciones numéricas entre grupos de objetos y personas para resolver problemas de la vida diaria.
- Reconocer el símbolo gráfico del número y su uso en el contexto social.
- Realizar operaciones de adición y sustracción sencilla, modificando colecciones de objetos (agregar, quitar)
- Reconocer y registrar información numérica en objetos del entorno social utilizando la escritura convencional o representación gráfica (palitos, cruces, pelotitas, número).

Instrumentos de evaluación funcionando.

Como un aspecto importante para lograr una evaluación objetiva del aprendizaje de las matemáticas en correspondencia con el desarrollo del

infante es la elaboración de los instrumentos de evaluación del aprendizaje. Estos pueden ser considerados la observación dialogada, la observación con registro listado de acciones o el registro del aprendizaje, entre otros. Este último instrumento es muy sensible a una pedagogía del juego y ayuda a conocer más sobre las iniciativas de los propios niños.

Es considera una forma eficaz de conocer si los niños aprendieron, es asumir las actividades de evaluación en calidad de actividades de enseñanza transformadas, en este sentido se destacan cuatro formas básicas:

- Duplicar y comparar: lograr que las actividades docentes se realicen dos veces en distintos momentos, lo que permite observar los cambios que se han producido, la medida en qué aparecen los contenidos, los diferentes climas y tendencias. Esto implica un registro de ambas actividades. 2. Analizar producciones: Consiste en realizar alguna representación que implica que los chicos expresen su opinión, este puede ser: un dibujo, una consigna de expresión con el cuerpo, historias, entre otras, que constituyen oportunidades para que los niños expresen sus conocimientos y habilidades. El análisis de estas producciones es un modo eficaz de saber qué saben y nos permite reordenar nuestras estrategias de enseñanza.

- Observar y registrar: un enorme potencial evaluativos tiene la observación con registro, que puede variar en dependencia del tipo de actividad, por ejemplo: para el juego autónomo de los niños, en escenarios habituales, se recomienda la observación dialogada, para los escenarios montados y variados, se recomienda el registro del listado de acciones y para actividades especiales, se puede emplear el video.

- Añadir a la planificación habitual de temas de agenda: Se fundamenta en que la planificación de los docentes, en la semana, en el proyecto, en la unidad didáctica, entre otros, consideren los aspectos prioritarios, por lo que se utiliza en calidad de modo evaluativo y como un valioso instrumento. (Turri, 2004, pp.21-33)

2.23 ROL DEL DOCENTE DE PRE-ESCOLAR EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.

Es cardinal la importancia que tiene en la formación inicial el trabajo de los educadores para el desarrollo humano, por tales razones es una necesidad adoptar estrategias que posibiliten una selección y formación inicial rigurosas el personal docente y a su vez, brindarles la posibilidad de un desarrollo profesional permanente. Los docentes en el nivel pre-escolar deben poseer rasgos que caracterizan y son indicadores del nivel de competencia profesional que se necesita para abordar con éxito el desarrollo de las potencialidades en los infantes, algunos de los rasgos vinculados a la competencia profesional son los siguientes:

- La relación con los niños, esta es una condición de primer orden, el docente debe ser: cariñoso, afectuoso, paciente y activo para adaptarse al ritmo intenso de trabajo con niños.

- La relación con el tipo de trabajo, un especialista debe ser a fin a las actividades propias del oficio vinculadas a la atención a los niños en edad temprana. Es decir, vocación de servicio y responsabilidad en el trabajo, interés por la actualización y de aprendizaje para alcanzar una mejor competencia profesional.

- La relación con los demás. Un educador en este nivel de enseñanza debe ser un buen comunicador y tener buenas las relaciones humanas, esto le facilitará una buena relación con la comunidad, con los padres de los niños y con los compañeros de trabajo, este aspecto es de suma importancia para el desempeño profesional exitoso, se recomienda que el especialista pertenezca a la misma donde funciona el centro de atención o programa. A través de la realización de actividades, la comunicación con los adultos y otros niños se produce, para cada niño, el proceso de apropiación de la experiencia histórica cultural, en correspondencia con las particularidades específicas de su edad.

- La relación consigo mismo. Es de mucha relevancia para el especialista posee un buen equilibrio emocional, buena salud física y mental,

los que serán importantes instrumentos para enfrentar situaciones difíciles que demandan del sentido común y equilibrio para la toma de decisiones.

- El docente de este nivel, debe considerar al niño como núcleo de la actividad pedagógica. La organización de la vida de los niños en la institución, la familia y el programa, la estructuración de las actividades que se planifican, los métodos y procedimientos de trabajo didáctico, las relaciones que se establecen entre los ejecutores, tiene que estar en correspondencia con las particularidades de su edad, con sus intereses y necesidades, y fundamentalmente tener un verdadero significado y sentido personal. (Bassedas, 1998)

Todo lo anterior, implica que los educadores que conocen los objetivos planteados en el Programa Educativo y las particularidades de los niños en esta edad, son los responsables de organizar, estructurar y orientar el proceso educativo que ha de conducir al desarrollo. El rol de mediador del educador debe conjugarse con el lugar central que el niño tiene que ocupar en todo el proceso orientado hacia la participación conjunta entre el educador y los niños. Este principio es esencial en la edad pre-escolar dado el carácter limitado de las experiencias de los niños, el dominio de sus actividades necesitan una mayor orientación y sus potencialidades para el trabajo independiente están en su etapa inicial de desarrollo. El educador constituye en sí mismo un elemento de formación, por los procesos de identificación inherentes y por las posibilidades de práctica de valores inscritos en la cotidianidad de su práctica. (Boroddy, 1988)

El educador ocupa un lugar importante es la canalización de las influencias educativas que el niño recibe en el hogar y en la institución, las que se encuentran en estrecha relación. En este sentido, los educadores y los padres deben trabajar en conjunto, plantearse tareas comunes y emplear patrones similares de enseñar al niño. El vínculo familia institución, supone una doble proyección: la institución se proyecta hacia la familia para conocer sus posibilidades y necesidades, las condiciones reales de la vida del niño y orientar a los padres para lograr la continuidad de la tarea educativa. A su vez, la familia se proyecta hacia la institución para ofrecer información,

apoyo, sus posibilidades como potencial educativo, es un proceso de intervención, con objetivos y estrategias similares, en una conjugación de intereses y acciones.

Es evidente que el docente ocupa un lugar central en los logros alcanzados por los niños, es por eso que deber procurar espacios experienciales comunes con los niños, lo que incidirá en un incremento considerable de su desarrollo. Considerando que es en la etapa pre-escolar donde el desarrollo del niño se produce de una forma abrupta y acelerada, ocurren las mayores posibilidades para la existencia de diferentes ritmos en el desarrollo de los niños, en sus distintas edades dentro de la etapa. (Alvarado, 1991) El trabajo diferenciado resulta necesario, cada niño tiene sus propias particularidades que lo hacen único, se trata de potenciar las posibilidades para alcanzar el máximo desarrollo en cada uno, desde la perspectiva metodológica, significa la realización de actividades específicas para cada niño, que planteen diferentes niveles de complejidad en las tareas que resuelva un niño o un grupo de ellos. La atención a las diferencias individuales se realiza de manera natural, de modo tal, que los niños reciban el nivel de ayuda sin hacerse conscientes de que sus tareas o las preguntas a ellos dirigidas son más sencillas o más difíciles o complejas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 HIPÓTESIS

La aplicación de una estrategia psicopedagógica para la Estimulación Temprana de la Enseñanza de las Matemáticas Pre-escolar basada en los fundamentos de la neurociencia y de las ciencias pedagógicas, favorecerá significativamente la elevación de la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en los niños en la etapa pre-escolar de su vida.

3.2 METODOLOGÍA

En el presente estudio se combinan métodos cualitativos y cuantitativos, pues se requiere determinar los avances de los profesores en la aplicación del método de enseñanza de las matemáticas pre-escolar. El paso decisivo para elevar la calidad de la enseñanza de las matemáticas en el pre-escolar y superar las limitaciones básicas en el aprendizaje de los niños, es a través de la implementación de la estrategia psicopedagógica para la enseñanza de las matemáticas que debe contribuir notablemente a elevar la formación profesional.

Los profesores de matemática del nivel pre-escolar deben conocer, en profundidad, los elementos teóricos, metodológicos y prácticos de la enseñanza de las matemáticas en el pre-escolar vinculado al desarrollo de las diversas ciencias que le tributan, en especial las neurociencias y proyectar así su quehacer profesional, fortalecer el desarrollo de una cultura matemática y de un pensamiento lógico matemático en los infantes.

Por consiguiente podemos considerar esta es una investigación heurística, descriptiva y correlacional, al realizar la búsqueda de una estrategia eficiente para elevar la calidad de la Enseñanza de las

Matemáticas en el Pre-escolar en el contexto ecuatoriano, a partir de la descripción del contexto educativo pre-escolar en Ecuador y en el objeto de investigación y correlacional porque establece la correlación entre un conjunto de variables que constituyen indicadores de la aplicación del método de enseñanza en el pre-escolar.

Para lograr resultados óptimos se requiere utilizar una investigación documental y de campo, experimental, que permitirá relacionar los elementos teóricos constantes en la fundamentación de la estrategia psicopedagógica para la introducción y evaluación de los resultados vinculados a la implementación del de la estrategia.

3.3 POBLACIÓN

El presente estudio se considera poblacional y abarca una población compuesta por veinte niños y niñas, de 3 a 4 años de edad, pertenecientes al grupo I, que asisten al Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”. El grupo está conformado por niños y niñas, de ellos tiene 3 años y el resto 4 años.

La población incluye a todos los niños que pertenecen al mencionado grupo, que su edad fluctúa entre 3 y 4 años y que constituyan matrícula del Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”. Los mencionados infantes tienen características y rasgos comunes, vinculados con la edad y rasgos psicomotrices, lo que hace de la misma una población con un elevado nivel de homogeneidad. La población será dividida en estratos por sexo y edades.

3.4 MUESTRA

La muestra está constituida por el número de grupos existente en la institución de 3 grupos fue seleccionado uno de manera aleatoria aplicando la tabla de números aleatorios. El cálculo de la muestra se realizó con la siguiente fórmula: $T_m = S^2/v^2$

Para una probabilidad éxito $p=0.95$ y un error $q=0.05$, $v^2=0.05=0.0025$, $s^2=p*(1-p)=s^2=0.0475/0.00225625=1$, este resultado implica que la muestra de los tres grupos de niños será igual a 1, por lo que la muestra será igual a 1.

3.5 MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR EN LA INVESTIGACIÓN.

Los métodos científicos que se utilizaron pertenecen tanto al paradigma cualitativo como cuantitativo, denominado triangulación de métodos. Para el análisis del Objeto de la Investigación utilizamos los Métodos Teóricos tales como la abstracción científica.

Este método se aplicará teniendo en cuenta los procedimientos análisis – síntesis e inducción- deducción y permitirá la descomposición de los rasgos fundamentales del sistema educativo y de enseñanza de las matemáticas pre-escolar, para luego integrar mentalmente las partes previamente analizadas y descubrir las relaciones esenciales como elementos que forman parte del núcleo teórico del objeto de estudio. El procedimiento inducción- deducción permite definir una serie de interrogantes en torno a la teoría relacionada con el tema de la Enseñanza de las Matemáticas en el objeto de estudio.

A través del método teórico histórico-lógico se valorarán los diferentes aportes de diversos autores y tendencias que forman parte de la epistemología de la Enseñanza de las Matemáticas en la etapa pre-escolar, para establecer las tendencias y perspectivas de desarrollo histórico.

El método comparativo se aplicará para comparar las diversas teorías desde la perspectiva multidisciplinaria acerca de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar, con el objetivo de definir los elementos comunes y diferenciadores de la mencionada actividad.

También se hizo uso de la modelación científica, la cual permitió develar el contenido y la forma del proceso de Enseñanza de las Matemáticas en la Enseñanza Inicial, así como de la estrategia psicopedagógica a implementar.

De la misma forma se utilizarán Métodos Empíricos que, en su mayoría, son propios de la metodología cualitativa. El análisis de documentos que permitirá determinar los rasgos más significativos del Sistema de Enseñanza de las Matemáticas Pre-escolar, representativa del objeto de investigación. Dentro de ellos se incluyen documentos oficiales que informan de los roles internos, programas de asignatura, programa curricular, informes, convenios, las fotografías de hechos, las grabaciones, etc., y los documentos personales tales como: las cartas, notas y otros.

Como método característico de la investigación cualitativa, se utilizará la observación no participante que supone la interacción social entre el investigador y el grupo social de niños objeto de estudio. Su objetivo, es recoger datos a través del contacto directo en situaciones de la vida cotidiana. En el caso de la investigación se aplica en el contexto de la actividad cotidiana de los informantes y en el contexto de la actividad social de estos.

Otro método cualitativo muy efectivo para nuestro estudio lo constituye la entrevista en profundidad a través de la cual accederemos a importante información como: la vida de la institución, tradiciones, valores éticos, costumbres, aspectos de su psicología social y otros rasgos socioculturales, además, nos permitirá acceder a datos cualitativos vinculados a los rasgos del claustro de profesores de matemáticas objeto de estudio.

El mismo se implementó a partir de una lista de temas que sirve de guía al entrevistador, pero a través de ella él va introduciendo nuevas interrogantes que satisfacen las necesidades de información del tema seleccionado.

Para garantizar la validez y fiabilidad de las informaciones se compararán los resultados de las entrevistas con los relatos obtenidos a través del método de historia de vida, lo que permite triangular la información e identificar los factores culturales y educativos del proceso Enseñanza de las Matemáticas Pre-escolar, relevantes que impactan negativamente en la competencia profesional del matemático.

Por su parte, en un plano empírico fueron utilizados otros métodos, a fin de llevar a cabo el experimento pedagógico donde se aplicó la estrategia psicopedagógica. Entre ellos se destacan la observación científica, la entrevista científica, la entrevista en profundidad, el análisis de documentos y otros instrumentos diseñados específicamente para analizar el proceso de Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar.

Entre los métodos estadísticos para el análisis de la información, se aplicó el cálculo y razonamiento de estadística inferencial; la estadística descriptiva para las variables controladas; y las pruebas no paramétricas de Friedman (complementada con el procedimiento de Nemenyi), de Wilcoxon, y de Mann–Whitney (para rangos de signos). Durante el procesamiento de los datos cualitativos y cuantitativos se aplicaron los métodos de análisis–síntesis y el comparativo, los cuales son teóricos.

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES E INDICADORES.

Tabla 3.

Operacionalización de variables.

N.º	Variables	Métodos	Técnicas	Instrumentos	Indicadores	Sujetos de la investigación
Variable dependiente:						
1	Estrategia psicopedagógica	Experimento científico	Observación científica y entrevista científica	Guía de observación y cuestionario semiestandarizado	- Calidad de la enseñanza de la matemática pre-escolar. - Organización del proceso docente. - Condiciones socioculturales de la enseñanza de la matemática.	Docentes e infantes
Variables independientes:						
2	Calidad de la enseñanza de la matemática pre-escolar	Observación Científica	Observación participante	Guía de observación no participante	-Calidad de las actividades docentes: motivación, psicomotricidad en el niño, desarrollo intelectual, habilidades desarrolladas en el juego. - Competencias profesionales del docente. -Habilidades de los niños: comparar, clasificar, ordenar, percepción de las relaciones espaciales y temporales. -Aplicación de los conocimientos de las neurociencias aplicados.	Docentes y niños
3	Organización del proceso docente	Entrevista científica	Entrevista en profundidad semiestandarizada	Cuestionario semiestandarizado	-Ambiente escolar. -Estructura del programa de enseñanza y su actualidad.	Directivos y docentes
4	Condiciones socioculturales de la enseñanza de la matemática.	Método biográfico.	Historia de vida.	Guía de historia de vida.	-Relación escuela familia. -Cultura matemática de los docentes. -Caracterización de los psicomotoriz de los niños. -Características socioculturales de la familia del infante.	Docentes y Padres de niños y niñas.
5	Calidad de la enseñanza de la matemática pre-escolar y organización del proceso docente	Análisis de documentos	Análisis de contenido	Análisis de temas, de constructo, y de dominio	Calidad de las actividades docentes: motivación, psicomotricidad en el niño, desarrollo intelectual, habilidades desarrolladas en el juego, habilidades de comunicación del docente. -Habilidades de los niños: comparar, clasificar, ordenar, percepción de las relaciones espaciales y temporales. Ambiente escolar. -Estructura del programa de enseñanza y su actualidad. -Relación escuela familia. -Cultura matemática de los docentes. -Caracterización de los niños y de la familia.	Directivos, familiares y docentes

3.7 VALIDEZ DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN EMPLEADOS.

Uno de los importantes instrumentos empleados, en el estudio, es la observación científica no participante, para ello se diseñó en calidad de instrumento una guía de observación de las actividades relacionadas con la Enseñanza de las Matemáticas en los Infantes (anexo 3). Para el diseño de la observación científica la metodología fue la siguiente:

- Definir el universo de aspectos, eventos o conductas a observar.
- Extraer una muestra representativa
- Definir las unidades de observación
- Establecer y definir las categorías y sub-categorías de observación.
- Seleccionar a los observadores.
- Elegir el medio de observación.
- Elaborar hojas de codificación.
- Entrenar a los codificadores.
- Calcular la confiabilidad de los observadores

Como criterio de validez del instrumento se determinó la Confiabilidad individual, la Confiabilidad entre parejas de observadores y Coeficiente de acuerdos inter observadores. La Confiabilidad Individual (CI) se calculó a través de la siguiente fórmula:

NUACC: Número de unidades de análisis correctamente catalogadas por el observador

NUA: Número de unidades de análisis.

$$CI = \text{NUACC} / \text{NUA}$$

El CI se moverá en un rango entre 0 y 1, es decir, es una probabilidad, entre más se aproxime a 1 mayor es la confiabilidad del observador, lo que significa que menos errores cometió, el número de errores permisible en las unidades de análisis catalogadas por el observados es de 0.30, un 30 %. En el caso que nos ocupa se entrenaron y luego participaron en el

diagnóstico 4 observadores de ellos, el observador 1, obtuvo una calificación de 0,86, con un error de 14 unidades de análisis para un 0.14, en el análisis de 45 ítems; el observador 2, obtuvo un CI de 0.94, lo que se considera muy alto, con un error solo del 0.06, para un 6 %; el observador 3, obtuvo un CI de 0,90, con un error de 0.10, un 10 % y el observador 4, obtuvo un CI de 0.88, con un error de 0.12, para un 12 %. Es evidente que el CI de los observadores es muy aceptable, lo que es una muestra de la validez de la guía.

Con respecto al Confiabilidad entre parejas de observadores (CEP), se calculó por la fórmula siguiente: NTAEP: Número total de acuerdos entre parejas; NTUAO: Número total de unidades de análisis observadas.

$$\text{CEP} = \text{NTAEP} / \text{NTUAO}$$

Para el cálculo del CEP, de los 4 observadores, se determinaron 2 parejas, la pareja 1, compuesta por los observadores 1 y 3 y la pareja 2, estuvo compuesta por los observadores 2 y 4. La pareja de observadores 1, obtuvo una calificación de 0,91, con un error en 9 unidades de análisis para un 0.09, un 9 % y la pareja 2, obtuvo un CEP de 0.95, lo que se considera muy alto, con un error solo del 0.05, para un 5 %. Es evidente que el CEP de las parejas de observadores es muy alto, lo que es una muestra de la validez de la guía.

Y por último, se calculó Número de Acuerdos inter observadores (Ao), que se calcula por la siguiente fórmula: La: número de acuerdos entre observadores; La +Ld: (Número total de acuerdos entre los observadores.

$$\text{Ao} = \text{Ao} / \text{La} + \text{Ld}$$

En el cálculo del Ao, de los 4 observadores, de 45 ítems, se comparó los acuerdos obtenidos por cada observador, con respecto a los acuerdos de todos los observadores, obteniéndose los siguientes resultados: el observado 1, obtuvo 40 acuerdos, que representa el 0,25, es decir, el 25 % del total de cuerdos; el observador 2 obtuvo 42 acuerdos, que es 0.26, el 26 % del total; el observador 3, 41 cuerdos obtuvo, el 0.25, el 25 % y el observador 4, tiene

39 acuerdos del total que representa el 0.24, es decir, el 24 %. Este análisis es un reflejo del alto nivel de competencia de los observadores y de la validez científica de la guía de observación.

Otro instrumento sometido a la validación es la Guía para la Observación de las habilidades relacionadas con la Enseñanza de las Matemáticas en los Infantes (Anexo 4), se siguió la misma metodología y participaron los observadores antes mencionados. El instrumento se sometió al mismo riguroso análisis que el anterior. Se desarrollaron los mismos pasos metodológicos que con la guía de observación anterior.

La Confiabilidad Individual (CI), en los 60 ítems a evaluar, de los 4 observadores se comportó de la siguiente manera: el observador 1, obtuvo una calificación de 0,80, con un error de 20 unidades de análisis para un 0.20; el observador 2, obtuvo un CI de 0.92, lo que se considera muy alto, con un error solo del 0.08, para un 8 %; el observador 3, obtuvo un CI de 0,88, con un error de 0.12, un 12 % y el observador 4, obtuvo un CI de 0.93, con un error de 0.07, para un 7 %. Es evidente que el CI de los observadores es muy aceptable, lo que es una muestra de la validez de la guía.

Para el cálculo del CEP, de los 4 observadores, se mantuvieron las 2 parejas anteriores. La pareja de observadores 1, obtuvo una calificación de 0,89, con un error en 11 unidades de análisis para un 0.11, un 11 % y la pareja 2, obtuvo un CEP de 0.94, lo que se considera muy alto, con un error solo del 0.06, para un 6 %. Es evidente que el CEP de las parejas de observadores es muy alto, lo que es una muestra de la validez de la guía.

En el cálculo del Ao, de los 4 observadores anteriores, de 60 ítems, se comparó los acuerdos obtenidos por cada observador, con respecto a los acuerdos de todos los observadores, obteniéndose los siguientes resultados: el observador 1, obtuvo 53 acuerdos, que representa el 0,27, es decir, el 27 % del total de acuerdos; el observador 2 obtuvo 50 acuerdos, que es 0.26, el 26 % del total; el observador 3, 47 acuerdos obtuvo, el 0.24, el 24 % y el

observador 4, tiene 45 acuerdos del total que representa el 0.23, es decir, el 23 %. Este análisis es un reflejo del alto nivel de competencia de los observadores y de la validez científica de la guía de observación.

Un importante instrumento sometido a validación es el cuestionario a directivos (Anexo 1). Para ello utilizamos el método de la aplicación del test y el re-test, que consiste en la aplicación dos veces al objeto de estudio, después de 15 días. Para establecer la correlación entre los instrumentos, se aplicó el coeficiente de correlación de Kendall. En la primera aplicación se obtuvo un error de 0,09 y una probabilidad de éxito de 0.91, en la segunda aplicación se obtuvo un error de 0.07 y una probabilidad de éxito de un 0.93. Al aplicar el método de correlación de Kendall se obtuvo una correlación positiva de 0,90, lo que es una correlación muy alta. Esto evidencia que el instrumento elaborado es muy confiable.

Para comprobar la confiabilidad interna del instrumento se aplicó el Coeficiente de reproductividad (Cr), que se expresa en la relación entre el número de errores en el cuestionario y el número total de respuestas, este es un valor que oscila entre 0 y 1. Al aplicar el test y el re-test, en el test se obtuvo un Cr de 0.91, lo que es muy alto y en el re-test se obtuvo un Cr de 0.93, considerado muy alto. Esto significa que el instrumento tiene una elevada consistencia interna.

Otro instrumento sometido a validación es el cuestionario a las educadoras (Anexo 2). Para ello utilizamos el método de la aplicación del test y el re-test, que consiste en la aplicación dos veces al objeto de estudio, después de 15 días. Para establecer la correlación entre los instrumentos, se aplicó el coeficiente de correlación de Kendall. En la primera aplicación se obtuvo un error de 0,08 y una probabilidad de éxito de 0.92, en la segunda aplicación se obtuvo un error de 0.05 y una probabilidad de éxito de un 0.95. Al aplicar el método de correlación de Kendall se obtuvo una correlación positiva de 0,92, lo que es una correlación muy alta. Esto evidencia que el instrumento elaborado es muy confiable.

Para comprobar la confiabilidad interna del instrumento se aplicó el Coeficiente de reproductividad (Cr), que se expresa en la relación entre el número de errores en el cuestionario y el número total de respuestas, este es un valor que oscila entre 0 y 1. Al aplicar el test y el re-test, en el test se obtuvo un Cr de 0.93, lo que es muy alto y en el re-test se obtuvo un Cr de 0.92, considerado muy alto. Esto significa que el instrumento tiene una elevada consistencia interna.

La validación de la historia de vida aplicada a los padres de los infantes se realizó por el método cualitativo de relatos cruzados.

CAPÍTULO IV

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL DIAGNÓSTICO PSICOPEDAGÓGICO.

En el estudio se aplicó un diagnóstico psicopedagógico que se centró en la institución Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”, que abarcó a 5 directivos, 6 educadores de ambos sexos y 25 infantes de ambos sexos, en las edades comprendidas entre 3 y 5 años. En el diagnóstico se aplicó la observación científica no participante, dos encuestas semiestandarizada, así como una entrevista en profundidad a los padres.

A continuación analizaremos los resultados más relevantes del diagnóstico realizado, por variables e indicadores. Los resultados de la entrevista a los directivos (anexo 1) se evidenció lo siguiente: de los 5 directivos entrevistados 2, para un 40 % son del sexo femenino y 3, del sexo masculino. Con una edad promedio de 45 años. Todo parece indicar que es un cuerpo directivos que se encuentra en la plenitud del desarrollo de la personalidad. De ellos 4, el 80 % son casados y 1, el 20 % están divorciados. Esto significa que la mayoría son personas con una familia estable, lo que es importante para ser un directivo exitoso. El 100 % tiene hijos. De ellos 4 son graduados universitarios, el 80 % y 1, el 20 % están graduados de bachiller. Lo anterior evidencia que el nivel de instrucción de los directivos es alto, lo que les capacita para asimilar los adelantos más novedosos de las ciencias pedagógicas y de las neurociencias. El 100 % son directores, proceden de familias intelectuales 4, el 80 % y de obreros 1, el 20 %. El nivel económico de los directivos, 5 el 100 % lo consideran bueno. Estiman que dirigen un promedio de 15 personas.

De los 5 directivos, el 100 % consideran que les gusta la función que desempeñan, y tienen un promedio de 9 años dirigiendo. Esto indica que los mismos poseen una importante experiencia en la dirección de instituciones que se ocupan de la Enseñanza Pre-escolar. Todos, el 100 % afirman haber estado ocupados en trabajos vinculados con la enseñanza infantil. De los entrevistados 2, el 40 % se consideran con buena preparación para el buen

desempeño del cargo y el resto 3, el 60 % estiman que es regular. Lo que evidencia la necesidad de la superación continua de los mismos, lo que coincide con una de las limitaciones expuestas en la introducción y en la estrategia. Los 5 directivos entrevistados, el 100 reconocen que en muy poca medida conocen los avances de las ciencias pedagógicas y de las neurociencias y su aplicación al aprendizaje de las matemáticas. Esto confirma las opiniones vertidas por ellos entorno a las limitaciones de su preparación.

Los 5 directivos encuestados, el 100 %, afirman que evalúan el desempeño profesional de los educadores de manera bimestral, lo que es indicativo de que no hay un seguimiento, ni monitoreo de los resultados que se obtienen en la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar. Con respecto a los aspectos que se evalúan no se tiene en cuenta lo relacionado con: los avances de las ciencias pedagógicas y las neurociencias en la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar y el proceso de enseñanza no tiene un carácter participativo. Todos los entrevistados, 5 el 100 %, consideran que el proceso de enseñanza es de regular entre 3 y 4 y mal entre 2 y 1 en la escala. Lo que es evidencia de las insatisfacciones existentes con respecto a la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar en la institución objeto de estudio.

La totalidad de los directivos encuestados, el 100 %, consideran que las principales características personales que están presentes en los educadores son: la disciplina, la amabilidad con los niños, la alegría en el manejo de los infantes, la ética, la austeridad, la motivación, la profesionalidad y el liderazgo. Sin embargo, consideran que hay que lograr en los educadores: la eficiencia, la competencia, el trabajo en grupo y el conocimiento. Lo anterior, es un reflejo de la necesidad de abordar los rasgos vinculados con el desarrollo de la competencia profesional basado en el conocimiento, el trabajo en grupo y la eficiencia entre otros en la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar.

El 100 %, los 5 directivos interrogados, consideran que la familia y la institución objeto de estudio contribuyen en muy poca medida a la calidad de

la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar. En la argumentación exponen que existe un vínculo muy débil entre la familia y la institución educativa, que el éxito de la empresa depende en gran medida del mencionado vínculo entre las dos instituciones. Consideran que: el estímulo a la superación constante, la disposición de importantes recursos materiales, la profesionalidad, el liderazgo y el nivel alcanzado por los educadores, constituyen los aspectos positivos más importantes que ha aportado la institución al desarrollo profesional de los educadores. Entre los aspectos negativos de la vida de la institución que ha incidido negativamente en el desarrollo profesional del educador de pre-escolar señalan los bajos niveles de: eficiencia, de competencia, de conocimiento y de trabajo en grupo. Los aportes y limitaciones antes mencionadas, coinciden con las fortalezas expuestas en la matriz FODA (Anexo 6).

Con relación a los factores que consideran que han incidido en la baja calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar los 5 directivos, el 100 %, consideran que son los siguientes: el ineficiente el proceso de selección del educador, el débil papel de la familia, la ausencia de una Estrategia para la Enseñanza de las Matemáticas, la débil utilización de los adelantos de las ciencias en la enseñanza, la ineficacia del Sistema de Control de la Calidad Interna, el inadecuado estilo de dirección y la pobre preparación científica del claustro. Cómo se puede apreciar los directivos consideran que el claustro debe elevar su competencia en los aspectos antes señalados que se encuentran reflejados en la estrategia. Entre las recomendaciones para suplir las limitaciones antes mencionadas por ellos, se destaca: la necesidad del trabajo en grupo, un adecuado estilo de dirección en correspondencia con el desarrollo de las ciencias pedagógicas y de las neurociencias modernas y un adecuado seguimiento y monitoreo de los resultados obtenidos en la Enseñanza de las Matemáticas.

La entrevista realizada a los 6 educadores (Anexo 2), en el diagnóstico, reflejó los siguientes resultados: las 6 educadoras entrevistadas tienen una edad promedio de 28 años, el 100 %, son del sexo femenino. De ellas 3, el 50 %, son casadas y 3 solteras, el 50 %. Lo que es indicativo de que son

personas con una estabilidad familiar. El número promedio de hijos es de 3. El nivel escolar, es graduadas del nivel superior 4, que representa el 66 % y 2 del nivel medio, que representa el 34%. Es decir, que el nivel de instrucción de las educadoras es aceptable, por lo que pueden asimilar las novedades del desarrollo de las ciencias pedagógicas y de las neurociencias modernas. El promedio de experiencia en la Enseñanza Pre-escolar es de 7 años. Lo que evidencia que son personas con una buena experiencia en la Enseñanza Pre-escolar. Las 6, el 100 %, proceden de familias obreras y consideran el nivel económico de sus familias es bueno. El 100 % de las entrevistadas estiman que les gusta mucho la profesión, en la escala señalaron entre 7 y 8 el valor. Esto es importante porque evidencian una marcada motivación e interés por la profesión. Todas las entrevistadas, las 6, el 100 %, afirman que es el único trabajo que han desempeñado.

Las 6 interrogadas, el 100 % consideran que la preparación recibida para desarrollar la profesión es de regular. Esto se corresponde con la opinión vertida a continuación. El 100 % de las educadoras, consideran que en poca medida conocen los avances de las ciencias pedagógicas y de las neurociencias y su aplicación al aprendizaje de las matemáticas. Además, en la misma proporción, estiman que el proceso de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar en la institución objeto de estudio es regular.

La totalidad de las educadoras encuestadas, el 100 %, consideran que las principales características personales que están presentes en los educadores son: la amabilidad con los niños, la alegría en el manejo de los infantes, la disciplina, la austeridad, la ética, la motivación, la profesionalidad y el liderazgo. Sin embargo, consideran que hay que lograr en los educadores: el trabajo en grupo y el conocimiento. Lo anterior, es un reflejo de la necesidad de abordar los rasgos vinculados con el desarrollo de la competencia profesional basado en el conocimiento, el trabajo en grupo y la eficiencia entre otros en la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar.

Las 6 entrevistadas, el 100 %, afirman que la familia y la institución objeto de estudio contribuyen en poca medida a la calidad de la Enseñanza

de las Matemáticas Pre-escolar. Las razones se encuentran en: el débil rol de la familia, la ausencia de una Estrategia para la Enseñanza de las Matemáticas, la débil utilización de los adelantos de las ciencias en la enseñanza, el inadecuado estilo de dirección y la pobre preparación científica del claustro. Las entrevistadas afirman que el claustro debe elevar su competencia en los aspectos antes señalados reflejados en la estrategia.

El 100 % de las educadoras interrogadas dicen que: el estímulo a la superación constante, la disposición de importantes recursos materiales, la profesionalidad, el liderazgo y el nivel alcanzado por los educadores, constituyen los aspectos positivos más importantes que ha aportado la institución al desarrollo profesional de los educadores. Entre los aspectos negativos de la vida de la institución que ha incidido negativamente en el desarrollo profesional del educador de pre-escolar destacan los bajos niveles de: eficiencia, de estilo de dirección, de competencia, de conocimiento y de trabajo en grupo.

Entre las recomendaciones de las 6 educadoras entrevistadas, el 100 %, para suplir las limitaciones antes mencionadas por ellos, se destaca: un adecuado estilo de dirección en correspondencia con el desarrollo de las ciencias pedagógicas y de las neurociencias modernas, la necesidad del trabajo en grupo, el adecuado seguimiento y monitoreo de los resultados obtenidos en la Enseñanza de las Matemáticas.

Importantes resultados para el diagnóstico lo arrojó la aplicación de la observación científica no participante, con el objetivo de determinar el dominio de los niños de habilidades relacionadas con la Enseñanza de las Matemáticas (Anexo 4). Fueron sometidos a la observación 25 infantes, 11 del sexo masculino, el 44 % y 14, el 56 %, del sexo femenino. Uno de los importantes indicadores evaluados es lo relacionado con el desarrollo de la comunicación en el infante, de los 25 niños, 19, el 76 % se consideran como comunicativo, 5, el 20 % se definieron como ni comunicativo, ni no comunicativo y el resto 1, de los infantes se le consideró no comunicativo, que representa el 0,04 %. Al observar el desarrollo de las habilidades relacionadas con las formas geométricas y espaciales, es decir, sí compara, diferencia y

establece similitudes entre los objetos por su forma geométrica y color, de los 25 infantes, 16 no poseen la habilidad para el 64 %, y 9 sí dominan la habilidad.

En relación a la noción del espacio, vinculada a la vivencia corporal del infante, a partir del espacio que ocupa su cuerpo, en estrecha relación con otros cuerpos, objetos y sujetos de la actividad, incluyendo expresiones corporales vinculadas con la organización del espacio físico, la distancia: lejos o cerca con relación a los objetos y a las personas, la dirección: hacía el otro, hacía él, entre otros, de los 25 infantes, 8 el 32 % denotaron que tienen esta habilidad, el resto 17, el 68 % evidenciaron no disponer de la habilidad antes mencionada.

Con relación a las experiencias adquiridas que les permiten ajustar las nociones del espacio y las formas geométricas, adueñándose del espacio compartido con los otros del espacio grupal y a la par ajusta el yo con el mundo, y el yo con los otros, los 25 infantes, el 25 %, evidenciaron que tienen la habilidad antes mencionada. Los 25 infantes, el 100 %, demostraron que ante las situaciones didácticas de carácter lúdico, se motivan y construyen los saberes geométricos y espaciales. Los 25 infantes, de ellos 13, el 52 %, no pueden establecer en el aprendizaje de la geometría: figuras y cuerpos geométricos, y su vínculo con las relaciones espaciales, la identificación de los atributos de las formas, figuras y cuerpos geométricos como: alto, ancho, largo, entre otros; solo 12 de ellos, el 48 % pueden exhibir la mencionada habilidad.

De los 25 infantes observados solo 10, el 38%, en las actividades para el tratamiento de las relaciones espaciales involucra las relaciones entre los objetos: ubicación y posición en el espacio desde las relaciones entre los objetos, el resto 15, el 62 % no poseen la habilidad antes mencionada.

De los 25 niños, 11, el 44 %, se mostraron en el espacio orientados, el resto 14, el 56 %, se mostraron entre desorientados y muy desorientados. Con relación a la la orientación en el tiempo, del total de los infantes, 10, el

38 % se mostró orientado y 15, el 62 %, evidenció desorientación y una muy marcada desorientación. Los infantes estudiados, el 100 % evidenciaron que poseen una noción de la dimensión temporal, no en correspondencia con sus movimientos corporales y actividades cotidianas como: gateando, caminando, golpeando y dibujando. No logran establecer que cada gesto o movimiento tiene un principio y un final, un “antes”, “un durante” y “un después”, es decir, una secuencia temporal.

Con relación a las nociones de los 25 infantes relacionadas con el aprendizaje del conteo sobre los siguientes aspectos:

- El de la correspondencia uno a uno, 12, el 48 % pueden hacerlo, el resto 13, el 52 % no pueden.
- El del orden estable, 10 el 38 % pueden hacerlo, el resto 15, el 62 % no pueden.
- El de la cardinalidad, 9 el 36 % pueden hacerlo, el resto 16, el 64 % no pueden.
- El de la abstracción. 12, el 48 % pueden hacerlo, el resto 13, el 52 % no pueden.
- El de la irrelevancia en el orden. 10, el 38 % pueden hacerlo, el resto 15, el 62 % no pueden. (Anexo 7, tabla 1)

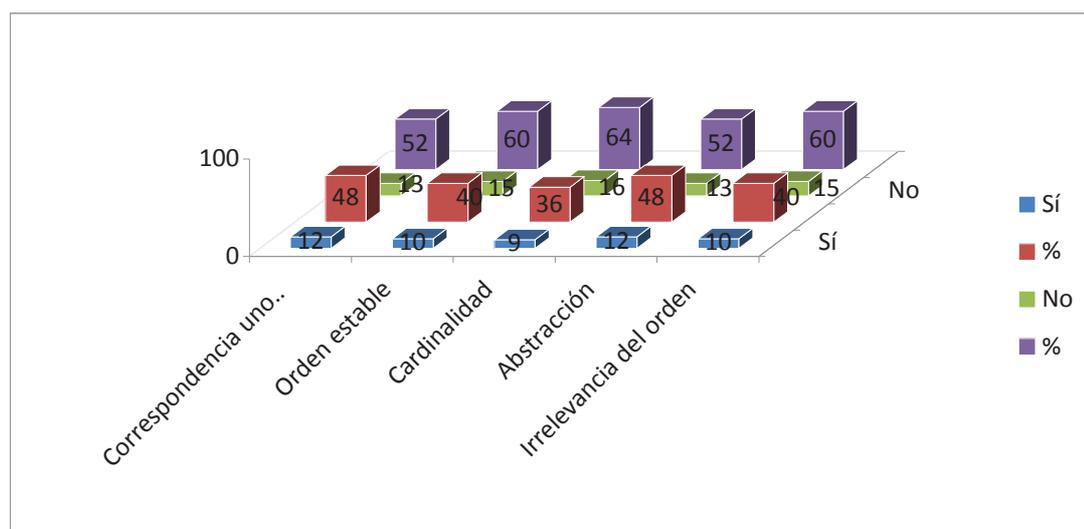


Gráfico 1: Nociones de los infantes relacionadas con el aprendizaje de conteo.

Con relación a las actividades vinculadas con las medidas y sus magnitudes, en la aplicación de la observación científica no participante a los infantes se puso de manifiesto que, de los 25 niños, solamente 7 pueden familiarizarse con los instrumentos de medida socialmente conocidos en sus contextos, como por ejemplo: el metro de madera, el metro plegadizo de los carpinteros, la cinta métrica de las modistas, la cinta métrica que usan los arquitectos, la regla de madera o plástica que se utilizan los educadores, el resto 18, el 72 % no logran hacerlo. Es decir no logran identificar a los objetos de acuerdo a su: tamaño, temperatura, peso, alto, largo, ancho y la capacidad.

De los 25 infantes, solamente 9, el 36 %, se familiarizan con la comparación de dos cantidades de una misma magnitud: longitud, peso, capacidad, entre otros, el resto, 16, el 64 % no logran. Con relación a los niveles de atención y concentración de los niños en las actividades relacionadas con la Enseñanza de las Matemáticas, 12, el 48 %, se muestra atentos y concentrados, el resto 13, el 62 %, está en un rango entre desatento y desconcentrado y muy desatento y muy desconcentrado. Con relación con la memoria el 100 %, los 25 denotan tener muy buena memoria.

Con relación al desarrollo del pensamiento en el infante en las actividades relacionadas con la Enseñanza de las Matemáticas:

- Reconocen las cualidades de los objetos, casi siempre 11, el 44 %, el resto 14, el 56 % están enmarcados entre casi nunca y nunca.
- Resuelve los problemas que se le plantean, casi siempre 10, el 40 %, el resto 15, el 60 % están enmarcados entre casi nunca y nunca.
- Expresa ideas sobre la vida cotidiana, casi siempre 12, el 48 %, el resto 13, el 52 % están enmarcados entre casi nunca y nunca.
- Sabe determinar las diferencias y semejanzas en los objetos, donde se pone de manifiesto el ordenamiento, la seriación y clasificación, casi siempre 11, el 44 %, el resto 14, el 56 % están enmarcados entre casi nunca y nunca.

- Es capaz de conocer a la naturaleza que le rodea, casi siempre 12, el 48 %, el resto 13, el 52 % están enmarcados entre casi nunca y nunca.
- Identifica a los objetos por sus rasgos, casi siempre 9, el 36 %, el resto 16, el 64 % están enmarcados entre casi nunca y nunca (Anexo 7, tabla 2).

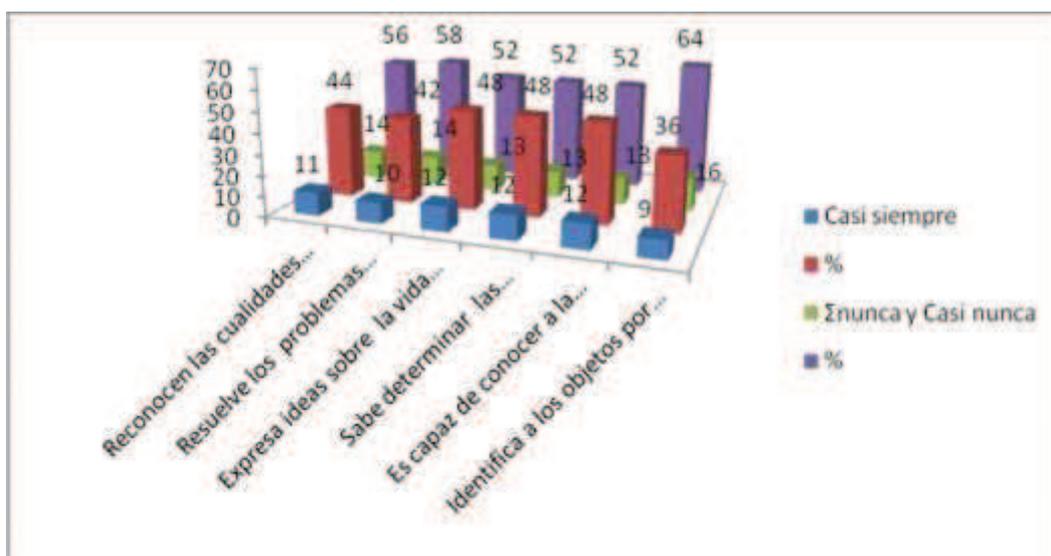


Gráfico 2: Desarrollo del pensamiento en el infante en las actividades relacionadas con la Enseñanza de las Matemáticas:

En relación al desarrollo afectivo de los infantes objeto de estudio hacia la familia y personas allegadas, demostraron que:

- Se preocupan por personas allegadas, 10, el 40 %, el resto 15, el 60 % no evidencian una preocupación.
- Se muestran tímidos y retraídos, 5, el 20 %, el resto 20, el 80 % no evidencian estar tímidos y retraídos.
- Reconocen y admiran la figura de los padres, solo 10, el 40 %, el resto 15, el 60 % no muestran este sentimiento.
- Posee simpatía con los otros niños del grupo, 12, el 48 % muestran este sentimiento el resto 12, el 52 no lo muestran.
- Llevan una vida en común con los adultos, lo 21, el 84 % con viven con los adultos, el resto 4, el 16 % no con viven. (Anexo 7, tabla 3)

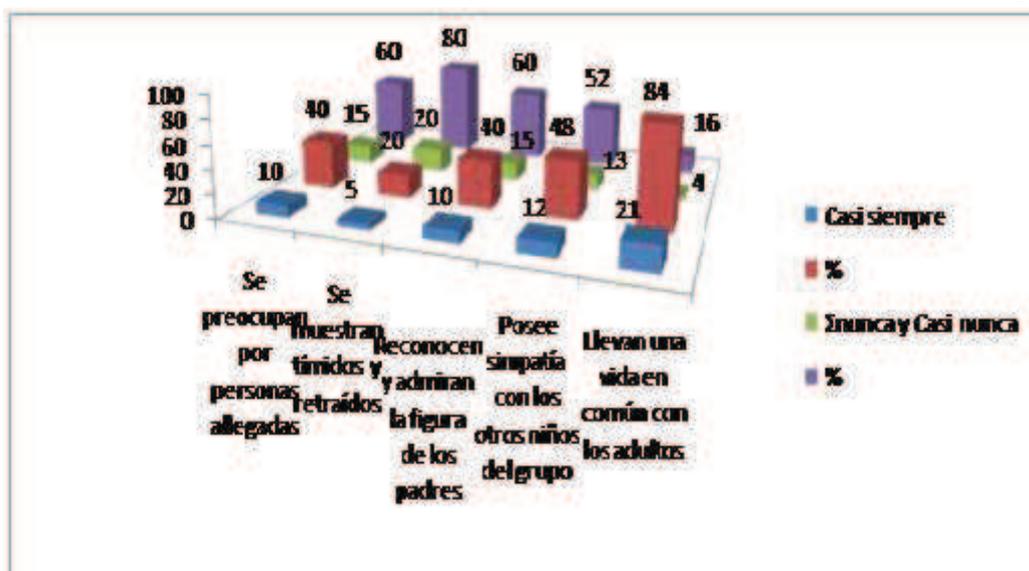


Gráfico 3: Desarrollo afectivo de los infantes objeto de estudio hacia la familia y personas allegadas.

Con respecto al desarrollo de la actividad lúdica en los infantes estudiados se evidenció lo siguiente:

- Se refleja la realidad en estos, 17 niños, el 68 % se evidencia, en el resto 8, el 22 % no.
- Destaca aspectos fundamentales en la actividad de los adultos, en 16 infantes, el 64 % se evidencia, en el resto 9, el 26 % no.
- Juegan durante largo rato, los 25 infantes, el 100 lo hacen.
- Reproduce la actividad de los adultos asumiendo sus papeles, los 25 infantes, el 100 % lo hacen.
- Forman y desarrollan juegos creadores y nuevos, 5, el 20 %, el resto 20, el 80 % no. (Anexo 7, tabla 4).

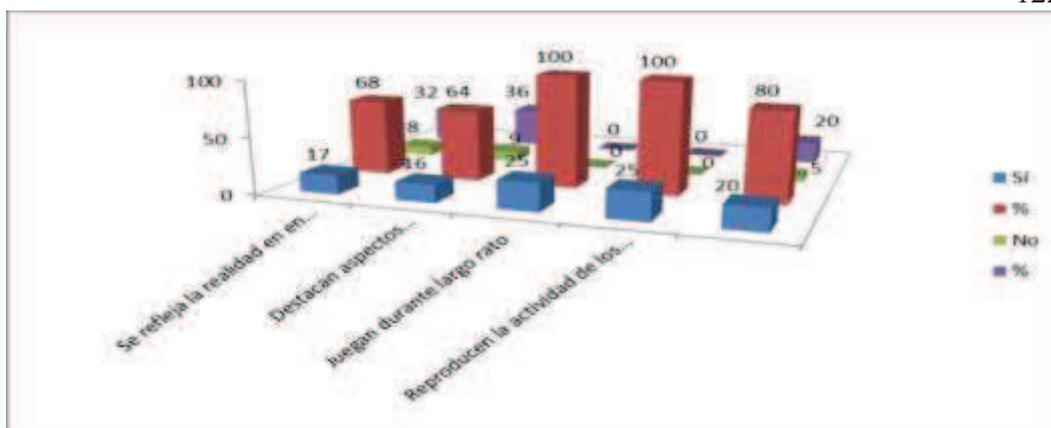


Gráfico 4: Desarrollo de la actividad lúdica en los infantes estudiados.

Otra instrumento importante es la historia de vida aplicada a 5 familias de los niños de la institución objeto de estudio, para identificar a través del relato de vida de los padres las condiciones socioculturales que inciden en el desarrollo de la Educación Matemática de los Infantes.

Las 5 familias afirman que solamente conviven con el infante los padres y los hermanos, que la familia no recibió alguna preparación para el advenimiento del infante, pero que el clima familia es adecuado, que la influencia de la familia en la formación de una cultura matemática en el infante, es pobre, pues estos no poseen un cultura matemática, además cómo trabajan no disponen del tiempo suficiente para enseñar matemáticas al infante. Dicen desconocer las características psicomotrices del infante y no están capacitados para un adecuado cuidado físico y psíquico del infante. Con respecto a las experiencias en la educación matemáticas de su hijo, dicen no tener ninguna. Consideran que la familia tiene una débil influencia en la creación de una cultura matemática en su hijo, porque la familia no posee una cultura matemática, declaran que es algo generalizado, que en el país no existe u mucho menos en la familia. Las matemáticas no constituyen una herramienta cotidiana para la solución de problemas, tanto domésticos, como de trabajo.

Los padres consideran que la relación existente entre su familia y la institución el que se encuentra su hijo es pobre. Qué es vital que exista una fuerte relación por que la familia debe aportar a la educación de sus hijos y

ella influye de manera decisiva en el desarrollo psicológico y de la personalidad del niño. La institución donde se forma es muy importante, porque aprende modales y va adquiriendo conocimientos que serán la base para futuros estudios. La institución donde se forman los niños no aporta de manera significativa al desarrollo de una cultura matemática en el niño.

Consideran que las dificultades fundamentales que han limitado el desarrollo de la cultura matemática en su hijo están en la escasa cultura de los padres, la insuficiente relación entre las dos instituciones, el poco tiempo que se les dedica a la educación de los hijos en el seno de la familia y la poca preparación de los padres para educarlos. Las dificultades fundamentales que han incidido en la no existencia de un estrecho vínculo entre la familia y la institución educativa es que de ambos lados no existe una adecuada estrategia para estos fines. No tienen idea de cómo contribuir a la formación de una cultura matemática en su hijo y mucho menos la comunidad, familia y las instituciones al desarrollo de una cultura matemática.

Dicen no poseer conocimientos sobre las neurociencias, incluso algunos nunca habían escuchado al respecto. Por lo que no pueden referirse a la relación que existe entre las neurociencias, el desarrollo psicomotriz y el desarrollo de un pensamiento matemático del infante.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El desarrollo del presente estudio permitió arribar a las siguientes conclusiones:

- El estudio ha podido establecer que los niños en las edades comprendidas entre tres y seis años poseen potencialidades para el desarrollo de un pensamiento matemático, solo que hay que desarrollarlo, las personas poseen diferentes formas de relacionarse con las matemáticas y ello depende, en gran medida, de las actividades que se empleen.

- Las matemáticas constituyen una de las ciencias de capital importancia en la formación y desarrollo de la persona, por su notable contribución al desarrollo del pensamiento, enseña a razonar más allá de la comprensión de la simple experiencia cotidiana.

- La enseñanza de las matemáticas en la etapa pre-escolar posee un elevado valor formativo. Las actividades lógico-matemáticas permiten la formación de un pensamiento en el infante, que razona y piensa cuando considera determinados principios, y opera lógicamente con ellos mediante un sistema deductivo que tiende a representar la realidad con determinado grado de objetividad.

- Los procesos valorados en la investigación con respecto a la Enseñanza de las Matemáticas en la etapa inicial, encuentran su explicación a partir de las neurociencias. Infinidad de nuevas investigaciones, que aportan nuevos conocimientos científicos, continúa transformando la concepción existente en torno al cerebro y la mente humana.

- La necesidad de contribuir al desarrollo del pensamiento lógico desde las primeras edades se ha convertido en un imperativo de la época actual, no obstante, existen algunos obstáculos que no favorecen el

cumplimiento de este importante objetivo, entre los que sobresalen, la preparación aún insuficiente del educador en el Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”, por eso se propone: *realizar una estrategia psicopedagógica que eleve la calidad de la enseñanza de las matemáticas en el nivel inicial para activar el pensamiento lógico matemático del niño, desde sus edades iniciales, no solo en la institución sino, también en el hogar con interacción del medio ambiente y el entorno.*

- La Estrategia Psicopedagógica para la Estimulación Temprana de la Enseñanza de las Matemáticas propuesta, es de capital importancia el desarrollo de modelos educativos que incorporan los aportes de la neurociencia al campo de la educación, basada también en los aportes de la teoría del aprendizaje, los estudios del cerebro y los estudios fisiológicos orientados a comprender cómo el cerebro del infante pre-escolar aprende mejor.

- La Estrategia Psicopedagógica para la Estimulación Temprana de la Enseñanza de las Matemáticas sigue actividades que tienen un rol fundamental en el establecimiento de nuevas conexiones neuronales y en el aprendizaje desde edades tempranas, para el desarrollo de cerebro del infante pre-escolar.

- Las actividades propuestas en la estrategia abarca todas las esferas fundamentales de la vida del infante y de su entorno, proponiendo una estrecha relación entre la familia y el aprendizaje de la matemática respondiendo a la formación de una cultura matemática, al consolidar una cultura familiar por las matemáticas que abarca toda la vida del niño, incidir sobre los mediadores del proceso de enseñanza al preparar a la familia, al educador y al infante. Posee un carácter desarrollador al concebir la estimulación de los niños a partir de la creación de condiciones para el aprendizaje, que incluye las implicaciones de orden didáctico y metodológico, al ofrecer el cómo y el para qué de la realización de las actividades de estimulación.

- Con la Estrategia Psicopedagógica para la Estimulación Temprana de las Premisas para el Aprendizaje de las Matemáticas se propone elevar la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar, alcanzando resultados superiores en la labor formativa del claustro de educadores, fundamentado en la potenciación de una cultura matemática, orientada hacia el desarrollo de métodos novedosos de enseñanza en los que se apliquen los aportes científicos y en particular, las neurociencias.

- La implementación de la estrategia propuesta permitirá elevar la eficiencia y calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar, a través de: la participación activa de los padres en la institución en el proceso de transformación de la enseñanza, de una elevada competencia profesional y cultura matemática.

5.2 RECOMENDACIONES

A partir de los resultados del estudio realizado recomendamos lo siguiente:

1. Implementar la Estrategia Psicopedagógica para la Estimulación Temprana de la Enseñanza de la Matemática Pre-escolar en la institución objeto de estudio.
2. Extender los resultados de la aplicación de la estrategia a otros centros de Educación Pre-escolar con características similares.
3. Publicar en una monografía los resultados teóricos prácticos del estudio.

CAPÍTULO VI

6.1 PROPUESTA DE ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARTICIPATIVA PARA ELEVAR LA CALIDAD DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL PRE-ESCOLAR.

En las etapas de la estrategia, se revela la naturaleza del proceso de planeación en la Dirección Educacional en Ecuador. La planeación de estrategias pedagógicas en la Enseñanza Pre-escolar es un proceso de proyección de acciones de largo alcance que responde a los fines de la educación, en los diferentes subsistemas, niveles organizativos y contextos de actuación del sujeto a transformar, transcurriendo por diferentes momentos o etapas, dentro de ellas se encuentran: la de determinación del fin de la estrategia, el diagnóstico de las condiciones externas e internas, la proyección de acciones que respondan a áreas de resultados claves, la ejecución, y el control y evaluación de los resultados.

Las etapas de la estrategia que utilizaremos en nuestro estudio, constituyen una síntesis de lo mejor del pensamiento entorno a las estrategias expuestas por los diferentes autores, relacionados, además, en algunos casos con la dirección de empresas de Yáñez (1992), los criterios de Koontz y Weihrich (1987), los vinculados al marketing escolar de Antúnez (1997), los que se corresponden con el Movimiento de Escuelas Eficaces de Báez de la Fe (1994) y las que propone Infante M. E. (2001). Las etapas son las siguientes:

- Preparatoria: donde se crean las condiciones previas para la aplicación de la estrategia. En ella se realiza la identificación de los actores implicados y se traza la misión, la que encierra el propósito a lograr por la organización, otorgando un carácter orientador al proceso de toma de decisiones y cohesión al sistema de acciones. La misión constituye el objetivo supremo, que justifica la razón de ser de la organización o sistema que traza la estrategia y permite a través de la visión una orientación de lo que se desea lograr en el futuro.
- Diagnóstico: Este permite la obtención de la información necesaria para conocer las características del proceso en el que se quiere incidir, a

partir de un análisis de las condiciones internas y externas y el grado de incidencia que tienen en el cumplimiento de la misión.

- Se realiza un análisis histórico del comportamiento de los resultados del objeto de incidencia, se determinan las prioridades que por su modificación tendrían mayor impacto en los cambios. En la recogida de información resulta muy útil el empleo de técnicas participativas que favorezcan la interacción de todos los implicados.

- **Proyección Estratégica:** abarca la planeación de acciones a desarrollar, las que deben abarcar todas las áreas de resultados claves.

- **Implementación:** es la aplicación en la práctica educativa de las acciones estratégicas.

- **Evaluación:** Es la medición del impacto provocado a partir de la aplicación de la estrategia.

- El seguimiento sistemático que se realiza a través del control a cada momento del desarrollo de la estrategia hace que este proceso no sea lineal, a pesar de enunciarse una etapa de evaluación, sino iterativo con vueltas a etapas o pasos anteriores, debido a que, como en todo proceso de toma de decisiones es necesario un tanteo y aproximación a la situación y la realización de ajustes correspondientes.

6.2 FUNDAMENTOS PSICOPEDAGÓGICOS DE LA ESTRATEGIA PARTICIPATIVA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS.

En la presente investigación se opta por el trabajo a partir de una estrategia debido a que la enseñanza de las matemáticas es un proceso donde el niño se apropia a largo plazo del objetivo a lograr, y se crean condiciones para alcanzar lo deseado. La modelación de una estrategia para la enseñanza de las matemáticas parte del ideal, del modelo que se aspira de una persona con un pensamiento y cultura matemática, esto define su carácter prospectivo, que a diferencia de otras etapas en el desarrollo educacional en las que se organizó el trabajo solo a partir de las dificultades existentes, la proyección se realiza a partir de la visión a futuro.

La estrategia propuesta responde a la formación de una cultura matemática, al consolidar una cultura familiar por las matemáticas que abarca toda la vida del niño, incidir sobre los mediadores del proceso de enseñanza al preparar a la familia, al educador y al infante. Posee un carácter desarrollador al concebir la estimulación de los niños a partir de la creación de condiciones para el aprendizaje, que incluye las implicaciones de orden didáctico y metodológico, al ofrecer el cómo y el para qué de la realización de las actividades de estimulación. Los principios en los que se sustenta son los siguientes:

- **Principio del desarrollo mental del niño como proceso de asimilación de la experiencia del género humano:**

Es importante en el desarrollo del niño el proceso de asimilación, de apropiación de la experiencia acumulada por la humanidad en el curso de la historia social, a través de la actividad práctica y verbal con las personas que le rodean. Este se realiza en la comunicación y la actividad, los procesos evolutivos no coinciden con los procesos de aprendizaje. La formación de un área de desarrollo potencial a partir del aprendizaje y de la interacción con otros, estimula y activa en el niño un conjunto de procesos externos de desarrollo que son asimilados y se convierten en procesos internos. El aprendizaje y el desarrollo se relacionan y se complementan desde la edad pre-escolar. Este rasgo esencial del aprendizaje, crear un área de desarrollo potencial, está muy ligado al papel de la imitación en el desarrollo del niño, pues se ha demostrado que una persona solo puede imitar aquello que está en el interior de su nivel evolutivo, en su zona de desarrollo próximo.

En la planeación de las actividades se deben tener en cuenta las actividades más complejas que corresponden evolutivamente.

- **Principio del desarrollo de las habilidades como proceso de formación de sistemas cerebrales neurofuncionales:**

Las capacidades y funciones mentales en el niño se forman en el proceso de desarrollo histórico – social, ello significa la presencia de órganos específicos en los cuales el funcionamiento morfológico no es estable, sino son sistemas cerebrales funcionales.

La interacción con los mediadores culturales permite al niño asimilar de forma progresiva el conocimiento y los modos de conducta. La experiencia acumulada se convierte de esta manera, en la fuente principal de desarrollo en la que se sustenta para la adquisición de conocimientos. Esta interacción con el medio proporciona vivencias y experiencias que serán las encargadas de conformar los circuitos cerebrales, interconexiones, conocidas como plasticidad cerebral, las que son tan poderosas según Chugany, (1996) que pueden cambiar por completo la forma en que se desarrolla una persona.

Las llamadas redes neuronales cerebrales conforman los sistemas funcionales sobre los que se desarrollan las funciones psíquicas superiores, a partir de una amplia unión de estructuras y procesos localizados de manera diferente, para obtener un efecto final, los que Anojin (1935) denominó sistema funcional.

Cada sistema funcional es multirreceptor, dispone de un conjunto de señales aferentes que provienen de distintos sectores cerebrales, su trabajo depende directamente de la calidad de los impulsos aferentes. La aferentación introduce al sistema funcional su especificidad, en dependencia del sistema funcional del que forme parte, que es diferente en los restantes sistemas funcionales en los que se implica. Este proceso de síntesis de señales es crucial en la determinación de la conducta, al convertirse en parte activa en la formación de todo sistema funcional.

En la formación y desarrollo de las funciones psíquicas superiores, toman parte gran cantidad de aferencias diversas y es por eso que en al inicio la función es polireceptora.

El conjunto de señales aferentes conforman el campo de aferentación, y dan el carácter multirreceptor del sistema funcional. En la medida que el niño se desarrolla ocurre un proceso de estrechamiento de las aferencias de este campo, culminando con el establecimiento de una aferentación rectora, la que se limita a garantizar la función de un sistema determinado, pero las restantes no desaparecen quedan en estado de latencia como reserva del sistema funcional.

Es característico en los sistemas funcionales que una vez formados funcionen como órganos aislados. Esto asegura que los procesos mentales que realizan puedan adquirir el carácter de acciones directas que expresan capacidades especiales, por ejemplo: de relaciones espaciales, cuantitativas y lógicas. Ellas están formadas por conexiones condicionadas que no se extinguen, estos aspectos aseguran la durabilidad del sistema al poder sustituir diversos componentes; en esto estriban, las bases de la compensación del cerebro y los argumentos de su plasticidad cerebral.

El proceso de formación de las funciones psíquicas superiores está mediatizado por el signo, en el que ocupa un lugar preponderante en el lenguaje matemático. La selección de los signos por los infantes y su utilización con significado, es posible por la capacidad cada vez mayor de los analizadores para analizar y sintetizar la información, por el desarrollo progresivo de la percepción y de las operaciones de análisis y almacenamiento de la información. Ellas en vínculo con la memoria y la actividad motora permiten al niño responder de manera paulatina y selectiva ante innumerables y constantes estímulos del medio, asegurando que establezca relaciones más complejas con su ambiente. Si los niños se desarrollan en un medio poco estimulante, muchas neuronas quedarán inactivas, y se podría originar hasta la muerte de ellas. Estas conexiones corticales se forman en la actividad, en la interacción del niño con el medio.

Las conexiones temporales que se forman en los infantes, de las reacciones que se provoquen, repitan y consoliden y de las que, formadas casualmente queden inhibidas, depende la dirección que tome la evolución: sus rasgos de carácter, positivos o negativos, el contenido de todos sus conocimientos, sus hábitos y habilidades.

- **El principio del desarrollo mental del niño como proceso de formación de las acciones mentales:**

La formación de acciones mentales en el niño permite el aprendizaje de conceptos, generalizaciones y conocimientos. Este proceso ocurre primero en forma de acciones externas que realizan los adultos con el niño, las que

luego se interiorizan. Se inicia con la base orientadora para la acción a realizar y su resultado. Se realiza en forma de acciones externas con objetos después de la intervención del adulto. Las acciones se transfieren al plano del lenguaje, se verbalizan, el niño cuenta en voz alta prescindiendo de los objetos externos; la acción se convierte en acción teórica basada en palabras, en conceptos verbales. Luego, la acción en su conjunto es transferida al plano mental, sujeto a cambios, hasta adquirir todas las características de una operación interna del pensamiento. Requiere ser transferida de nuevo al plano del lenguaje hablado para su corrección por el adulto.

En este proceso de apropiación, las características biológicas heredadas por el infante constituyen sólo la condición necesaria para facilitar la formación de capacidades y funciones. La asimilación de las acciones mentales se produce en la actividad del niño con los objetos y fenómenos del mundo que lo rodea, en los cuales están realizadas las conquistas del género humano.

La formación y desarrollo de las acciones mentales están estrechamente relacionada con la ley genética del desarrollo, en la que todas las funciones psicointelectivas superiores aparecen, más de una vez, en el curso del desarrollo del niño: la primera vez, en las actividades colectivas, en las actividades sociales, o sea, como funciones interpsíquicas; la segunda, en las actividades individuales, como propiedades internas del pensamiento del niño, o sea como funciones intrapsíquicas.

Los principales postulados de la escuela Socio Histórico Cultural, tiene en cuenta las concepciones sobre la situación social del desarrollo, lo concerniente a la unidad de lo afectivo y lo cognitivo, al papel de la vivencia y la imitación en el aprendizaje. Se toma como punto de partida las actividades fundamentales para cada etapa y su rol en la organización de las acciones de estimulación. Las acciones dirigidas a los niños se organizan a partir de la interacción con el adulto y las relaciones de carácter afectivo que establece con él y posteriormente en la consignación de las actividades en forma de juegos interactivos y de la manipulación de objetos.

El aprendizaje de las matemáticas es un proceso lógico–perceptivo complejo, que una vez afianzado se convierte en una serie de actos automáticos, que se integran de forma rápida en el plano psicológico y neurológico, para dar lugar a pensamientos y conductas con sentido, proceso que atraviesa, en su desarrollo, por diferentes etapas de formación de las acciones mentales.

6.3 ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS, ETAPAS FUNDAMENTALES.

PROBLEMA ESTRATÉGICO

¿Cómo desde una perspectiva psicopedagógica participativa se eleva significativamente los niveles de calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar en el Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”,?

6.4 MISIÓN Y VISIÓN

MISIÓN

La estrategia para elevar la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar se propone alcanzar resultados superiores en la labor formativa del claustro de educadores y de la familia en la Enseñanza Inicial, fundamentado en la potenciación de una cultura matemática, orientada hacia el desarrollo de métodos novedosos de enseñanza en los que se apliquen los aportes científicos y en particular, las neurociencias, a la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar.

VISIÓN

Elevar la eficiencia y calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar, a través de: la participación activa de los padres en la institución en el proceso de transformación de la enseñanza, de una elevada competencia profesional y cultura matemática en el claustro de educadores, a la luz de la aplicación de los avances de la ciencia moderna y en particular

de las neurociencias, lo que incidirá significativamente en la calidad de la Enseñanza Inicial y en el aprendizaje de los infantes.

OBJETIVO ESTRATÉGICO GENERAL

Elevar la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar a través de la capacitación de los educadores, de la aplicación de novedosos métodos lúdicos que desarrollen el pensamiento lógico de los niños, con una estrecha colaboración entre la familia y la institución educativa en el perfeccionamiento de los métodos de Enseñanza de las Matemáticas Iniciales, con un enfoque sistemático, integrador, participativo.

6.5 OBJETIVO ESTRATÉGICO 1: Diseñar de forma participativa, la planificación y organización del Sistema de Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar para establecer las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades, que permitan gestionar adecuadamente la información y el conocimiento para elevar la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas Pre-escolar.

Lineamientos generales

- Aplicar un diagnóstico participativo en el Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”, en las dimensiones fundamentales: histórica, género, calidad de la enseñanza, competencia de los educadores, desarrollo psicomotriz del infante, desarrollo de habilidades matemáticas y condiciones escolares para el desempeño escolar, con vista al conocimiento y transformación de los métodos de Enseñanza de las Matemáticas en este nivel.
- Elaborar la matriz FODA (Anexo 6) para delimitar oportunidades, debilidades, fortalezas y amenazas, del sistema de Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar en función de elevar la calidad.
- Determinar los factores internos y externos que limitan la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar.

Acciones estratégicas/ Indicadores metas institucionalizados

- Los directivos y educadores, proyectan y ejecutan un diagnóstico integral participativo, para evaluar la calidad de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar, para abarcar todas las direcciones fundamentales. Donde delimitan los factores internos: fortalezas y debilidades y los externos: oportunidades y amenazas.

Responsables: Fecha:

Factores internos

Fortalezas.

Existen adecuadas condiciones materiales, en la institución, para el desarrollo efectivo de la Enseñanza de las Matemáticas.

El conocimiento por parte de los educadores y de los directivos de las características psicomotrices del infante que propician la planeación de acciones de estimulación.

El interés de los educadores iniciales para elevar su nivel profesional.

Interés por parte de los educadores en el perfeccionamiento de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar.

La existencia de importantes tecnologías, en la institución, que favorecen la Enseñanza de las Matemáticas Pre-escolar.

Debilidades.

Las actividades para la Enseñanza de las Matemáticas no tienen un carácter motivador.

Las actividades para la Enseñanza de las Matemáticas no se fundamentan en el desarrollo de las neurociencias.

Las actividades para la enseñanza de las matemáticas en los niños no favorecen la formación de redes neuronales en los niños.

Insuficiente preparación de los educadores y directivos con relación a los avances de las ciencias contemporánea en la enseñanza de las matemáticas en el pre-escolar.

Los educadores de los infantes, no poseen una adecuada cultura matemática.

Factores externos

Oportunidades.

El Ministerio de Educación de Ecuador le confiere una capital importancia a la Enseñanza Pre-escolar en la formación integral del niño de cero a seis años.

La existencia de numerosas instituciones de altos estudios dedicados a la preparación científica de los educadores y a las investigaciones de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar.

La disposición a la colaboración de la familia en la preparación como agente educativo para estimulación temprana del niño.

Los padres poseen un nivel de instrucción adecuado que favorece el proceso de estimulación temprana del infante.

Importantes resultados de investigaciones científicas, específicamente en las neurociencias, que se pueden aplicar en el perfeccionamiento de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar.

Amenazas

Limitado vínculo de colaboración, con respecto a la estimulación temprana, entre familia y la institución pre-escolar.

Limitados conocimientos de la familia en temas de psicología y pedagogía pre-escolar.

Insuficiente preparación de la familia desde la etapa del embarazo para la educación del niño.

Las familias dedican un reducido tiempo a la educación inicial de los infantes.

Bajos niveles de desarrollo de una cultura matemática en general.

En el anexo I se reflejan los resultados de la matriz DAFO, donde se calcula el riesgo relativo, que es igual a 1,53, el riesgo relativo es alto, mayor

que la unidad, lo que significa que las amenazas principales se acentúan y las debilidades se potencian, esto implica que no se puedan hacer valer las fortalezas principales, por lo que no se podrán aprovechar las oportunidades del entorno, lo anterior está muy relacionado con el Problema Estratégico General. Esta es una estrategia de reorientación, donde es necesario cambiar la concepción de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar.

La solución Estratégica General implicaría, disminuir el efecto del "Problema Estratégico General" aprovechando al máximo las oportunidades y potenciar óptimamente las fortalezas, para atenuar las debilidades y minimizar el efecto de las amenazas, para ello el riesgo relativo debe ser menor que la unidad.

6.6 OBJETIVO ESTRATÉGICO 2: Implementar un sistema participativo para incrementar la competencia profesional de los directivos y educadores, así como el desarrollo de programas de capacitación para la familia fortaleciendo la unidad entre la familia y la institución pre-escolar, a partir de los adelantos de las ciencias pedagógicas y la neurociencia,

Lineamientos generales

- Priorizar la capacitación de los directivos y educadores para elevar su competencia profesional en la Enseñanza Inicial.
 - Proponer herramientas novedosas para motivar el aprendizaje de los niños.
 - Proponer la creación de materiales educativos, relacionados con la activación del pensamiento lógico matemático en los niños.
 - Planificar actividades que generen problemas fáciles de resolver para los niños tomando en cuenta sus características psicomotoras.

Generar la conciencia de la necesidad del cambio en la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar, de todos los actores en el escenario del en el Centro de Desarrollo Infantil "María Edgeworth".

La Reunión metodológica: es un tipo de actividad metodológica que se orienta al debate de los resultados de la actividad docente, sus fortalezas y debilidades y traza estrategias para la solución de las dificultades y para el fortalecimiento de los logros. Permite entrenar a los educadores en los métodos y técnicas de Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar, así como sistematizar las mejores experiencias en el aprendizaje de las matemáticas. Se pueden abordar los siguientes temas:

- Métodos y técnicas de estimulación temprana para el aprendizaje de las matemáticas en el pre-escolar.
- Elevar el interés de los niños.

Los talleres: Se opta por el taller como forma de organización del proceso, pues permite trabajar un sistema de contenidos que forman parte de la realidad de la práctica pedagógica, ofrece la posibilidad de discusión de temas que urgen de solución en un contexto histórico – social. Esta modalidad propicia la realización de análisis reflexivos de la actividad que se ejecuta debido a que él puede estar matizado por la polémica y las discusiones profesionales.

ANEXO 8:(TALLER N°1DOCENTES)

Tema: Recursos Matemáticos

Propósito: Mejorar la calidad de la enseñanza de la matemática en el pre-escolar.

6.7 OBJETIVO ESTRATÉGICO 3: Estimular de manera temprana y natural el aprendizaje de las matemáticas a través de diversos estímulos como: la música, vivencias personales, la dramatización, el teatro, la danza, la pintura, entre otros, lo que permitirá crear nuevas y múltiples de conexiones neuronales, vinculadas con el aprendizaje de las matemáticas.

Lineamientos generales

- Presentar diversas actividades relacionadas con las características que los niños deben potenciar desde las edades iniciales. Como Identificar, Relacionar, Operar, Contar.

- Generar propuestas de los infantes que formen un aprendizaje creativo, participativo en base a sus intereses.
- Cómo preparar al niño en la etapa pre-escolar para el aprendizaje de las matemáticas, según los avances de las neurociencias y las ciencias pedagógicas.

Actividades:

Las acciones de estimulación temprana se orientan a desarrollar conexiones neuronales múltiples a través de las senso – percepciones, que es la base primaria para el desarrollo cognoscitivo, por medio de ellas y de la capacidad propioceptiva en general el niño interactúa con el medio cuando emite respuestas a los estímulos que capta por los canales aferentes. Este proceso de interacción estímulo – respuesta permite la formación de los reflejos condicionados. En este período resulta importante la interacción de los educadores y padres con el infante debido a que el centro de la actividad de éste lo constituye la relación afectiva con el adulto. En el período de tres a cinco años, las actividades, dirigidas por lo educadores, se organizan en forma de juegos para propiciar las condiciones básicas del aprendizaje de las matemáticas. Entre estas actividades podemos destacar:

- **Las actividades relacionadas con: la comparación, el ordenamiento y la seriación. El procedimiento, por etapas, que proponemos es el siguiente:**

La comparación es una operación lógica que a partir de determinadas referencias, se establecen relaciones de ordenamiento y seriación entre los elementos componentes de un conjunto, a partir de sus rasgos comunes y diferenciales. Los componentes pueden ser ordenados y seriados de manera creciente o decreciente. Los objetos presentados a los niños para la seriación, deben poseer características comunes y diferenciales en virtud de su tamaño, peso, grosor, color, entre otros.

En el proceso lógico de comparación, ordenamiento y seriación, el educador, debe velar por que el cumplimiento de sus propiedades básicas como:

- La transitividad: implica establecer deductivamente la relación existente entre dos elementos no comparados a partir de relaciones ya establecidas perceptualmente. Si los niños comparan cada elemento nuevo con los que ha seriado anteriormente, es evidencia de que todavía no posee la noción de transitividad.

- La reversibilidad: significa establecer simultáneamente dos relaciones inversas, es decir, estima que cada elemento es mayor que los siguientes y a la vez, menor que los anteriores.

Para el logro exitoso del desarrollo de la habilidad del pensamiento lógico de comparación, ordenamiento y seriación, el docente debe:

- Proporcionar conjuntos de elementos de una misma clase, rasgos diferenciales en: tamaño, grosor o color, entre otros, es decir, que posean elementos o criterios para la comparación.

- Comenzar con conjuntos conformados entre 7 u 8 elementos, favoreciendo en acceso de los niños a una mayor cantidad de elementos, si así lo requiere. Con un número reducido de elementos el problema puede resolverse perceptivamente y el educador obtener la impresión de que la seriación es dominada por los niños.

- En la organización de la comparación los niños deben comenzar construyendo parejas o tríos, a los que paulatinamente agregan nuevos elementos, comparando sus diferentes tamaños en: más grande y más pequeño.

- Es importante que los materiales utilizados no tengan una base común, esto obligaría a los niños a comparar la longitud total de los objetos, evitaría que se centren en un solo extremo.

El educador puede estimular la participación del infante empleando frases motivadoras tales como:

¿Podrías ordenar....desde el más grande hasta el más pequeño?

Invitar a los niños a que señale los tamaños seriados con preguntas como:

¿Cuál es el más grande?

¿Cuál es el más pequeño?

¿Ordena desde el más claro hasta el más oscuro o viceversa?

¿Podrías ordenar desde el más grueso hasta el más delgado o viceversa?

Etapas de la comparación ordenamiento y seriación:

- **Etapa I:** Los niños agrupados por parejas o tríos: forman parejas de elementos, agrupándolos según el tamaño, uno pequeño y uno grande, parte de que el conjunto de elementos son una clase dividida en dos subclases según el tamaño: grandes y pequeños. En este caso se centra en los extremos y no compara cada elemento del conjunto con los demás. Posteriormente se le pide a los niños formar tríos de elementos: pequeño, mediano y grande. Este proceso se conoce como la escalera, porque los niños construyen una escalera, se centran en el extremo superior, sin considerar la línea base, no establece una relación entre los tamaños de los elementos, sólo considera uno de los extremos.

El niño, en esta primera etapa, extiende el trío y conforma una pequeña serie de 4 a 5 elementos que adopta la forma de un techo, en este momento se puede tener en consideración o no la línea base, lo que evidencia que los niños no son capaces de establecer todavía relaciones de “más pequeño que” o “más grande que”.

- **Etapa II:** en esta etapa los niños pueden establecer la serie a través del tanteo empírico, es decir, mediante el método de ensayo y error. En este caso, ordenan los objetos sucesivamente, no obstante, experimentan grandes dificultades para efectuar la intercalación de unos con otros. Ejemplo: en una serie de 10 elementos logra ordenar de los 2 o 3 primeros elementos, posteriormente, a través de nuevos tanteos, desbarata lo construido con anterioridad para recomenzar una nueva serie.

- **Etapa III:** implica que el niño ha podido realizar la seriación de manera sistemática.

- **Las actividades relacionadas con el aprendizaje del conteo.**

La implementación de actividades que promuevan el desarrollo del pensamiento vinculado con el conteo es de suma importancia en el pre-escolar. Los niños en los juegos o en actividades como: separar objetos, repartir dulces, juguetes y otras cosas, comienzan a poner en práctica de

manera implícita e incipiente, los principios del conteo. El educador debe tener en cuenta, que los niños, logran la cardinalidad entorno a los dos años y siete meses, que para el desarrollo efectivo de las actividades vinculadas con el conteo los siguientes principios:

El de la correspondencia uno a uno: implica la coordinación de dos subprocesos: la partición y la etiquetación. La partición, reside en otorgar la categoría de contado o no contado formando dos grupos entre el conjunto de objetos que se quieren contar, se realiza indicando el objeto, agrupándolo a un lado o a través de la memoria visual. La etiquetación reside en que los niños asignan un cardinal a cada elemento del conjunto, rigiéndose por el conjunto de orden estable.

El del orden estable: la secuencia de números a utilizar ha de ser estable y estar formada por etiquetas únicas, con carácter repetitivo para facilitar el aprendizaje de los niños.

El de la cardinalidad: significa que la adquisición de la noción implica que el último número del conteo es representativo del conjunto, por ser cardinal del mismo. Esto se logra cuando se ha logrado que: los niños repiten el último elemento de la secuencia de conteo, que pone énfasis especial en el mismo y lo repite cuando ha finalizado la secuencia.

El de la abstracción: implica que los principios de orden estable, correspondencia uno a uno y cardinalidad puedan ser aplicados a cualquier conjunto de unidades, sea cual sea el grado de heterogeneidad de sus elementos. El conteo puede ser aplicado a cualquier clase de objetos reales e imaginarios. Los cambios de color u otros atributos físicos de los objetos no deben redundar en los juicios cuantitativos de los niños, que los contarán como cosas.

El de la irrelevancia en el orden: significa que el niño comprende que el orden del conteo es irrelevante para el resultado final. Este se cumple cuando los niños tienen la comprensión de que: el elemento contado es un objeto de la realidad, y no un 1 o un 2, que las etiquetas son asignadas al contar de un modo arbitrario y temporal a los elementos contados, que se

consigue el mismo cardinal con independencia del orden de conteo de los elementos.

Las actividades que se pueden realizar son las siguientes:

Contar de memoria para reconocer los números, para el desarrollo de la habilidad de reconocer visualmente y nombrar los números. Se puede hacer de forma gráfica, videos musicales y otros.

Los niños deben aprender a reconocer los números de manera funcional a través de un juego o una canción. En la actividad, se asignamos un nombre cualquiera relacionado con los números. Como por ejemplo: La búsqueda de números. El juego se puede realizar dentro y fuera del escenario. Se les pide a los niños que miren alrededor y encuentren números. El educador analiza la cantidad de números y la clase encontrada durante el juego en los diferentes escenarios. La información se sitúa en una tabla para que los niños la observen y realicen las comparaciones vinculadas con los concepto de: más, menos, pocos, muchos, entre otros.

• Las actividades relacionadas con el aprendizaje de las nociones de espacio y las formas geométricas, se sugiere tener en cuenta lo siguiente:

• Los niños conforman la noción de espacio, desde su vivencia corporal, a partir del espacio que ocupa su cuerpo, en estrecha relación con otros cuerpos, objetos y sujetos de la actividad. Esto le permite incluir en sus expresiones corporales la organización del espacio físico, la distancia: lejos o cerca con relación a los objetos y a las personas, la dirección: hacía el otro, hacía él, la temporalidad: antes que otro, al mismo tiempo.

• Las experiencias adquiridas le permitirán ajustar las nociones del espacio y las formas geométricas, adueñándose del espacio compartido con los otros, el espacio grupal, a la par irá ajustando el yo con el mundo, y el yo con los otros. Los niños adquieren la noción de espacio de forma lenta. Poseen un concepto muy concreto del espacio: su casa, su calle; no tienen

noción de la localidad en que viven. No obstante, la noción espacio se forma más rápidamente que la del tiempo, al tener referencias más sensibles.

- El niño y la niña, desde los primeros años de vida experimentan con la forma de los objetos y las personas (juguetes, utensilios, rostros, otros), y van construyendo progresivamente las relaciones espaciales entre estos, a través de sus acciones. A partir de las primeras construcciones, logran estructurar paulatinamente el mundo que los rodea en una organización mental o representada.

- No sólo las experiencias que los niños y niñas viven en forma espontánea les permiten adquirir conocimientos acerca de su entorno y su organización espacial, es necesario que los adultos les planteen problemas sencillos que los/las lleven a explorar los distintos espacios y analizar los resultados de dicha exploración.

- Los docentes deben proponer a los infantes, situaciones didácticas de carácter lúdico que generen conflictos cognitivos superables, que garanticen la motivación del niño/a, y la construcción de saberes. Esto implica que cada situación debe tener una intencionalidad pedagógica. Con el objetivo de introducir retos, que estimulan a los infantes a realizar complejos y creativos desplazamientos.

- El trabajo sistemático del aprendizaje de la geometría: figuras y cuerpos geométricos, se vincula tanto a las relaciones espaciales, como a la identificación de los atributos de las formas, figuras y cuerpos geométricos como: alto, ancho, largo, entre otros. Anteriormente, en la enseñanza de la geometría se enfatizaba en el reconocimiento de las formas, aisladas del contexto espacial. El objetivo de abordar las formas geométricas es ampliar el marco de experiencias que los niños han construido en su entorno social y familiar, por lo es capital que los docentes conozcan sobre las experiencias que poseen los niños previamente, para trazar una estrategia adecuada para la enseñanza de la geometría que incluya acciones como: construir, anticipar situaciones, observar, representar, describir e identificar progresivamente las figuras o cuerpos geométricos, centrándose en la exploración del objeto en el espacio concreto.

1. Las actividades se deben orientar a hechos concretos y observaciones intuitivas sobre lo que le rodea, por el interés que les revierte a los niños. En este sentido, las acciones vinculadas con el espacio y las formas geométricas se pueden realizar son las siguientes:

- Actividades para orientar la atención de los infantes con relación a establecer punto de referencia como: cerros, edificios, árboles visibles, calles, comercios, etc. La actividad debe permitir a los niños reconocer si están situados con respecto a su cuerpo: cerca o lejos. Con respecto a otros objetos entre sí, por ejemplo: un edificio con respecto a otro, si se encuentran también uno con respecto a otro: cerca o lejos, es decir, tomando puntos de referencia.

- Actividades para favorecer la apropiación del conocimiento espacial así como de las formas geométricas, es preciso considerar los elementos del entorno como un punto de referencia externo a la persona. Ejemplo: realizar caminatas por el barrio, por calles cercanas al centro educativo, a una plaza y utilizar los puntos de referencia, al doblar a la izquierda, comentar “Luis está más lejos que Pedro”, “El gallo está al lado del medero”..

- Actividades para el abordaje de las relaciones espaciales que involucra las relaciones: con el objeto, ejemplo: en sus manos, arriba de mi cabeza.

- Actividades para el tratamiento de las relaciones espaciales involucra las relaciones entre los objetos: ubicación y posición en el espacio desde las relaciones entre los objetos. Ejemplo: arriba, abajo, al lado, al frente, atrás. Estas relaciones espaciales les permiten familiarizarnos con nuestro espacio vital, dado que a través de ellas conocemos y comprendemos el mundo tridimensional, las distintas formas y sus relaciones, así como las expresiones espaciales de nuestra cultura.

- Actividades para el tratamiento de las relaciones espaciales a partir de situaciones didácticas de carácter lúdico que generan conflictos cognitivos superables, que favorecen la motivación y la construcción de saberes en los infantes. Con el fin de introducir retos que estimulan el aprendizaje en los niños a realizar complejos y creativos desplazamientos, por ejemplo: distribuir cuerdas de diferentes tamaños en diferentes lugares como: el aula,

el patio, la cancha, entre otros. Proponer a los niños y niñas que observen las cuerdas y decirles “miren como organicé las cuerdas” ¿cómo pueden pasarlas?. Situar obstáculos que constituyen nuevos retos, donde se pueden utilizar diferentes posiciones: cuerdas en zigzag, curvas y sinuosas y direcciones para el desplazamiento: corriendo, saltando, reptando, entre otros.

- Actividades para el desarrollo de las relaciones espaciales debe realizarse mediante el planteo de situaciones problemáticas, concretas e intencionales, que le permitan a los infantes construir nuevos conocimientos espaciales. El docente, debe ofrecer a los niños propuestas didácticas cuyo centro es el juego. Es decir, actividades lúdicas variadas, que incluyan acciones tales como: construir, anticipar, observar, representar, describir, interpretar y comunicar oralmente las posiciones y desplazamientos de los objetos y de las personas, así como el reconocimiento de los atributos en cuerpos y figuras geométricas. Ejemplos:

- Orientarse en el espacio con relación a los objetos y personas: adentro y afuera, arriba y abajo, adelante y atrás, a un lado y al otro lado, entre otros.

- Distribuir a los infantes varios aros o cualquier otro objeto. Hacer la siguiente pregunta: ¿cómo podrían avanzar pasando dentro o fuera de los aros?. En este caso, se les confiere la oportunidad a los niños de tomar sus propias decisiones y buscar la forma de resolver el problema a través de su propia acción.

- Otra la actividad didáctica puede estar relacionada con la presentación a los niños de nuevos desafíos cognitivos. Por ejemplo: ¿cómo haremos para estar más cerca uno de otros alrededor de los aros?. ¿De qué manera podemos colocarnos para acercarnos más?. Es importante favorecer que todos los jugadores participen activamente, proponiendo ideas y buscando soluciones a la situación planteada.

- Actividades didácticas vinculadas con los desplazamientos, por ejemplo: distribuir cuerdas largas y cortas en diferentes lugares del espacio físico (aula, patio, cancha deportiva, otros). Proponerle a los niños(as) que

observen las cuerdas y decirles: “miren como puse las cuerdas”, ¿cómo podrían pasarlas?. Presentar obstáculos que representen nuevos retos donde puedan utilizar diferentes posiciones y direcciones para desplazarse: corriendo, saltando, reptando, entre otros. Establecer las reglas del juego y plantear las consignas de acuerdo a la situación seleccionada.

- Un variante de la actividad didáctica anterior puede ser: colocar las cuerdas formando líneas de las maneras siguientes: quebradas, en forma de zigzag, curvas, entre otras. Representar gráficamente en el plano bidimensional los desplazamientos realizados.

- Las actividades relacionadas con las formas y cuerpos geométricos y tiene como objetivo abordar las formas geométricas desde las experiencias construidas por los niños en su entorno social y familiar. Como por ejemplo: organizar tareas pedagógicas como: plegar, armar y desarmar formas. Esto ofrece la oportunidad de analizar las transformaciones de los objetos. Los niños, desde sus experiencias cotidianas pueden modificar y cambiar las formas de los objetos como: estirar y encoger elásticos, doblar, desdoblar y plegar papeles, enrollar, estirar y encoger alambres moldeables, entre otros.

- La construcción de los aprendizajes de las formas geométricas en los niños no se puede aislar de las relaciones espaciales como el reconocimiento de los atributos de los cuerpos geométricos y figuras. Por ejemplo: presentarle a los infantes un conjunto de figuras y formas geométricas: cuadrado, rectángulos, triángulos, cilindro, círculos, rombos, de diferente color, tamaño, grosor, textura y se le pide que las identifiquen, nombren, comparen entre sí y representen en el plano bidimensional y tridimensional, dibujos y construcciones.

- La manipulación de los objetos de la vida cotidiana con distintas formas como por ejemplo: galletas, platos, pulseras, tubos, cajas, pelotas, aros, entre otros, son materiales que ayudan a los infantes a descubrir las características de los objetos al compararlos y establecer relaciones de semejanzas y diferencias entre ellos.

- **Las actividades vinculadas con las formas temporales.**

En el desarrollo de acciones vinculadas con el tiempo el educador debe considerar que la comprensión del tiempo está muy relacionada al conocimiento físico y social; y los niños lo construyen a través de las siguientes fases:

- Conciben al tiempo únicamente relacionado con el presente, no contemplan mentalmente el pasado ni el futuro, este es unidimensional.
- Comprenden que el tiempo es un continuo, que las cosas existen antes de ahora y después de ahora.
- Utilizan el término de mañana o ayer, no acertadamente, pero poseen indicios entorno a la comprensión de la existencia del pasado y el futuro.
- Los niños reconstruyen hechos pasados, pero no de manera secuencial, ni cronológicamente. Sí cuentan cómo hicieron una pintura, lo hacen, pero no secuencialmente, por el comienzo, que hizo después y así sucesivamente.
- Los niños reconstruyen secuencial y cronológica el tiempo y tienen una comprensión de las unidades convencionales del mismo. Por ejemplo: semana, mes, hora, etc. En esta fase los niños, muestran inicialmente una incipiente visión objetiva del tiempo.
- El infante se forma la noción de la dimensión temporal, en correspondencia con sus movimientos corporales y actividades cotidianas como: gateando, caminando, golpeando y dibujando. Establece que cada gesto o movimiento tiene un principio y un final, un “antes”, “un durante” y “un después”, es decir, una secuencia temporal. La secuencia de las acciones y la velocidad con las que las realiza, serán puntos de referencia que favorecerán el proceso de organización temporal, es decir, la adquisición de las nociones antes, durante y después.

En el infante la percepción de la duración del tiempo, en calidad de noción cuantitativa del tiempo transcurrido entre unos límites, principio y final, le permite comparar: a) Las estimaciones del tiempo sobre la base de referencias externas, por ejemplo: el comienzo y el final de una canción. b) La apreciación de velocidades, de aceleración del propio cuerpo y de los

objetos, como: practicar distintos tiempos cambiando las velocidades de las marchas, los ritmos, las canciones, los movimientos, las palabras.

Las acciones para el desarrollo de la noción del tiempo pueden ser las siguientes:

- Las actividades vinculadas con las nociones de temporalidad deben estar vinculadas a: sí un suceso ocurre antes que otro. Ejemplo: sí la lluvia ocurrió antes que salir al parque. Sí se viste antes de desayunar.
- Las actividades vinculadas con las nociones de temporalidad deben estar vinculadas a: sí un suceso ocurre después de otro. Ejemplo: después de llover hay fango. Sí después del desayuno los padres van al trabajo.
- Las actividades vinculadas con las nociones de temporalidad deben estar vinculadas a: sí un suceso ocurre simultáneamente con otro. Ejemplo: cuando hay sol, hay calor. Sí cuando hay frío, hay que abrigarse.
- Las actividades relacionadas con las nociones temporales de: hoy, ayer y mañana. Hay que destacar que los niños se orientan en el tiempo a base de signos esencialmente cualitativos extra temporales.
- **Las actividades vinculadas con las medidas y sus magnitudes.**

En el desarrollo de acciones vinculadas con las medidas y sus magnitudes, el educador debe considerar que la comprensión de las mismas del tiempo está en estrecha relación con conocimiento físico y social, por lo que deben considerar los siguientes aspectos:

La medición se fundamenta en un proceso de comparación de dos cantidades de una misma magnitud: longitud, peso, tiempo, capacidad. Está ligada a la conveniencia de utilizar determinada unidad de medición como: el litro, el kilogramo, el metro, la hora. La medida permite cuantificar los hechos de la realidad.

Los hechos no son cuantificables de la misma forma, en unos casos medimos y en otros contamos. En la vida cotidiana, al no ser posible el conteo, es necesario emplear para la cuantificación unidades específicas que permitan medirlas.

La medición no siempre se efectúa mediante el uso de instrumentos que impliquen precisión, sino de aproximaciones o estimaciones como por ejemplo: el edificio está como a tres cuadras.

Los educadores deben abordar las magnitudes: longitud, peso, capacidad, tiempo desde su uso social y a partir de unidades no convencionales. El empleo de unidades no convencionales obedece a que el infante realiza estimaciones y comparaciones de tipo visual, con elementos intermedios de su cuerpo y del entorno sin poder comprender aun el significado y el uso de las unidades convencionales.

Los educadores deben tratar el uso social de las medias y de las diversas unidades de cálculo y medición, por ejemplo: la balanza de la cocina para el expendio de alimentos, la de platillo para la enseñanza, entre otras. En la Educación inicial se debe abordar el concepto de capacidad como propiedad que poseen algunos objetos que contienen líquidos o sólidos del tipo de agua y arena, por ejemplo: los utensilios que se utilizan a diario en la cocina: jarras y vasos de medir, entre otros. Otro concepto son los instrumentos que se emplean para medir el tiempo como: el reloj, los calendarios, entre otros.

Los infantes solo pueden distinguir las distintas propiedades de los objetos manipulando; es difícil comprender que unos objetos son más pesados que otros usando tan sólo la vista, que un recipiente tiene más o menos capacidad que otro sin recurrir al transvasado de líquidos.

Las medidas, se recomienda plantearse a partir de las situaciones cotidianas que surgen en los espacios educativos, así como también en el contexto de los planes o proyectos de trabajo. El docente, por ejemplo: puede plantear a los infantes la siguiente interrogante: ¿cuántas latas o vasos de agua necesitamos para regar las plantas?. Se le debe proporcionar una familiarización de los infantes a los instrumentos de medida socialmente conocidos en sus contextos, como por ejemplo: el metro de madera, el metro plegadizo de los carpinteros, la cinta métrica de las modistas, la cinta métrica que usan los arquitectos, la regla de madera o plástica que se utilizan los educadores.

Las matemáticas contemporáneas, exige de la enseñanza de la medición desde los primeros años de vida, la cotidianidad les impone situaciones en las que se necesita medir como:

Acompañar a la familia de las compras, donde aprenden que las balanzas sirven para pesar diferentes alimentos: carne, fruta, queso, entre otros.

Cuando el adulto organiza la vida en base al tiempo a partir de un calendario, un reloj, entre otros.

Cuando cocina con la madre, conocen que para realizar una torta es necesario calcular la cantidad de harina, leche y mantequilla, entre otros.

El desarrollo de las habilidades en las actividades vinculadas con: el conteo, las comparaciones, seriación, clasificación, temporales, las mediciones y las espaciales geométricas, antes descritas no garantizan la formación de múltiples conexiones neuronales, es decir, la plasticidad cerebral. Para el desarrollo de la formación de las conexiones múltiples es necesario que el educador enfoque el aprendizaje de las matemáticas desde varias perspectivas a partir del principio de la estimulación temprana. En este caso, se recomienda utilizar otros enfoques de la enseñanza vinculados con las matemáticas como: la música, las dramatizaciones y la pintura entre otros vinculados con la actividad lúdica. Estas actividades pueden ser:

A través del canto o combinando este con la música familiarizar a los niños con el conteo, las comparaciones, la seriación, la clasificación, el tiempo, las mediciones, el espacio y las formas geométricas. Existen canciones para los números que expresan orden y series de cosas. Los educadores pueden emplear multimedia, canciones elaboradas por ellos o las conocidas, computadoras, equipo de audio. Se pueden emplear disfraces y otras iniciativas afines.

A través de las dramatizaciones de cuentos y leyendas donde intervienen los niños juntos con los educadores pueden vincular con: el conteo, las comparaciones, la seriación, la clasificación, el tiempo, las mediciones, el espacio y las formas geométricas.

Empleando las artes plásticas, dibujos, figuras y colores entre otros, los niños pueden realizar: el conteo, las comparaciones, la seriación, la clasificación, el tiempo, las mediciones, el espacio y las formas geométricas.

Se recomienda la utilización de puzzle, cubos y otros materiales como macillas, etc. De forma que las actividades, para la enseñanza de las matemáticas contengan combinaciones de estímulos para el aprendizaje que convierta al mismo en un acto interesante, motivador y a la vez desarrollador de la creatividad y el conocimiento.

Las diversas formas de manifestaciones artísticas antes descritas de pueden combinar con la actividad lúdica, que estimulan actitudes con relación: al conteo, las comparaciones, la seriación, la clasificación, el tiempo, las mediciones, el espacio y las formas geométricas. .

ANEXO 9,(TALLER N°2 NIÑOS)

Tema: Que divertido es aprender jugando.

Propósito: Activar el pensamiento lógico matemático.

6.8 OBJETIVO ESTRATÉGICO 4: Elevar la motivación de los infantes hacia las matemáticas, de donde se aprovechan las oportunidades de aplicar en la vida cotidiana las matemáticas, en la ejecución de una tarea natural del día a día integrado a los padres y a la familia en el proceso de enseñanza-aprendizaje del niño.

- La estimulación temprana desde diversas perspectivas del hogar debe ser constante, en todos los ámbitos en el que se desenvuelve el infante. El carácter vivencial: la comparación, clasificación, ordenamiento, las relaciones espaciales y temporales, entre otros, se forman a partir de las vivencias y experiencias del infante desde edades tempranas y esto permite crear en el niño, múltiples conexiones neuronales que desarrollan en pensamiento lógico en los niños.

- El carácter contextual: establece que la presentación de las relaciones de contenido matemático se realice desde del objeto aislado al relacionado, desde una situación específica al marco de las relaciones del infante en su vínculo con la realidad.

- El carácter concreto: establece que las actividades para el aprendizaje de las matemáticas se realicen con el apoyo de materiales e imágenes para mostrar que las conexiones neuronales se formen a partir de lo que ya el infante conoce y vinculado estrechamente a sus experiencias y vivencias.

- El carácter sensorial, matriz de las actividades, a partir del vínculo emocional, donde predominen las actividades de interacción.

Los Talleres de sistematización de experiencias: Esta modalidad permite a la dirección, educadores y a la familia exponer las experiencias más significativas del proceso Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar y los resultados obtenidos con una u otra variante de actividad. En estos talleres se debe fortalecer la relación institución familia. Abordando temáticas relacionadas con:

- Elaboración de materiales para la estimulación temprana del niño con respecto al aprendizaje de las matemáticas pre-escolar.

- Las actividades relacionadas con los métodos y técnicas de Enseñanza de las Matemáticas en el Hogar.

- ¿Cómo preparar al infante para el aprendizaje de las matemáticas en el hogar?

- La Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar desde el importantísimo rol del juego en el infante.

Los Conversatorios pedagógicos: Es un método participativo para preparación de la familia en el empleo de métodos de estimulación temprana del infante, así como en el desarrollo de métodos adecuados de manejo del infante en el pre-escolar y en particular, en la Enseñanza de las Matemáticas. Se pueden proponer los siguientes temas:

1. ¿Cómo se prepara la familia para la enseñanza de las matemáticas de su hijo en el pre-escolar?

2. Necesidad de un estado emocional positivo para los infantes en el seno de la familia, como premisa fundamental para el aprendizaje.

3. El cuidado de la salud física y mental en el infante, desde las concepciones fundamentales de las neurociencias y la pedagogía.

4. Las características psicomotrices en el infante, en las diferentes etapas de su desarrollo.

5. Recursos para la estimulación sensoperceptual en el infante para el aprendizaje de las matemáticas.

6. El juego, los tipos de juegos, sus potencialidades, el aprendizaje de las matemáticas y su impacto en el desarrollo intelectual del infante.

7. El importante rol de la familia en el desarrollo de una cultura matemática, condición previa para el aprendizaje de las matemáticas en el infante.

Responsables: Fecha:

ANEXO 10,(TALLER N°3 PADRES)

Tema: Formando Bases Matemáticas en el Hogar

Propósito: Vincular a los padres en la enseñanza de la matemática inicial.

6.9 OBJETIVO ESTRATÉGICO 5: Evaluar y monitorear el impacto del proceso de transformación de la Enseñanza de las Matemáticas en el Pre-escolar en la elevación de la calidad de la enseñanza y el desarrollo de habilidades matemáticas y una cultura matemática en lo infantes.

Lineamientos generales

- Diseñar e implementar una metodología para la evaluación de las transformaciones en la competencia y modo de actuación del educador inicial y la familia, conformada sobre la base de experiencias investigativas.
- Evaluar las habilidades matemáticas, según el desarrollo psicomotriz del infante, sobre la base de indicadores medibles en las diferentes áreas del desarrollo intelectual.

Acciones estratégicas/ Indicadores metas institucionalizados

1. Los directivos y educadores confeccionan, generalizan y ponen en

práctica, un modelo de evaluación del desempeño y calidad de la Enseñanza de las Matemáticas, que reflejen los resultados del diagnóstico, para evaluar por etapas la transformación psicomotriz e intelectual del infante con respecto al aprendizaje de las matemáticas.

Responsables: Fecha:

2. Los directivos y los educadores, desarrollan el fórum del Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”, sobre la base de indicadores medibles, con vistas a sistematizar, intercambiar experiencias y evaluar las transformaciones en el modo de actuación del infante y el educador con respecto a: actitud ante el trabajo, la familia y la comunidad; competencia laboral, liderazgo y motivación por la Enseñanza Pre-escolar, para elevar la enseñanza de la Educación Pre-escolar Matemática.

Responsables: Fecha:

3. Los directivos, educadores y la familia, diseñan e implementan un programa de medidas para transformar las debilidades en fortalezas y las amenazas en oportunidades, detectadas en los fórum del Centro de Desarrollo Infantil “María Edgeworth”, este tendrá un carácter personalizado y en general, orientado a elevar la calidad de la Enseñanza de la Matemática Pre-escolar.

Responsables:Fecha:

BIBLIOGRAFÍA

- A.R., L. (1986). *Atención y Memoria*. Barcelona: Martínez Roca.
- Alcaide, C. (2003). Expresión Plática y Visual para Educadores. En C. Alcaide, *Expresión Plática y Visual para Educadores* (pág. 67). Madrid: ICCE.
- Alvarado, E. (1991). Los conceptos matemáticos que los niños de 5 años conocen para ingresar a la escuela. *Revista Educación*(1).
- Alvarez Mendez, J. (2008). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Morata.
- Álvarez, S. A. (2000). *Aumenta la inteligencia de tu bebé*. San José, Costa Rica.
- Asamblea Nacional, d. (2006). *Ley de Educación Intercultural*. Quito D.M.: Registro Oficial.
- Asamblea, N. d. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito: Registro Oficial.
- Autores, C. (1996). *Temas de Psicología Pre-escolar*. La Habana, Cuba: Ed. Pueblo y Educación.
- Baca, G. (2006). *Planeación estratégica y sus elementos*. Quinta edición.
- Barnet, A. y. (2000). *El pensamiento de su Bebé*. Buenos Aires, Argentina: Javier Vergara.
- Bassedas, E. e. (1998). *Aprender y enseñar educación infantil*. Madrid, España: CRAO.
- Begley, S. (19 de febrero de 1996). Your Child's Brain. *Newsweek*, 55-61.
- Beristain Manques, E. (1976). El desarrollo del pensamiento del niño según Piaget y el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática. *Revista Educación*(19).
- Boroody, A. (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid, España: Editora IDRA Visor.
- Brown, S. I. (1993). Problem posing: reflections and applications. *Erlbaum, Hillsdale*.
- Brugman, G. M. (1991). Problem finding: discovering and formulating problems. *European journal of high abilities*, 2(2), 212-227.
- Campos, A. (2009). La práctica neuropedagógica. Lima: . *Asociación Educativa para el Desarrollo Humano (ASEDH)*.

- Campos, A. y. (2008). El cerebro es el rey. Lima. (E. Norma., Ed.) *En: revista El Educador*, 3(12).
- Cañete, P. (2010). Evolución de la expresión plástica en los niños. En P. Cañete, *Evolución de la expresión plástica en los niños*.
- Carss, M., & Koman, M. &. (1998). Preparation and enhancement of teachers. In C. Alsina et al. (Eds.): Proceedings of the 8th . *International Congress on Mathematical Education . SAEM "Thales"*, (págs. 189–195). Seville.
- Casanova, M. A. (1998). *La evaluación educativa*. México: Biblioteca para la Actualización del Maestro, SEP-Muralla.
- Cerebrum. (2010). *Acercamiento de la neurociencia a la educación*. . Lima: Cerebrum Ediciones.
- Chiavenato, I. (2002). *Administración Estratégica*. México.
- Clark, D. e. (2007). *El cerebro y la conducta. Neuroanatomía para psicólogos*. México: Editorial El Manual Moderno S.A. de C.V.
- Constitucion del Ecuador* . (2008).
- Contreras, L. C. (2000). El amplio campo de la resolución de problemas. *En Carrillo, J. y Contreras, L. C. (Eds.): Resolución de problemas en los albores del siglo XXI: Una visión desde múltiples perspectivas y niveles educativos* , 13-37.
- Cordero, D. (Mayo de 2012). *Método Experimental*. Obtenido de Buenas Tareas: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Metodo-Experimental/4299515.html>
- Cruz, M. y. (2001). Evolución de la Didáctica de la Matemática. *Función Continua*, II(12), 23-41.
- Cruz, R. E. (2007). *El mundo de las cantidades en las edades pre-escolares* . La Habana, Cuba: MINED.
- Cruz, R. E., & Cartaya, G. L. (1989). *El por qué de las Nociones Elementales de Matemática en las edades pre-escolares*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Cvitanich, C. G. (2006). *Informe de la Primera Pasantía, Proyecto de Cooperación Educacional Japón-Chile*. Santiago de Chile.

- De Corte, E. (2001). Collaborative learning of mathematical problem solving and problem posing. *Webknowledge forum: A design experiment*. Center for Instructional Psychology & Technology.
- Deines, Z. ,., & Galdín, E. (1981). *Los primeros pasos en la Matemática*. Barcelona, España: Editorial Teide.
- Dienes, Z. (1986). *Las seis etapas del aprendizaje en la Matemática*. Barcelona, España: Teides.
- ECO RUTA, E. (17 de Octubre de 2013). *ECO RUTA El Paseo del Quinde*. Obtenido de http://www.ecorutadelquinde.org/index.php?option=com_content&view=article&id=11&Itemid=9&lang=es
- Edgeworth, C. d. (2012). *Informe sobre la calidad de la enseñanza inicial*. Quito.
- Educación., M. d. (1997). *Evaluación de Desarrollo Integral del Niño Pre-escolar. Equipo de Capacitación*. Equipo de Capacitación Pre-escolar.
- Education, J. S. (2000). *Mathematics Programs in Japan:Elementary, Lower & Upper Secondary Schools*. Santiago de Chile.
- English, L. D. (2000). Using extranets in fostering international communities of mathematical inquiry. *Learning Mathematics for a New Century*.
- Espejo, V. d. (2013). <http://www.vicepresidencia.gob.ec/estudio-manuela-espejo/>.
- Freire, P. (1999). *Pedagogía del Oprimido*. México: Editorial Siglo Veintiuno.
- G., G. (1998). *Una alternativa metodológica para el tratamiento de los conceptos matemáticos en tercer grado*. La Habana: Tesis de Maestría. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- Ganelin, S. (1978). *La asimilación consciente en la escuela*. Editorial Pueblo y Educación. . La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Gardie, O. (1995). *Modelo de enseñanza creativa para la formación y desempeño del docente venezolano*. Caracas, Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

- Gascón, J. (1994). El papel de la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática. *Educación Matemática*, 6(3), 37–51.
- Gascón, J. (1998). Evolución de la didáctica de la matemática como disciplina científica. *Reserches en Didactique des Mathématiques*, 18(1), 7-34.
- Genios., C. M. (1 de noviembre de 1996). Conozca Más. Niños Genios. . *Conozca Más. Niños Genios.* , 7(11).
- Góngora, G. (1998). *Una alternativa metodológica para el tratamiento de los conceptos matemáticos en tercer grado.* . La Habana: Tesis de Maestría. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- González, B. (2009). La expresión plástica como forma de creatividad. En B. González, *La expresión plástica como forma de creatividad* (pág. 147).
- González, C. A. (1991). *Lógica matemática para niños.* Oviedo, España.
- Grajales, T. (1976). *Métodos de Investigación.* Lima: Cuzco, Quinta Edición.
- Guétmanova, A. (1991). *Diccionario de lógica Editorial.* Moscú: Editorial Mir.
- Halmos, P. (1980). The heart of the mathematics. . *American Mathematical Monthly*, 87, 524.
- Halten, K. (1987). Las necesidades básicas de aprendizaje, las estrategias de enseñanza- aprendizaje y las hojas de trabajo en el nivel universitario. Retrieved September. *Retrieved*(25), 43.
- Hart, L. (1999). *Cerebro Humano y Aprendizaje Humano.* . Madrid: Libros para educadores.
- Hernández, F. y. (2003). Metodología de la Investigación.
- Herrera Castellano, D. (2011). *Fórmula para el cálculo de la muestra poblaciones finitas.* Recuperado el 10 de Diciembre de 2013, de Investigacionpediahr:
<http://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>
- Jiménez, C. (2003). *Neuropedagogía, lúdica y competencias. Nuevos métodos desde las neurociencias para escribir, leer, hablar, estudiar y utilizar*

pedagógicamente las inteligencias múltiples. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.

Kandel, E. e. (2001). *Principios de neurociencia*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.

Kandel, E. e. (2005). *Neurociencia y conducta*. Madrid: Pearson-Prentice Hall.

Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: where do good problems come from? In A. H. *Cognitive science and mathematics education*, 123-147.

Kolb, B. &. (1986). *Fundamentos de neuropsicología humana*. Madrid: Labor S.A.

L., R. S. (1979). *El desarrollo de la Psicología, Principios y Métodos*. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.

Labarrere, A. (1998). *Cómo enseñar a los niños de primaria a resolver problemas*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Labarrere, A. F. (1980). Sobre la formulación de problemas matemáticos por los escolares. *Educación*(6), 65–75.

Las Palmas, C. T. (2011). *Manual de Funciones del Talento Humano*. Quito: Departamento de Recursos Humanos.

Lonwefeld, L. B. (1972). Desarrollo de la Capacidad Creadora. En L. B. Lonwefeld, *Desarrollo de la Capacidad Creadora* (págs. Cincel-Kapeluz). Buenos Aires.

Lovell, K. (1984). *Desarrollo de los conceptos Básicos matemáticos y Científicos en los niños*. p. 25-27. Buenos Aires, Argentina: Editorial Morata.

Luria, A. (1979). *El Cerebro en acción*. . Madrid: Fontanella, S.A.

Malbernat, L. (2010). *Tecnologías educativas e innovación en la Universidad*. Recuperado el 10 de Octubre de 2013, de LACAPITALMDP: <http://lacapitalmdp.com/>

Martínez, R. B. (2003). *La interdisciplinariedad en la ciencia, la didáctica y el currículo*. . Perú: Fondo editorial del Pedagógico San Marcos.

Mason, J., & Burton, L. &. (1982). *Thinking mathematically.., London*. London: Addison Wesley Publishing Co. Inc.

Maturana, R., & Varela, F. (2004). *El árbol del conocimiento. Las bases biológicas del entendimiento humano*. Buenos Aires: Lumen.

Mestre, J., & Palmero, F. (2004). *Procesos Psicológicos Básicos*. Madrid, España: Ed. McGraw-Hill.

Miedzinski, K. (2000). Educación psicomotriz- Educación del Movimiento. *Revista Iberoamericana de psicomotricidad y técnicas corporales*, 25.

Ministerio de Educación, d. (2012). *Estándares de Calidad Educativa*. Quito: Editogran.

Ministry of Education, C. S. (2005). *Elementary School Teaching Guide for the Japanese Course of Study: Arithmetic (Grades 1-6)*. Santiago de Chile.

Minzberg, H. (2011). *El Proceso Estratégico*. México: Mc. Graw Hill.

Mira, M. (1989). *Matemática "viva" en el parvulario*. Barcelona, España: CEAC.

Mira, M. (1992). *Introducción al lenguaje matemático. En Educación Infantil (0-6 años)* (Vol. 2). Barcelona, España: Paidotribo.

Moreno, D. (Septiembre de 2007). *La Gestión por Procesos*. Quito, Pichincha, Ecuador.

Mundaca, B., & Cvitanic, A. (2008). *Acerca de los métodos pedagógicos en matemáticas de Japón y sus posibles aplicaciones en Chile*. Valparaíso, Chile: Universidad la Serena.

Mundo.erp. (2013). *Tecnologías ERP*. Obtenido de Blog de Mundo.erp: <http://mundoerp.com/blog/cual-es-el-precio-de-un-software-contable-y-financiero/>

Newsweek, *. (1996). Explore el cerebro de su hijo. . *The New York Times. Syndication*.

Panizza, M. (2003). *Enseñar matemática en el nivel inicial y primer ciclo de la EGB. Análisis y propuestas*. Buenos Aires: Paidós.

Pehkonen, E. (1997). The state-of art in mathematical creativity. *ZDM*, 29(3), 63–67.

Perez, G., Velasco, E., Aguado, A., & De Prada, D. (1981). *Fundamentos sociales, psicológicos y pedagógicos en pre-escolar y ciclo preparatorio*. Madrid. Madrid, España: Narcea.

Piacante, T. (2009). *Técnicas y Instrumentos de Investigación*. Merida: Yucatán, Segunda Edición.

- Piaget, J. (1988). *Las operaciones intelectuales y su desarrollo*. La Habana: Unidad impresora Universidad de La Habana.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1983). *El desarrollo de las cantidades en el niño*. Barcelona, España.
- Piaget, J., & Szeminska, A. (1964). *Génesis del número en el niño*. Argentina: Editorial Guadalupe.
- Pizarro, B. (2003). *Neurociencia y Educación*. Madrid: La Muralla.
- Pulido, C. (2010). Evolución de la expresión plástica en los niños. En C. Pulido, *Evolución de la expresión plástica en los niños*.
- Quarti, C. (1995). *El gran libro de los padres II*. . España: Ediciones Grijalbo.
- Ramírez, A. (2009). *La Investigación Científica*. Bogotá: Atalaya.
- Ramírez, F., & Román, C. (2005). Mezclar la hacienda: Diversidad en las salas de jardín. 1(2).
- Río, J. d., & Hernández, L. Y. (1992). *Análisis comparado del currículo de Matemática (nivel medio) en Iberoamérica*. . Madrid: Mare Nostrum Ediciones Didácticas, S. A.
- Rivero, J. (2008). Educación y actores sociales frente a la pobreza en América Latina. Perú: UNESCO.
- Rubinstein, L. (1979). *El desarrollo de la Psicología, Principios y Métodos, Pág.23, 29 . , Ciudad Habana*. La Habana: Editorial. Pueblo y Educación.
- Ruíz, B. C. (22 de agosto de 2000). Neurociencia y Educación. Neuroeducación. (h. ar010htm, Ed.) <[http://www.lanación.com ar010htm](http://www.lanación.com.ar010htm)> (22 agosto, 2000).
- SERNA Gómez, H. (1996). *Planeación y Gestión Estratégica*. Colombia: Fondo Editorial Legis.
- Shore, R. (1997). *Rething the Brain*. New York, USA: Families and Work Institute.
- Silver, E. A. (1997). Fostering through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *ZDM*, 3, 75-80.
- Silvestre, M. (2000). *Enseñanza y aprendizaje desarrollador*. Méjico: Ediciones CEIDE.

Smilansky, J. (1984). Problem solving and the quality of invention. An empirical investigation. . *Journal of educational psychology*, 76(3), 377-386.

Soriano, C. e. (2007). *Fundamentos de neurociencia*. Madrid: Editorial UOC.

Spakowsky, E. (2004). La problemática de la evaluación en el nivel inicial. Un campo en constante revisión”, en *Evaluar desde el comienzo Los aprendizajes, las propuestas, la institución. Colección, Novedades Educativas*, 59.

Springer, S. y. (1991). *Cerebro izquierdo, Cerebro Derecho*. Barcelona: Gedisa.

Torres, P. (1993). *La enseñanza problémica de la Matemática del nivel medio general*. . La Habana: Tesis doctoral, ISP “Enrique José Varona”.

Torres, P. (1996). *Didácticas cubanas en la enseñanza de la Matemática*. . La Habana: Colección PROMET, Editorial Academia.

Turner, Y., & Chávez, J. (1989). *Se aprende a aprender. Editorial Pueblo y Educación*, p. 7, *Ciudad Habana*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Turri, C. (2004). Pensar la evaluación como sostén y ayuda. Una conceptualización para el nivel inicial” en *Evaluar desde el comienzo Los aprendizajes, las propuestas, la institución*. (N. Educativas, Ed.) *Colección:0a5*, 59.

UNICEF. (noviembre de 2013). *Plan Decenal de Educación 2006 - 2015*. Obtenido de UNICEF:
http://www.unicef.org/ecuador/nacionalidades_y_pueblos_indigenas_web_Parte3.pdf

Venguer, L. A. (1981). *Temas de Psicología Pre-escolar*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Vera, A. (01 de Marzo de 2013). *Principales tipos de investigación*. Obtenido de monografias.com:
<http://www.monografias.com/trabajos58/principales-tipos-investigacion/principales-tipos-investigacion.shtml>

Vintimilla, N. (2012). *Maestría en Gerencia y Liderazgo Educativo*. Ibarra: Universidad Técnica Particular de Loja.

Vygotsk, L. (1985). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires : Pléyade.

Vygotski, L. (1973). *Pensamiento y lenguaje*. . Buenos Aires: Editorial La Pléyade.

Vygotski, L. (1983). *Obras Escogidas. Problemas del desarrollo de la psique*. (Vol. Tomo III.). Moscú.: Editorial Pedagógica.

Vygotski, L. (1983). *Obras Escogidas. Psicología infantil*. (Vol. Tomo IV.). Moscú: Editorial Pedagógica.

Zimmermann, B. (1985). *From problem solving to problem posing in mathematics education*. .Mathematics education research in Finland., Finland.: P. Kupar.