SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD UPN. 094 D.F. CENTRO

La construcción del concepto del número en niños de cuatro años a través del juego

Iveth Miranda Salgado

Asesor (a): Roberto Vera Llamas

México, 2010.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD UPN. 094 D.F. CENTRO

La construcción de concepto del número en niños de cuatro años a través del juego

Proyecto de innovación
que para obtener el título de Licenciada en Educación Preescolar

presenta:

Iveth Miranda Salgado

Asesor (a): Roberto Vera Llamas

México, 2010.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

DICTAMEN PARA EL TRABAJO DE TITULACIÓN

México, D.F., a 30 de septiembre de 2010.

PROFA: IVETH MIRANDA SALGADO
P R E S E N T E

EN MI CALIDAD DE SECRETARIO DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN DE ESTA UNIDAD Y COMO RESULTADO DEL ANÁLISIS REALIZADO A SU TRABAJO TITULADO:

"LA CONSTRUCCIÓN DEL CONCEPTO DEL NÚMERO EN NIÑOS DE 4 AÑOS A TRAVES DEL JUEGO"

OPCIÓN: PROYECTO DE INNOVACIÓN

A PROPUESTA DEL ASESOR MTRO. ROBERTO VERA LLAMAS MANIFIESTO A USTED QUE REÚNE LOS REQUISITOS ACADÉMICOS ESTABLECIDOS AL RESPECTO POR LA INSTITUCIÓN.

POR LO ANTERIOR SE DICTAMINA FAVORABLEMENTE SU TRABAJO Y SE LE AUTORIZA A PRESENTAR SU EXAMEN PROFESIONAL, DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PREESCOLAR PLAN 2007.

A T E N T A M E N T E
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 094
D. F. CENTRO

PROF. AUSTREBERTO HERNÁNDEZ MORALES
SECRETARIO DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
DE LA UNIDAD UPN 094 D. F. CENTRO

*RVLL/MZS*kgc*

Son muchos quienes me impulsaron a este trabajo… Iván, gracias amor por ser el cimiento de esta profesión te dedico lo que he logrado.... Por ser mi inspiración para seguir aprendiendo, *Urbano Bahena*, lo que corresponde acéptelo como ofrenda. A *Laura Graue* por los consejos que consolidaron paso a paso mi camino como educadora. A Roció Rueda, por permitirme realizar este proyecto y confiar en mi trabajo. A *J. Abel Bretón* por tu invaluable guía metodológica y silencioso apoyo… a *Moisés* y *Roberto*, parte del impulso que necesitaba… a mis *padres*… porque su tesón y esfuerzo fueron y seguirán siendo ejemplo hasta el fin de mis días.

Índice

INTRODUCCIÓN ***3***

CAPÍTULO 1. ESCUELA Y VIDA COTIDIANA

1.1 Contexto geográfico del municipio de Naucalpan, Estado de México ***12***

1.1.1 La precariedad del entorno para el niño y la niña. ***14***

1.1.2 Una aproximación al origen del problema. ***15***

1.2 El Contexto Escolar ***17***

1.3 Diagnóstico situacional ***19***

1.4 Planteamiento del problema ***22***

1.4.1 Propósitos en la adquisición de la noción numérica ***25***

1.4.2.Argumentación a construcción del concepto del número en preescolar ***28***

1.4.3 Propuesta metodológica ***29***

1.4.3.1 Intervención pedagógica ***30***

1.4.3.2 Acción docente ***33***

1.4.3.3 Gestión escolar ***35***

CAPÍTULO 2. LAS MATEMÁTICAS EN EL NIVEL PREESCOLAR

2.1 El pensamiento lógico-abstracto. ***36***

2.2 Procesos de aplicación cognoscitiva ***41***

2.2.1 Tipos de resolución a problemas. ***43***

2.2.2 Enfoque del desarrollo cognitivo intrínseco ***47***

2.2.3 Enfoque del desarrollo sociocultural ***52***

2.3 El desarrollo cognoscitivo en el Niño Preescolar ***54***

2.4 La construcción de nociones matemáticas ***58***

CAPÍTULO 3. ADQUISICIÓN DE HABILIDAD MATEMÁTICA EN EL NIVEL PREESCOLAR

3.1 Inteligencia: racionalidad y abstracción. ***61***

3.2 La representación del espacio y del tiempo ***63***

3.3 Operaciones racionales para niños ***67***

3.3.1 Agrupamiento y disgregación ***70***

3.3.2 Correspondencia uno a uno ***71***

3.3.3 Clasificación ***72***

3.3.4 Seriación ***74***

3.3.5 Cardinalidad ***75***

3.3.6 Proporción ***77***

CAPÍTULO 4. EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS: UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN
4.1 Tipos y características de proyectos educativos ***78***
4.2 Propósitos de un proyecto en matemáticas para niños de cuatro años ***80***
4.3 Fundamentación Jurídica ***82***
4.4 Las matemáticas en el Programa de Educación Preescolar 2004 ***83***
4.5 El número ***88***
4.6 Diseño de actividades para el aula ***91***
4.6.1 Condiciones en los recursos situacionales y de infraestructura ***93***
4.6.2 Planificación de las actividades ***95***
4.6.3 Proceso de valoración situacional ***119***

CAPÍTULO 5. PROCESOS DE EVALUACIÓN PARA EL PROYECTO
5.1 La realización de situaciones ***121***
5.2 Etapa de observación ***123***
5.3 Aplicación de evaluaciones ***126***

CONCLUSIONES ***129***
APÉNDICE 1 ***134***
APÉNDICE 2 ***135***
APÉNDICE 3 ***136***
APÉNDICE 4 ***137***
APÉNDICE 5 ***139***
APÉNDICE 6 ***140***
BIBLIOGRAFÍA ***141***

INTRODUCCIÓN

La realización de este proyecto está determinada por la modalidad de *intervención pedagógica* y se fundamentó en el proceso que sobre *pensamiento matemático* los niños en edad preescolar desarrollan en el aspecto puntual del concepto *número*; con lo cual luego de un suficiente sustento teórico sobre el tema, se estructuraron actividades que luego permitieron promover el aspecto numérico así como su posterior aplicación. Con lo cual, en este estudio partió de una situación espacial y temporal muy específica; dicha situación situada en la demarcación municipal de Naucalpan de Juárez, en el Estado de México en el extremo norte del Distrito Federal.

En dicha demarcación municipal, se verá en el desarrollo del presente tratado, se concentra uno de los núcleos poblacionales y de infraestructura más importantes que rodean al Distrito Federal, por lo que ha sido catalogado como una entidad de gran desarrollo económico. No obstante a su estatus, se constatará que allí existen algunos problemas que han impedido el pleno desarrollo social y sobre todo infantil por ciertas limitaciones de infraestructura y equipamientos urbanos destinados a los niños.

Así, el capítulo primero de este tratado expondrá las principales condiciones que han provocado la precariedad urbana que afecta a Naucalpan, entre las que se halla un acelerado crecimiento demográfico iniciado en la década de los años 1950, ocasionando que el municipio se convirtiera en el primer municipio del Estado de México en experimentar el proceso de incorporación a la mancha metropolitana de la capital. Con ello se analizará por qué, rápidamente, se han presentado deficiencias en el rubro de la escolaridad entre los niños y la juventud de la zona. Actualmente, por ejemplo, el desarrollo vertiginoso y sin planeación superó toda proyección por lo que se sufre de graves problemas de vialidad obligando por ejemplo, a los niños a pasar más de una hora de su día sufriendo el agobio de los congestionamientos automovilísticos. Al mismo tiempo los altos niveles de

inseguridad al parecer obligan a los menores también a un sistemático encierro en casa. Esta situación al parecer justificaría algunas disfunciones pro-sociales observadas entre los adolescentes.

Posteriormente se analizará por qué una de las principales tesis en el presente tratado sostiene que la carencia de procesos psicomotrices es una de las posibles causas en la escasa maduración en las nociones espaciales y temporales necesarias para desarrollar pensamiento matemático allí donde la solución podría radicar en reconsiderar esas condiciones necesarias en el fomento de actividades lúdicas en los niños: hablamos, por ejemplo, de su estimulación corporal y sensitiva así como en la modificación de hábitos cotidianos. De allí la relevancia de ponderar las cualidades de un centro escolar donde se permita a los niños generar psicomotricidad y juego racional a veces carentes en su entorno familiar y comunitario.

Ahora bien, una vez analizadas esas condiciones previas y planteado un marco hipotético de solución se procede al diagnóstico del grupo muestra –niños de kínder I-, considerando que su etapa es una de las más importantes en su ciclo formativo. Se revisan los grados en los logros de manipulación e interacción así como sus habilidades para desarrollar juego simbólico. Obviamente, en esta observación se consideran las diferencias por las que los niños pasan en sus estadios de evolución. Si bien el lector puede darse cuenta de las premisas que mueven esta perspectiva sabrá entender que este proyecto pedagógico está determinado por el sistema educativo constructivista de tipo cognitivo y motivado por un proceso por *competencias*.

El resultado de las observaciones en su conjunto arrojó que los niños están familiarizados con el conteo, sin embargo, no así con la representación numérica, en parte, una observación que se corresponde con el nivel cognitivo de desarrollo alcanzado por los niños de entre cuatro y cinco años aún no apropiado para el manejo de lenguaje y sobre todo de lenguaje matemático. Ello sería notorio cuando al término de la tercera semana de trabajos, en un pizarrón de *fomi* se *invitaba* a los niños a colocar un *sticker*

con su nombre en el día correspondiente a la clase. En algunos niños se notó que ya tenían contempladas ciertas nociones del espacio como direccionalidad, sentido y proporción lo que agilizaría su adquisición numérica muy pronto, aunque no sería la generalidad pues habría niños no hallados en este logro. Por ejemplo, se contaba la cantidad de niños que llegaban o cuantas niñas había o cuantos faltaron. De esta otra manera se exploraba en ellos el nivel del conteo oral que poseían.

En este caso, veremos que la evaluación preparatoria arrojará datos alentadores porque el grupo de niños sobre los cuales se aplicó el trabajo práctico son recibidos en términos suficientes de desarrollo tanto personal, como anímico, intelectual y psicomotriz. Se notó en ello la procedencia media socioeconómica porque tal y como se verá más adelante, los pequeños pertenecen a clases medias donde al menos los mínimos satisfactores estarán cubiertos. No obstante, la problemática seguirá presente en cuanto a que una limitada adquisición de nociones espaciales y temporales aún evita la plena adquisición del concepto *número*: los pequeños reproducen mecánicamente que dos más dos dan cuatro sin llegar a comprender por qué esa relación se determina así y por qué ésta se debe a una conjunción de cantidades tales como que dos elementos (dos dulces por ejemplo) adicionados a otros dos “suman” una cantidad mayor, representada en “cuatro”.

Por ello este estudio reconsidera la definición misma del *número* en tanto que representa un indicio que rebasa la dimensión de la simple grafía; enseñar a los niños sólo a escribir y leer “números” no mejorará, antes bien, entorpecerá sus aprendizajes si tomamos en consideración que la estrategia de aprendizajes por repetición no se afianza en la comprensión, por el contrario, se verá que aprender a numerar cosas en la realidad y la naturaleza obliga al niño a interiorizar en su cerebro una serie de funciones que luego se verán manifestadas por un lenguaje: series, cantidades, proporciones, etcétera. En ello el trazo de *números* van apareciendo como una consecuencia lógica en esa interiorización; de esta forma, la grafía va a adquirir una dimensión representacional y no sólo mecánica que entonces le

servirá al niño para razonar la naturaleza y no sólo a representarla, como cuando escribe “3 + 9 = 12” donde el niño reconoce, primero, que sin importar el orden de los números 3 y 9, se obtiene siempre una misma cantidad vista en la representación “12”; luego entonces, sabrá que la grafía “3”, en sí misma, puede representar una “cantidad” menor pero que unida a “9”, ambas se transformarán en una “mayor cantidad” representada en la grafía combinada “12” y así sucesivamente.

Ahora bien, entre los niños de entre tres y cuatro años, este trabajo de compresión se deberá abordar a partir de la resolución de situaciones problemáticas pero de modo lúdico y creativo, mediante el juego en su variedad de modalidades estratégicas y que incluyan reflexión, explicación y búsqueda por medio de opiniones propias o comparadas. Para ello, se deberá trabajar el interés de otros niños así como mantener sus estados de motivación, suficientes ambas condiciones para participar de los procesos de experimentación que tanto bien harán a su vida intelectual futura.

En el segundo capítulo de este tratado se procede a la fundamentación pedagógica sobre el pensamiento matemático en educación infantil desde la perspectiva cognitiva. En ello se piensa el *razonamiento matemático* y no el simple *lenguaje matemático* como un todo un sistema mental lógico (mecanismos racionales) representado por medio de una serie de operaciones abstractas (representaciones simbólicas basadas en la naturaleza); de este modo, veremos que cuando se habla de un razonamiento lógico-abstracto se conceptualiza en educación un tipo de herramienta racional que prepara al individuo en el dominio de operaciones inteligentes para la medición, comprobación y metódica experimentación de los fenómenos; así se tratará de fundamentar los procedimientos de donde surgen las explicaciones medibles y que puedan aplicarse a diversos campos del conocimiento principalmente científico. Con lo cual, el objeto primero en el estudio del método aplicado en preescolar se centrará en definir un tipo inicial de *pensamiento matemático* para luego hallarlo reproducido en diversas actividades del desarrollo preescolar. En consecuencia, el tratado tratará de describir una apropiación del

pensamiento para luego sustentar en sentido de un *lenguaje abstracto* que a futuro permita al sujeto resolver el complejo universo *matemático*.

Así se justifica por qué en este tratado se explora, aunque de forma somera, el funcionamiento cerebral analizando la conformación de su unidad en el conjunto de los procesos superiores que le caracterizan como la inducción, la deducción o la inferencia; a la vez del cómo este proceso evolutivo se complementa en la amplia actividad sociocultural pues no olvidemos que el funcionamiento y manifestación de la mente humana se resuelve en el conjunto de lenguajes. De allí se parte para integrar al ambiente como determinante en la construcción del "yo" personal en el niño y de los elementos que son directamente afines y que se involucran para luego poder generar disposición a la representación matemática.

No se pasa por alto que la formación cognitiva humana se centra en aspectos tanto intrínsecos como extrínsecos que moldean la propia personalidad; en tal sentido se verá cómo el *cognitivismo* (Vygotsky) considera el proceso de adquisición o aprendizajes como uno de los mecanismos de conducta fundamental para el desarrollo y evolución inteligente en el individuo; allí mismo se advierte que la enseñanza que adelanta etapas no es el mejor camino (anti-determinismo) para conducir aprendizajes significativos; esto es, enseñar a sumar y restar desde los cuatro años no convierte al individuo en un genio precoz. El respeto a los niveles de desarrollo demandará que los aprendizajes escolares sean congruentes con los niveles de desarrollo fisio-neurológico, social, psicológico y en el dominio de lenguaje.

Veremos que, en efecto, el periodo preescolar debe ser el periodo ideal para fomentar la construcción de las habilidades inteligentes a través de situaciones de adaptación, resultado de la síntesis de procesos situacionales y no sólo operativos; debe permitir la reconstrucción especifica que se manifiesta en la adquisición de nuevas y cada vez más complejas habilidades para comprender y desarrollar etapas subsecuentes. En ello las habilidades matemáticas deberán estar estructuradas tanto por las etapas de

desarrollo como por las experiencias didácticas diseñadas para desarrollarlas.

Con lo cual, en el tercer capítulo se revisa el concepto de *inteligencia* en un sentido que tiene relación más con un proceso complejo de experiencias ordenadas en la conducta que con la simple eficacia sintética inherente a la naturaleza del ser humano; veremos que la inteligencia no se logra con el simple dominio en el manejo de representaciones operativas, sino que pasa por distintos estadios donde el individuo integra elementos de distinto orden (perceptivos, emotivos, actitudinales, culturales, lingüísticos) hasta lograr la autonomía en su operación. El constructo inteligente será para este tratado toda una reinterpretación conductual a partir de este tipo de experiencias manifestadas desde diversos aspectos (Gardner, 2009). En ello juega un papel muy importante, al menos para representar y conceptualizar las matemáticas, la simbolización del tiempo y del espacio como las dos dimensiones que integran la realidad en su totalidad.

Aquí se hará una interesante regresión en el tiempo retomando las tesis de *Emmanuel Kant* (*De mundis sensibilis atque intelligibilis forma et principis*) las cuales suponen una ostentación vital para comprender la construcción de las *matemáticas* como producto de una construcción mental premeditada para comprender los objetos que integran la realidad. Así se verá por qué la *matemática* es un pensamiento universal que no precede a la experiencia pues lo mismo juega en el orden entre el sujeto y el objeto desde un mismo fundamento. La capacidad cognitiva humana podría, gracias a la facultad de la abstracción lógica, generar esas formas que integran a las *matemáticas* y que llamaremos formas trascendentales porque no depende por completo de la experiencia sino sólo de la cognición.

En consecuencia, se verá en la filosofía de Kant que tanto la sensibilidad como el entendimiento adquieren en la naturaleza cognitiva humana el papel configurador que construye por entero las nociones espaciales o geométricas; una mesa o toda una casa, por ejemplo, pueden prescindir de

cualquier representación sensible (tamaño, forma, color) aunque no pueden prescindir de una suposición en cuanto formas en el “espacio”.

Por lo que respecta a la intuición de los estados internos de las cosas, veremos que se puede prescindir del espacio más no de sus relaciones de duración y por tanto, de “tiempo”; así la naturaleza y la realidad misma tomarían su sentido aritmético. Con lo cual, ¿qué son “espacio” y “tiempo”? Veremos que ambas serán esas dos dimensiones ya referidas y por las cuales la naturaleza adquiere su lógica representación abstracta (geométrica y numérica).

Ahora bien, estas nociones ya fundadas desde el pensamiento filosófico aterrizarán para la educación infantil en una serie de operaciones básicas dirigidas a su inicial organización mental ordenando primero el tiempo para luego fundar la representación en el número conceptual. No olvidemos que el centro de la cognición es decir, el cerebro es un organismo cuyas funciones en su integridad le permiten comprender su existencia aunque no necesariamente su ubicación. Así, en el menor estas relaciones se irán construyendo por exploración objetual para luego pasar por un estadio intuitivo y así hasta alcanzar la progresión lógica por medio de: agrupamientos y disgregaciones, correspondencias uno a uno, clasificaciones, seriaciones, cardinalidades y proporciones.

En el cuarto capítulo se concretan las tesis anteriormente esbozadas en una aplicación programada en torno a un proceso situacional piloto para el aula; con lo cual, se presenta desde una planeación de actividades hasta la evaluación de las evidencias y productos del trabajo resultado de esas actividades. Debemos dejar en claro que en la posición de un proyecto innovador tal y como éste se sustenta, se propone el permanente cuestionamiento, por supuesto plenamente fundamentado, del quehacer formativo, principalmente, en el desempeño de la educadora. Por tanto, se verá que en este trabajo se implanta un permanente talante crítico, indispensable para ejercer innovación; así el proyecto será atendido en tres líneas principalmente:

1. *Línea pedagógica*
2. *Línea de acción didáctica*
3. *Línea de gestión y administración escolar.*

Los propósitos de este proyecto se hallan apoyados en el mismo marco jurídico oficial (*Ley General de Educación*) en donde se indica que la educación deberá ser un medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; lo mismo ser reconocido en el propio marco constitucional donde se reconoce que este proceso es permanente y que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, y es factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar al hombre de manera que tenga sentido la solidaridad social (*Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; artículo 2°*).

Así, el diseño de las situaciones pasará sustancialmente por dos ejes, esto es, en primero lugar, determinado el trabajo educativo por un proceso moldeable y flexible, acorde con las necesidades didácticas. Aquí, la *investigación-acción* propició la reflexión sobre la práctica docente misma realimentando al mismo tiempo las actividades de manera permanente. En segundo, siempre se trató de adecuar los instrumentos aplicados en la didáctica a las características y necesidades de los niños. Con lo cual, la estructura de la planeación basada en la problemática del grupo debió flexibilizar los procedimientos en bien de los aprendizajes infantiles.

Además se advierte sobre la planeación de cada una de las situaciones didácticas que las actividades no representan tampoco situaciones aplicables solamente al campo de *pensamiento matemático*. Para despertar la versatilidad y la requerida flexibilidad en las experiencias del niño fue imprescindible tomar a la letra la condición de la *transversalidad* tomando en consideración que los niños además de recibir los conocimientos sobre los diferentes *campos formativos* deben adquirir elementos que les ayuden a enfrentar racionalmente la vida, fomentando su desenvolvimiento.

Finalmente se aplica sobre el capítulo quinto todo un proceso de evaluación no sólo interpretando los resultados finales en el proceso, sino atendiendo como lo dictó el modelo cognitivo (Vygotsky), el diagnóstico y el desarrollo del mismo. Por tal motivo, dentro de los lineamientos de este trabajo, la *evaluación* implicará una etapa vital e importante porque no sólo comparará logros en los niños, igualmente implicará una valoración sobre las actuaciones de los agentes educativos en su aplicación profesional en la educación del menor.

CAPÍTULO 1. ESCUELA Y VIDA COTIDIANA

1.1 Contexto geográfico del municipio de Naucalpan, Estado de México

La ubicación espacial en el desarrollo del siguiente trabajo queda establecida dentro de la demarcación municipal de Naucalpan de Juárez, en el Estado de México; extremo norte del Distrito Federal. La demarcación municipal mencionada colinda al norte con el municipio de Atizapán de Zaragoza, al noreste con el de Tlalnepantla, al este con la delegación Azcapotzalco (D.F.), al sureste con la delegación Miguel Hidalgo (D.F.); al sur con el municipio de Huixquilucan, mientras que al suroeste con el municipio de Lerma y Xonacatlan; finalmente, al oeste colinda con el municipio de Jilotzingo.

Es una zona que alberga una de las concentraciones poblacionales más importantes que rodean al Distrito Federal, catalogada, por su infraestructura y urbanización, como una entidad de gran desarrollo económico. Esta situación está fundada en un entorno urbano de alto nivel denominado oficialmente como *Centro de Población Estratégico de Naucalpan de Juárez*; sin embargo, aún posee dos regiones rurales ubicadas al sur (pueblo de San Francisco Chimalpa), y al oeste con la población de Santiago Tepatlaxco.

En cuanto a su denominación como *Centro de Población Estratégico*, en su contorno urbano éste yace integrado por un gran número de asentamientos

con diferentes características y conformaciones infraestructurales por lo que las concentraciones urbanísticas quedan distribuidas de la siguiente forma[1]:

- *18 pueblos (se ubica el pueblo de San Bartolo)*
- *119 colonias*
- *70 fraccionamientos residenciales*
- *2 fraccionamientos campestres*
- *Cinco fraccionamientos industriales*

En total 214 asentamientos poblacionales

Por otra parte, dentro del análisis estadístico de la demografía municipal y de acuerdo con datos de la CONAPO, Naucalpan está considerado como el décimo municipio con menos nivel de marginación en el estado y al mismo tiempo que representa uno de los principales polos en la generación de empleo, esto se explica por la enorme actividad económica que en esta entidad se genera. Cuenta con una presencia manufacturera y de producción industrial intensa y así como una serie de servicios importante en toda la región; las unidades económicas registradas representan poco más del 6% del total de lo producido en el Estado de México.

Además, esta zona cuenta con importantes equipamientos de vialidad que le conectan con la zona metropolitana de la capital, por ejemplo, la recorre como principal arteria el periférico en su sección norte. Al mismo tiempo cuenta con una amplia cobertura de infraestructura en educación, salud y asistencia social, así como de abasto alimentario, comercio y vivienda.

Cierto es que experimenta, no obstante, poco fomento a la cultura, a la recreación y al deporte por lo que en ella urge ampliar y mejorar este sector en beneficio de la población. La infraestructura cultural del municipio se limita al Centro Cultural de el Ágora, al Centro de Exposiciones, Ferias y Eventos Municipales; los espacios están representados en tres auditorios: Foro Felipe Villanueva, Benito Juárez e Isidro Fabela; además cuenta sólo

[1] Ver Plan de Desarrollo Municipal de Naucalpan, 2006-2009.

con dos casas de la cultura: Chamapa y el centro cultural ubicado en el parque Naucalli*. Posee el Museo Tlatilco donde se muestran vestigios de la cultura del mismo nombre.

1.1.1 La precariedad del entorno para el niño y la niña.

El acelerado crecimiento demográfico de la Ciudad de México en la década de los años 1950 provocó un gran éxodo de la población sobre todo de estrato económico medio y alto hacía las zonas periféricas. Esto ocasionó que el municipio de Naucalpan se convirtiera en el primer municipio del Estado de México en experimentar el proceso de incorporación a la mancha metropolitana. Sin embargo, muy pronto ésta, que pudo haber sido una cualidad positiva, pronto se convirtió en uno de sus principales problemas porque su infraestructura pronto experimentó un colapso debido al problema del crecimiento desmedido que sufrió la comarca sin un adecuado plan de desarrollo habitacional.

En este entorno de aparente progreso es de resaltar que si bien se contó desde un inicio con los medios materiales para desarrollar económicamente al municipio a su vez la carencia de planeación no permitió un desarrollo integral humano; una prueba de ello es la limitada oferta de espacios culturales y sociales en proporción a la masa que habitaría desde entonces al municipio. Debido a ello se presentan deficiencias principalmente en el

* No se debe pasar por alto que existe una diversidad importante de parques, jardines, áreas verdes y recreativas; existen setenta y un parques municipales que conforman una extensión superficial de trescientos ochenta y tres mil ciento treinta y tres metros cuadrados, destacando el propio parque Naucalli siendo el más importante por su extensión y riqueza ecológica. Quizá sea una de las mayores virtudes del municipio contar con dos millones doscientos noventa y dos mil quinientos setenta y nueve metros cuadrados de áreas verdes.

rubro de la escolaridad (básica) pues el *Sistema Educativo Municipal*, por ejemplo, reporta como satisfecha la demandas en las instituciones educativas públicas centrando ahora su esfuerzo en tratar de elevar la oferta y calidad en su educación.

Sin embargo, hay ciertos esfuerzos en la implementación de espacios naturales protegidos para la recreación y el esparcimiento como los numerosísimos parques y jardines los cuales se convierten en la mejor opción para el divertimento infantil. Debemos observar que es muy importante para los niños jugar por medio de su cuerpo para lograr así un mejor desarrollo psicomotriz y cerebral: trepando, saltando, manipulando, corriendo, conviviendo con otros, etcétera. Desde esta óptica, es de suma relevancia la creación de espacios ecológicamente acondicionados para que los menores generen su desarrollo de manera libre y abierta.

1.1.2 Una aproximación al origen del problema.

En el contexto cotidiano de los niños sobre los cuales se trabajó esta experiencia educativa, éstos son permanentemente transportados en coche pasando más de hora y media de su día sufriendo el agobio de los congestionamientos automovilísticos que son muy característicos de la zona. Esta situación limita su desempeño motriz así como la calidad en la comunicación con sus padres y demás miembros de su familia.

Así mismo, sufriendo una tendencia en el aumento de los niveles de inseguridad social en el municipio, los niños y las niñas quedan muchas veces constreñidos al encierro en casa por el temor de sus padres a que sufran algún tipo de ataque criminal, cercenando así las escasas posibilidades de contacto con la naturaleza y de juego fuera de casa.

Se ha dicho que es esencial para el desarrollo del pensamiento lógico-racional, el libre desenvolvimiento psicomotriz que a su vez se halla implícito

en muchos juegos (las escondidillas, el “stop”, el avión, etcétera,)[2]; al sufrir encierro, los niños verían coartada su evolución corporal y de manipulación así como su capacidad pro-social en el desarrollo de su personalidad entre pares[3]. Las condiciones urbanas en la limitación de espacios podrían explicar por qué muchos chicos en zonas urbanas llegan a la adolescencia limitados de importantes capacidades intelectuales necesarias para construir un pensamiento racional rico y a la vez complejo.

A propósito de lo anterior, las bases de un razonamiento abstracto necesario para construir matemáticas, al parecer, sufriría de limitaciones debido a una falta de estimulación psicomotora acompañada de un trabajo emocional y afectivo intenso. Tomando en cuenta que muchos padres de familia desconocen este hecho, es preciso advertirles que limitando con extremos cuidados al pequeño prefiriendo para él entretenimientos que consideran “menos riesgosos” sacrifican la actividad motora y de manipulación tan necesarias para los aprendizajes. Se observa además de que según el punto de vista cultural en la familia, muchos padres guardan la opinión acerca de que el *pensamiento matemático* sólo implica manejo de números (gráficos), fórmulas y operaciones (como sumas y restas) restando importancia a las actividades al aire libre como el juego y el deporte como determinantes en la construcción de ese aspecto[4].

Ante estos hechos cabe la posibilidad de que el problema en la adquisición limitada del raciocinio abstracto y en particular del concepto número pase por dos resoluciones a considerar: por un lado, la valoración de las condiciones de actividad psicomotora; por el otro, activar en el niño una intensa estimulación por medio de la manipulación social y afectiva. Estos cambios podrían ir acompañados de una modificación de la percepción acerca de la adquisición del *pensamiento matemático* generando desde la didáctica otra actitud frente al desarrollo inteligente del propio niño. Se debe

[2] Teresa Lleixá Arribas (et. al.), 2001; P. 10-12.
[3] (…) los profesores pueden mejorar la conducta pro-social modelándola, alentando a los niños a que participen, cooperen y ayuden a otros y utilizando mensajes reflexivos. Léase en Meece, 2001; p 300-301.
[4] Idem, 2001; P. 297-298.

aceptar al mismo tiempo que el proceso en la adquisición del *pensamiento matemático* supondría algo más que una serie de representaciones gráficas en la aplicación sobre “operaciones”. Más bien, implicaría que el niño debe descubrir que el pensamiento requiere de ciertas nociones para luego representarlas como parte del manejo y aproximación a todos los objetos que le rodean.

1.2 El Contexto Escolar

El Jardín de Niños conocido con el nombre de “Rincón de los Niños”, se encuentra ubicado en la calle de Colina de las Nieves No. 58, Fraccionamiento Bulevares, perteneciente al mismo municipio de Naucalpan de Juárez, Estado de México. Es un colegio en régimen privado en el que se realiza una labor de tipo social tratando de atender parte de las necesidades en formación de calidad que las personas del municipio demandan; por esta razón ha logrado ser un centro educativo, aunque insistimos, de carácter privado, con un amplio reconocimiento entre la comunidad de la zona.

Entre sus instalaciones cuenta con amplios espacios de recreo, aunque estrecho en instalaciones funcionales de aula considerando la gran cantidad de alumnado con el que cuenta. Pese a estas limitaciones el jardín “Rincón de los niños” se integra en eficacia y prestigio a la demanda educativa de la región.

El nivel preescolar cuenta con cinco salones con un doble uso cada uno: aula de clase y taller específico; en efecto, durante el día, por ejemplo, los grupos se van rotando pues cada salón alberga diferentes materiales y

recursos didácticos. Al mismo tiempo, bajo un área techada los niños toman el desayuno y realizan otras actividades didácticas; aparte, en el área de recreo se cuenta con juegos de escenario: trepado, socialización, manipulación, de equilibrio precario, etcétera. Más allá se encuentra la *dirección general* y la *papelería* del colegio como zonas específicas. Rodean entonces al patio, los salones de "pre-kinder", primero, segundo, tercero (preprimaria o *"prefirst"*), así como dirección y papelería.

Los niños tienen a su alcance todo tipo de materiales didácticos de manipulación, armado, y escenarios. En uno de los salones se halla el lugar reservado a la lectura y zona de dramatización con un escenario para guiñol y aditamentos de vestuario. Esa misma zona está diseñada como una ludoteca con materiales de dibujo, juguetes diversos y objetos de manipulación.

A este centro, asisten niños pertenecientes a un estrato social de clase media conviviendo estos niños con algunos chicos provenientes de familias con recursos económicos altos. No obstante, aunque en un tiempo dicha escuela erigía su prestigio sobre una rigurosa selección del alumnado, la amplia oferta escolar que actualmente la rodea al colegio ha vuelto muy accesible su oferta de acceso. El número de esta población está compuesta por grupos de 15 niños como máximo; el grupo sobre el cual se aplicó esta experiencia de innovación, está compuesto por 13 alumnos específicamente: siete niñas y seis niños.

Las aulas son pequeñas para la cantidad de alumnos que por grupo se atiende por lo que a veces las actividades, sobre todo las que implican psicomotricidad, deben realizarse en el área techada. En esta parte, sin embargo, se tiene la mayor cantidad de elementos, juguetes e instrumentos de estimulación motora como una alberca de pelotas y escenarios de desafío corporal, además de otros escenarios como aquellos para el estimulo a la sensibilidad por medio de texturas, manipulación de volúmenes, proporciones, etcétera. En efecto, este colegio pone especial énfasis a los recursos que permitan el desarrollo psicomotriz: escalar,

colgarse, manipular, deslizarse, interactuar con objetos e incluso dar maromas.

En cuanto al personal que laboran en el centro, está compuesto por:

- *La Directora General*
- *La Directora Técnica*
- *Coordinadora de Inglés*
- *Música*
- *Creatividad y psicomotricidad*
- *Computación*
- *Círculo Mágico (aprendiendo a comunicarnos)*
- *Cinco educadoras de grupo*

El perfil de las educadoras, en general, registra la profesionalización en el área de la educación preescolar. Mantienen, por tanto, una muy buena preparación en su trabajo pues el personal demuestra ser responsable, innovador; se mantiene siempre una especial atención en la evolución de los niños y a las necesidades de las educadoras en aula. Por supuesto, sus planeaciones se basan en el *Programa de Educación Preescolar 2004*, actualizando constantemente el conocimiento en base a sus lineamientos. Complementario a ello, se llevan a cabo juntas constantes con padres de familia con el fin de evaluar permanentemente el desempeño del propio colegio en general y perfeccionándolo por medio de talleres y escuelas para padres.

1.3 Diagnóstico situacional

La etapa en la que se encuentra el grupo de niños, objeto de este trabajo, es la pre-operacional[5], o sea, aquella que se caracteriza por lograr un dominio en la construcción de funciones corporales, manipulaciones y símbolos. Por ello es común ver en los niños una capacidad natural para utilizar el juego

[5] Véase a propósito de Jean Piaget, Garton, 1994; P. 19.

como recurso para expresar y representar para luego construir realidades. Adquieren nuevas experiencias que se van modificando al contacto con otras experiencias de manera muy vertiginosa por lo que la adquisición de recursos inteligentes es espectacular.

Para apoyar esa natural disposición a la actuación lúdica, el plan de trabajo está apoyado en un sistema de educación por *competencias* por lo que se procura abordar el trabajo en respeto a la autonomía del propio niño partiendo, por supuesto, tanto de lo que ellos ya conocen y sienten. Para esto, el trabajo de programación tomó muy en cuenta los procesos de evaluación de diagnóstico en la observación de logros.

Con respecto a este proceso, éste no se agotó en los términos de un periodo oficialmente recomendado para una inicial evaluación, sino que se tomó todo el tiempo suficiente para poder observar objetivamente el grado de desarrollo que cada niño mostraba. Con lo cual, se abordaron temas como “Los medios masivos de comunicación”, por ejemplo. En ello las actividades consistieron en fomentar la manualidad, recortando con la mano (exploración psicomotora) para luego pegar los trozos sobre plantillas prefiguradas de imágenes (aviones, trenes, coches, etcétera). La educadora, mientras tanto, aplicó cuestionamientos tratando de impulsar la indagación sobre los niños. De igual manera, en momentos se dirigió el cuestionamiento hacia la obtención de respuestas cargadas de nociones más cercanas al *pensamiento matemático*, por ejemplo en el conteo, del tipo: ¿Qué recortaron primero? ¿Qué hay después de la televisión? ¿Para qué sirve un periódico? ¿Qué tenemos al final? En base a las respuestas obtenidas se iba levantando el reporte de diagnóstico.

En ocasiones se invitó a los niños a jugar con objetos diversos y coloquiales (no juguetes) que iban logrando poco a poco estimular traslaciones de significado, por ejemplo, una caja pequeña tomada por “un teléfono celular”. Aquí la educadora tuvo el cuidado de dirigir las preguntas tratando al mismo tiempo de motivar la imaginación sobre el objeto simbolizado: *¿Por qué dices que es un teléfono? ¿Deberías llamar a tu mami a ver qué es lo que hace? Déjame hacerte una llamada desde mi teléfono… ¿Bueno?*

También se jugó con las proporciones. En esta ocasión se pidió a los niños tomar de entre varios juguetes aquellos que fueran los más “grandes”, alternando la petición sobre los más “pequeños”. Hubo disparidad de criterios, incluso quienes con dificultad realizaron la instrucción, aunque en todo ello predominó la comunicación (procesos de socialización) y eso fue un elemento importante a resaltar en el reporte del diagnóstico. Se partía para este ciclo escolar de un buen nivel de comunicación verbal entre los niños.

Cabe añadir que el grupo del preescolar de primer grado está integrado por siete niñas y seis niños, por lo que podríamos considerarlo como un grupo suficientemente numeroso como para llevar a cabo un proceso a la vez colectivo como personalizado. Todos estos niños cumplen cronológicamente con su etapa de desarrollo, según criterios aportados por Judith L. Meece (2001), pues están cumpliendo los cuatro años de edad. Es un grupo si bien

predominantemente femenino, homogéneo en cuanto a cualidades de persona y nivel de competencias adquiridas[6].

El resultado de las observaciones en su conjunto arrojaría que los niños están familiarizados con el conteo, sin embargo, no así con la cardinalidad del concepto “número”, en parte, observación que se corresponde con el nivel de desarrollo de los niños (cuatro años). Ello se notó cuando en un pizarrón de *fomi* se *invitaba* a los niños a colocar un *sticker* con su nombre en el día correspondiente a la clase. No obstante, algunos manifestarían que ya tenían contempladas las nociones espaciales como direccionalidad, sentido y proporción. Se contaba también la cantidad de niños que llegaban a clase o cuantos más habían faltado. De esta manera se exploró también el nivel del conteo oral.

En cuanto a antecedentes de actitud, los niños han llegado contentos y dispuestos, ninguno con dificultades para abandonar a los padres e incorporarse a la escuela. Se han brindado todas las oportunidades para que los niños expresen sus pensamientos y sentimientos por lo que esta dinámica permitió registrar niveles apropiados de autoestima. Sobresalen algunos niños por su particular capacidad de crítica y reflexión, pero jamás en grado preocupante. Es un grupo, se dijo anteriormente, muy dispuesto al trabajo e incluso muy proclive a la ayuda y el apoyo mutuo, pues cuando a algún compañero se le dificulta realizar el trabajo, el juego o la actividad en turno siempre existe alguien entre los mismos compañeros que le ayude a lograr y superar esa dificultad.

1.4 Planteamiento del problema

La educación preescolar, es la primera instancia de formación en donde el niño empieza con un intenso proceso de aprendizajes de todo tipo. Sin embargo, en su formación a veces se le incentiva de manera inadecuada en

[6] Meece, 2001; P. 69-75.

la adquisición de nociones espaciales y temporales sin advertir que son aspectos relevantes en su preparación previa. Ello podría ser la causa de aprendizajes vacíos en la construcción del concepto del número y de su correspondencia con el conteo. Por ejemplo, el niño podría "saber" que cinco menos dos le dan por resultado "tres", y sin embargo, jamás llegar a comprender cómo es que esa relación se ha dado de manera práctica pues la ha memorizado como una operación gráficamente representada. Las matemáticas en su nivel abstracto no habrían llegado a interpretar y operar al mundo partiendo de la propia memorización.

Considerando que uno de los propósitos del nivel preescolar, además del desarrollo físico, personal y social es desarrollar en los niños habilidades tanto motoras, físicas e intelectuales, se les debe permitir crear a ellos mismos nuevos conocimientos en la generación de nociones que les permitan pensar y razonar los objetos, lo que más compromete los procesos en la adquisición de habilidades del razonamiento, sobre todo en lo tocante a la noción del número. De hecho:

> *el contacto con el mundo natural y las oportunidades para su exploración, así como la posibilidad de observar y manipular objetos y materiales de uso cotidiano, permiten a los pequeños ampliar su formación específica (…) también, simultáneamente, desarrollar sus capacidades cognitivas…* [7]

Es de resaltar la relevancia que tienen las situaciones divertidas como el juego en la construcción de las áreas del desarrollo cognitivo para los niños; para ello se busca estructurar acciones que faciliten los aprendizajes más complejos sobre todo aquellos que racionalmente tienen que ver con la representación abstracta del mundo; por ejemplo, la didáctica debe permitir al niño el descubrimiento de que detrás de cada representación numérica hay representada una noción proporcional o cuantitativa de los objetos inmersos en la naturaleza. La dificultad de este urgente proceso se complicaría al tomarse en cuenta el periodo en que el niño de cuatro años

[7] Programa de Educación Preescolar, 2004; P. 12.

atraviesa dominado por una carencia de facultades para el manejo de gráficas aunque rebosante en recursos motores y de manipulación. En un primer planteamiento, proponemos ciertas actividades lúdicas como estrategias en el logro de las nociones ya mencionadas. Esta propuesta nos la impone las cualidades mismas del divertimento de entre las cuales podemos rescatar la proclividad en éstas a generar autonomía, iniciativa y por supuesto, aplicación imaginativa. Así, la estructuración de los nuevos conocimientos sobre nociones matemáticas empezará por asimilarse desde aquello que resulta común a la inteligencia infantil, o sea, los mismos esquemas del juego racional (juego simbólico, juego de roles y juegos de convención grupal).

En este sentido apreciamos el valor del juego, manifestación de las situaciones divertidas, no por su importancia como cualidad reconocible en la conducta del niño. El juego, más que una medida "para pasar el tiempo", implica una herramienta que racionalmente usada puede enriquecer la planeación sistematizada de nuestros aprendizajes. En el ámbito de la construcción matemática, el juego aportará, consideramos, los mecanismos psicomotrices elementales que luego se convertirán en esquemas mentales en la conversión de representaciones mentales; así, girar, trepar, recostarse, deslizarse nos servirá para construir direcciones en línea horizontal, vertical, curvas y diagonales, por ejemplo, en la construcción de formas geométricas.

Las actividades en cuanto a la construcción del número podrán ser igualmente comprendidas y favorecidas por medio del desarrollo en la capacidad de pensar y de crear por medio del arte respectivamente; en tal sentido la música sería de gran ayuda para dimensionar las unidades en el tiempo; luego, la imaginación podrá brindar los elementos para reflexionar las experiencias por lo que el trabajo con el aspecto simbólico en el pensamiento del niño podría ser de mucha utilidad. La construcción del concepto numérico a nivel preescolar pasaría igualmente por incorporar y estructurar también un intenso trabajo contextual (familiar, comunitario y natural) logrando mayor impacto en la evolución de sus habilidades de interacción para estimular su percepción del entorno entre otras actividades.

1.4.1 Propósitos en la adquisición de la noción numérica

Es preciso aclarar que el número es la representación de una noción temporal que interioriza cantidades y órdenes establecidos luego expresados a partir de elementos gráficos como “2” o “21”. Mostrar al niño la representación en sí de las grafías numéricas no mejora en mucho su aprendizaje sobre numeración; se debe considerar que la representación sólo es un lenguaje que debe ayudarle a razonar, mucho más tarde, operaciones complejas de orden abstracto como la sustracción de cantidades o “resta”, vista en algo como 21 – 2 = 19; o bien, a resolver adiciones como en 21 + 2 = 23. Si el niño adquiere por “repetición" que la grafía 21 cuya vinculación a 2 por medio de un signo “+” da por resultado 23, no será capaz de explicar esa que es un relación sumatoria y que tiene una explicación semejante a una situación como “tengo dos manzanas y se añaden dos más que tú aportas, ahora teniendo más…” Habrá entonces, una fractura entre lo que debe comprender de la naturaleza representada en su mente y el lenguaje con el que representa.

Aprender a numerar cosas en la realidad y la naturaleza invita al niño a comprender el *lenguaje matemático* desde sus fundamentos; una operación matemática antes que representada en grafías para el niño debe traducirse en situaciones como que “Joel tiene más pelotas que yo y que María” o “ella llegó primero y él después” o bien como que “él nos ha quitado algunas

canicas", etcétera. En todos estos casos el número va apareciendo como una consecuencia lógica en medio que ya ha logrado un ordenamiento de los objetos. Esa percepción incluye la propia categorización de los mismos objetos como que el "oso" es un juguete y no un animal "real"; igualmente se adopta una capacidad de seriación donde "primero está la pelota y luego la caja"; de aquí parten los antecedentes del conteo o la correspondencia uno a uno; en la lateralidad, por su parte, el sentido espacial de toda operación ayuda a clarificar el arriba y el abajo o a distinguir la derecha de la izquierda. De hecho:

> *El educador debe conocer las características que definen el nivel de desarrollo intelectual del párvulo: primacía de la percepción, ausencia de conservación de la cantidad, elaboración de acciones mentales, irreversibilidad de estas acciones, etc*[8].

Con lo cual, la adquisición misma en la articulación del número obliga la aplicación *transversal* donde los campos formativos lograrían mayor sentido a las indagaciones del pequeño; finalmente, los lenguajes y las situaciones por medio de las cuales éstos se desarrollen debe facilitar: (…) *adquirir confianza para expresarse, dialogar y conversar en su lengua materna; mejoren su capacidad de escucha; amplíen su vocabulario, y enriquezcan su lenguaje oral al comunicarse en situaciones variadas*[9]. De esta forma, la grafía va a adquirir un valor como percepción y no como objeto mecánico en operaciones como 3 + 9 = 12; en ello el niño reconocería, primero sin importar el orden de los números 3 y 9 (carencia de la conservación), que no obstante se obtiene siempre la misma cantidad (12); segundo, que la grafía "3" en sí representa una "cantidad" tal, menor a "9", aunque añadida a ésta, ambas aportan "mayor cantidad" formando una cantidad distinta y mayor representada en la grafía combinada "12" (elaboración de acciones mentales). Irán descubriendo también que en la alternancia de dos grafías puras como el "1" y el "2", la seriación permite la lectura de una cantidad distinta según su ubicación: como que "12" no es "21".

---

[8] Lleixá Arribas (et. al.), 2001; P. 296.
[9] Programa de Educación Preescolar 2004. P. 27.

En tal sentido, así como aprende la capacidad de manifestar lenguaje por medio de la escritura (inicio de la alfabetización) del mismo modo irá tomando consciencia de la importancia de los números gráficos y del cómo, la combinación entre éstos, van dando origen a un sinfín de cantidades y dimensiones vistas en el entorno. Por tanto, otro de los propósitos planteados en este proyecto es que los niños: *(…) comprendan las principales funciones del lenguaje escrito y reconozcan algunas propiedades del sistema de escritura*[10].

En los niños de entre tres y cuatro años, dicho trabajo se deberá abordar a partir la resolución en situaciones problemáticas de manera creativa mediante estrategias lúdicas pero racionales, por tanto, que incluyan reflexión, explicación y búsqueda por medio de opiniones propias o por medio de otras comparadas a las suyas. De esta manera el juego usado didácticamente será el instrumento por el cual: *(…) construyan nociones matemáticas a partir de situaciones que demanden el uso de sus conocimientos y sus capacidades para establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación entre objetos; para estimar y contar, para reconocer atributos y comparar, etcétera.*[11]

Se procedió a trabajar con los niños bajo un incipiente trabajo de investigación desde el juego, visto como medio racional de aprendizaje. Esta herramienta didáctica facilitó la indagación a nivel del niño pues se tradujo en lo que los adultos conocemos como procesos metodológicos, teóricos y prácticos. Para ello, debimos lograr que los niños se interesaran en la observación de fenómenos naturales participando en situaciones de experimentación -como cuando tratan de resolver cuántos pies separan la mesa de una de las sillas: *(…) que abran oportunidades para preguntar, predecir, comparar, registrar, elaborar explicaciones e intercambiar*

[10] Programa de Educación Preescolar, op cit; P. 27
[11] Idem. P. 28.

opiniones sobre procesos de transformación del mundo natural y social inmediato[12].

1.4.2 Argumentación a la construcción del concepto del número en preescolar

La mayoría de los niños interactúan cotidianamente con sus pares y adultos a través del manejo de nociones de forma espontánea como cuando reparten dulces entre sus compañeros, o como cuando quitan y ponen juguetes de un conjunto o montoncito. Sin embargo, los problemas dentro de la enseñanza en matemáticas provienen de la omisión de estas capacidades innatas en el niño, en tanto que para los primeros niveles de educación la enajenación entre las nociones pre-operacionales que ya efectúa el menor y la adquisición de lenguajes como el matemático es tan marcado que algunos pequeños empiezan a mostrarle rechazo. Con lo cual, el lenguaje como comunicación -y la matemática es además un lenguaje- también *"facilita el desarrollo cognitivo y posibilita la resolución satisfactoria de problemas, especialmente cuando ésta se realiza con otras personas"*[13]. Es por ello que se considera imprescindible desarrollar actividades que nos permitan enfrentar a los niños a situaciones de aprendizaje con más significado, por ejemplo, a través de la manipulación o de la exploración directa o en colectivo poniendo en juego sus habilidades mentales.

> *El lenguaje y los símbolos matemáticos intervienen ciertamente en la conceptuación, porque capacita al individuo para captar y aclarar los conceptos o actúan como un marco de referencia. Además, hacen que sea posible la comunicación de nuestros pensamientos a otras personas, bien de palabra o por escrito, lo cual es de un valor especial para ayudar al niño (…)*[14]

---

[12] Ibidem. P. 28.
[13] A. F. Garton, 1994; P. 132.
[14] Karina Lovell, 1999; P. 26.

Los niños deberán ser quienes formulen sus propios criterios de comparación y de reflexión para así acercar la práctica del pensamiento con la realidad que les rodea. La mejor de las metodologías para atender el desarrollo del pensamiento matemático pasa por un acercamiento a los propios objetos y a los fenómenos por medio de la actividad del juego.

1.4.3 Propuesta metodológica

En correspondencia con las corrientes predominantes en educación infantil, este proyecto pretende resaltar la importancia de la autonomía en el individuo en el logro del concepto "número"; para el implemento de la enseñanza en preescolar, se pretende recurrir a las cualidades didácticas del divertimento racionalmente dispuesto en situación. Sin embargo, sería prudente determinar el sentido didáctico del *juego* para luego ubicarlo como un recurso o estrategia racional.

Tomando como base la perspectiva constructivista en lo tocante al desarrollo de los procesos inteligentes y considerando la adquisición de la inteligencia como el producto de una evolución intensificada a través de la interacción con el medio, el proceso pasa por un trabajo sensualista, estimulando al niño con experiencias empíricas significativas como medios para lograr aprendizajes; aquí se pondera el desarrollo de las experiencias perceptivas pues es a través de esos canales que la espacialidad y la temporalidad podrán ser asimiladas por el individuo.

> *(…) no puede esperarse que un niño conozca la palabra conjunto en este sentido, y mucho menos que sepa definirlo. No puede, por tanto, definir el número como acabamos de hacerlo. Pero, en cambio, el niño, partiendo de sus juegos con piedrecillas, bolas, estampas, dados, etc., va construyendo por sí solo el concepto "conjunto" (…) y obtiene, por abstracción, a partir de los conjuntos coordinables (los*

que tiene el mismo número de elementos) el concepto del número cardinal[15].

Esta base, en el trabajo perceptivo, determinará el diseño de las *situaciones didácticas* sobre las cuales se estructurará la adquisición del concepto mismo. Ello no implica que se haya dejado de lado la inclusión de otras áreas en el desarrollo inteligente como la interpersonal. Hay que recordar que en correspondencia con la *transversalidad* entre campos formativos, se debe tratar de fomentar el uso del razonamiento a favor de todos los aspectos de la inteligencia. Con lo cual, las *situaciones didácticas* se estructurarán tanto contenidos de aprendizajes específicos como en lineamientos de orden más general diversificando el desarrollo *lógico-abstracto* no sólo aplicable a la matemática, sino por igual a la asimilación del lenguaje, a la indagación científica, a la música y las artes en general, etcétera. Se busca que el trabajo proceda de tres aspectos que aunque independientes, logren una unidad interactiva afín a la perspectiva constructivista. Estos tres aspectos se manifiestan en torno a: a) la Intervención Pedagógica; b) la Acción Docente y c) la Gestión escolar

En este proyecto aplicado en un ciclo escolar, restringimos el estudio orientándolo hacia un logro colectivo, más que a la superación de casos individuales, pues entendemos que una perspectiva pedagógica debe repercutir en la homologación de un grupo. También nos permitimos una reflexión más directa, con nuevas experiencias y conocimientos sobre la adquisición de pensamiento lógico a partir de un trabajo ambientalista acorde a los fines de esta investigación.

1.4.3.1 Intervención pedagógica

En toda investigación educativa debe plantearse una indagación interna y externa con la intención de articular tanto las causas como los efectos de la conducta formadora y formada. En el caso de los educadores de debe

[15] K. Lovell, 1999; P. 43.

reconocer que el fenómeno de la educación pasa además por la contemplación de marcos como el histórico, el psicológico o el sociológico, marcos que también integran la interpretación de esa realidad. La *acción pedagógica* precisamente, se fundamenta mejor sobre todo tipo de argumentos pues finalmente el educando no deja de ser un ser humano inserto en un ambiente social. Esta perspectiva de orden teórico-metodológica orientará mejor las propuestas elaboradas en cuanto a la mejor construcción de estrategias formadoras en el aula.

La *acción pedagógica*, en efecto, considera la posibilidad de transformar la práctica docente conceptualizando además el trabajo del educador. Por ejemplo, implanta el concepto de procedimiento *problematizador*[16] representando en ello la interposición o meditación (intersección) entre las necesidades de un sujeto educando y los oficios de una intención formadora. A la vez sustenta el uso de operaciones y tratamientos sistemáticos y constantes viendo la propia acción de educar como un tercer agente que sobreviene a la relación dialéctica entre el sujeto que desea conocer y el objeto sobre el cual recae todas esas intenciones de ser conocido.

Por lo tanto, en los proyectos generados por la *acción pedagógica* se debe producir un sentido de claridad a las tareas profesionales del aula mediante la incorporación de elementos teórico-metodológicos de otras disciplinas, tal y como ya se mencionó, aunque a la vez implementando esas disciplinas en forma de instrumentos. No vale generar marcos conceptuales y teóricos para describir científicamente el fenómeno, se deben traducir éstos en estrategias, actividades y recursos didácticos pertinentes para la realización de las tareas didácticas. Por ejemplo, si se tiene razón acerca de la limitación de espacios para el juego como factor en la limitación psicomotriz de los niños, dicho factor además de considerarse desde la revisión teórica, debe corroborarse con entrevistas a los padres, por ejemplo, que permitan sondear la calidad de espacios públicos que rodean a la familia para tomarla muy en cuenta.

[16] Paulo Freire, 2005; P. 93.

Además, se propone la explicación desde un aspecto estructural de la mente como lo expone Howard Gardner (2009), concretando en el aula y por medio de una actividad flexible de enseñanza, el descubrimiento de situaciones cognitivas desde la operación contadora con elementos comunes a la manipulación como con canicas o fichas de madera, conjuntándolas y disgregándolas. Esto mismo también podría hacerse en la adquisición de noción geométrica a través de la visión y juego con cajas de cartón, platos de plástico, pelotas, empaques de jugo de frutas, etcétera. en todos los casos, se estaría reconociendo, no sólo desde el marco teórico sino también empírico, que los niños aprenden cada uno desde su propia y diversa capacidad inteligente.

Por supuesto, este proceso complejo pero rico en alternativas debe fundamentarse además con un profundo conocimiento del objeto de estudio, en nuestro caso, la evolución mental y corporal en la niña y el niño –entre tres y cuatro años- para entonces reconocer qué sería lo relevante a considerar en su formación y en la articulación de los conocimientos, actitudes y valores, habilidades y destrezas pertinentes a su nivel de pensamiento.

Ya dados los primeros pasos en la generación de la *acción pedagógica* (reconocimiento del problema a investigar), se procedería a la problematización del objeto en estudio. Para ello nos hemos planteado, por ejemplo, revisar la dificultad que las niñas y los niños manifiestan en el aprendizaje del *concepto del número* relacionándolo con su desarrollo cognitivo y psicomotriz. Así, la encrucijada deriva hacia la construcción de un proyecto de intervención en el área del desarrollo inteligente de tipo lógico-abstracto para después derivar hacia el desarrollo de capacidades de la representación (el *lenguaje matemático)* necesarias para evolucionar competencias en otros campos en su educación.

Identificando el problema a revisar, se procede a la delimitación de la problemática y sus niveles en relación a las competencias del niño, las disposiciones del docente y la capacidad gestora de la institución y de la familia; todo regulado por planes y programas curriculares oficiales.

1.4.3.2 Acción docente

Ahora pasamos de la problematización a la construcción de la alternativa formativa que permita ofrecer respuestas a los asuntos antes problematizados. Esta construcción surgirá de una clara noción de práctica áulica, es decir, siempre se mantendrá la atención a la práctica simbiótica entre alumnos y educadores. Ello quiere decir que la acción no sólo se queda en proponer estrategias educativas a la docencia, sino hacer

consciente al educador desde el fundamento teórico de su tarea, la importancia de dar orientación a sus propósitos educativos.

Un requisito indispensable para desarrollar esta acción es que los educadores más que los educandos, sean vistos como agentes correlacionados en las alternativas de solución a los problemas; el bajo rendimiento intelectual en un grupo no sólo es responsabilidad del educando o tarea a superar por parte del educador. Si un educador usa como principal y casi único recurso didáctico el pizarrón, este recurso limitará el desarrollo de las *competencias* en sus educandos en tanto que, por ejemplo, el trabajo en pizarrón evita que los educandos dominen el lenguaje escrito y su lectura. Es muy frecuente observar a las educadoras que aplican a los niños el muy desprestigiado uso de la "plana", como otro tipo de proceso en la adquisición de escritura; sin embargo, se sabe, desde el fundamento teórico, la demostrada ineficacia de la "repetición" como mecanismo de enseñanza.

Con lo cual, es preciso a *grosso modo*, dar sentido a la enseñanza (del latín *in-signare*), como: *(…) la acción desarrollada con la intención de llevar a alguien al aprendizaje*.[17] Se hace urgente, por tanto, revisar en este sentido, los recursos didácticos que están siendo aplicados acorde con el fundamento prescrito desde la propia *acción pedagógica* y en consonancia con una educación en *competencias*. Así, mismo un proyecto mirando la *acción docente* nos debe permitir pasar del conocimiento por "sentido común" (superar la creencia de que "la letra con sangre entra"), al conocimiento profesional sobre el quehacer del formador como impulsor de los aprendizajes en el aula; el desarrollo de este concepto favorecería la profundización y enriquecimiento más integral de su propia formación educativa: proceso que apoya al ser humano en alcanzar un estado de plenitud personal, mediante un proceso de actuación igualmente autónoma y coherente en el aula[18].

[17] Francisco Díaz Alcaraz, 2002; P. 44.
[18] Ídem; P. 66.

1.4.3.3 Gestión escolar

El prospecto de la gestión escolar se refiere a la intervención teórica y metodológicamente fundamentada, dirigida a mejorar la calidad de la educación, en particular en la formación inteligente lógico-abstracta, desde una transformación de orden organizativo y de las prácticas institucionales. Así, la noción de gestión conjuntará las acciones realizadas por el colectivo escolar, orientadas a mejorar las iniciativas, los esfuerzos, los recursos y los espacios escolares con el propósito de crear un marco que permita el logro de nuestros propósitos educativos. En ello se integran el cuerpo docente, el directivo de la propia institución educativa pero además el familiar e incluso, el comunitario.

En consecuencia, la vida en un centro escolar cobra sentido cuando los procesos de gestión vencen las fricciones y los obstáculos impactando inmediatamente en la calidad de la conducta formadora pues una buena organización:

- *permite la apertura hacia la participación del entorno comunitario;*
- *supera con facilidad los procesos de descentralización del servicio educativo, concediendo mayor capacidad en la toma de decisiones a los planteles;*
- *dota además de mayor autonomía pedagógica de los centros educativos;*
- *posibilita el ejercicio de una mejor evaluación en sus quehaceres y rendimientos desde el ejercicio docente.*

Ahora bien, el amplio aspecto organizacional incluido en la gestión, implica dos rubros de acción fundamentales; por un lado el orden institucional, que está representado en la elaboración del plan maestro impactando significativamente la *visión* y la *misión* –del por qué y para qué del ejercicio educativo- del propio servicio que ofrece la escuela y, por otro lado, la modificación de las formas intencionadas de las prácticas que rigen la vida de la escuela mediante la construcción de un amplio programa educativo, administrativo y de gestión.

CAPÍTULO 2. LAS MATEMÁTICAS EN EL NIVEL PREESCOLAR

2.1 El pensamiento lógico-abstracto.

La *abstracción* es la operación mental por la cual el sujeto representa y retiene cognitivamente los objetos antes percibidos evolucionando hacia un amplio conjunto de representaciones sustanciales; las nociones de otra manera serían imposibles de abordar por su magnitud como "la amplitud del mar" podrán ser simplemente planteadas en una proposición -u oración verbal- para así pensarla y aún, razonarla. Así que, junto con el estudio sistemático de la forma y el movimiento (ambas abstracciones de la propiedad física de la materia) los pensamientos lograrían no sólo describir el funcionamiento natural de ciertos fenómenos físicos como la "velocidad", además le dotarían de un sentido y significado aún más abstracto: velocidad es la distancia recorrida en un tiempo determinado o "$v = d / t$ ". Luego, pensemos en las matemáticas* como un sistema representativo o *lenguaje* (lógico-abstracto) por el cual es posible operar la inteligencia permitiéndonos comprender *cantidades* de masa, por ejemplo, o *distancias* entre un lugar y otro; *comparar* tamaños entre un animal con respecto a otro, etcétera.

* Matemática (del lat. mathematĭca, y éste del gr. μαθηματικά, derivado de μάθημα o mente), es una ciencia que, a partir de notaciones básicas representando razonamientos lógicos, estudia las propiedades y relaciones cuantitativas (números, figuras geométricas, símbolos) entre los entes reales. Así, es mediante las matemáticas que se pueden conocer cuantitativamente nociones como cantidad, estructura, volumen o transformaciones naturales.

Los razonamientos o pensamiento lógicos por su parte, suponen la preparación de un tipo especial de pensamiento en el individuo, pensamientos útiles en el manejo y dominio de la *comprobación* metódica, e incluso experimental; en efecto, pensar lógicamente supone abordar un conjunto de procedimientos donde urge una explicación y sustento por nociones medibles y aplicables en diversas situaciones de manera más o menos constante; por ello, la lógica se relaciona íntegramente con los campos de la física, la química o la biología; no obstante, en una aplicación estadística, el pensamiento lógico nos permite analizar los fenómenos sólo bajo el orden observacional como ocurre con otras disciplinas como la sociología, la psicología, la historia o la antropología. Esto quiere decir que si se propone la proposición "mañana va a llover", si se quiere pensar de manera *lógica* es preciso responder a la cuestión indagatoria: ¿Por qué va a llover?

Luego entonces, para comprender el pensamiento *lógico-abstracto* es preciso remitirnos a la adquisición de capacidades que sólo son evolucionadas en áreas y regiones específicas del funcionamiento cerebral lo mismo que manifestadas bajo conductas inteligentes igualmente específicas[19]. De esta manera, las diferencias funcionales en el cerebro se ejecutan entre dos hemisferios, el izquierdo y el derecho, cuya relación diferencial es mínima; al parecer, por ejemplo, las operaciones que el individuo es capaz de ejecutar desde la adquisición del lenguaje hasta su uso en la socialización es producida por una interacción dual entre ambas. Sin embargo, la diferencia de *competencias* ubicables entre ambos hemisferios cerebrales parece ser una cuestión diferenciada además determinada igualmente por factores externos al individuo. Pues bien, el funcionamiento racional básicamente manifestado en procesos como el *lenguaje matemático* se localiza en las zonas anteriores al lóbulo temporal el cual contiene una serie de conexiones que captan cualidades sonoras en la corteza auditiva primaria[20]; sin embargo, esta misma zona también contiene neuronas relacionadas con la comprensión cognitiva, la memoria y en

[19] Meece, 2001; P. 62-63.
[20] Meece, op. cit; P. 65-66.

general, procesos de aprendizaje. Así, del hemisferio izquierdo, más específicamente, en la de Broca y la de Wernicke parten los procesos lingüísticos en reproducción y comprensión; sin embargo, para ejercer proceso lingüístico oral y escrito, se observó que allí se relacionan otras zonas del cerebro involucrando psicomotricidad, por ejemplo, el lóbulo frontal. Así el lenguaje articulado pasa por una interacción entre lóbulos muy compleja. Si a ello sumamos que las áreas más involucradas en el desarrollo del razonamiento y la lógica se ubican, principalmente, en el córtex prefrontal, teniendo quizás las áreas temporales izquierdas un mayor peso en procesos de análisis y síntesis que son los que permiten hacer cálculos matemáticos, nos podemos imaginar lo que supone el manejo de las matemáticas en su máxima expresión.

Más aún, no hay explicaciones fehacientes que den razón del por qué esta zona es la más tardía en madurar (ubicándose en la pubertad aproximadamente); sin embargo, algunos estudios reflejan la enorme dependencia del desarrollo del córtex prefrontal con estadios previos de desarrollo motriz y de la percepción, que son paradójicamente zonas más tempranas en desarrollarse; al parecer son por estas zonas que la evolución cognitiva comienza a gestarse[21].

Bajo este proceso son las zonas frontales las primeras en madurar; después, entre los extremos anterior y posterior del cerebro se integran las regiones responsables de las funciones básicas sensuales y de la percepción excepto la auditiva. Después a todo esto, siguen las regiones involucradas en la orientación espacial y en la articulación del lenguaje o idioma (lóbulos parietales) para en última instancia terminan con la maduración de los procesos superiores como el raciocinio lógico y la memoria a largo plazo emparentada con los aprendizajes (córtex prefrontal). Este hecho fundamenta por qué es importante advertir lo inapropiado de las

[21] Científicos estadounidenses llegaron a esta conclusión luego de investigar por más de 10 años con imágenes de resonancia nuclear magnética de personas entre 4 y 21 años de edad. Estudio difundido por el Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos (NIH) y la Universidad de California; http://www.cooperativa.cl/p4_noticias/site/artic/20040517/pags/20040517194530.html -17 de mayo del 2004.

estimulaciones tempranas como irrelevantes para el desarrollo de una persona de la primera infancia; recordemos, que el basamento motriz y sensitivo se halla en su mejor momento en los pequeños no así evolucionado el aspecto cognoscitivo y racional.

En consecuencia, hasta este momento se ha marcado la clara diferencia entre el *pensamiento lógico-abstracto* distanciándolo de la adquisición de un *lenguaje matemático*; podemos observar en ello que no hay una relación de sinónimo entre ambos términos. Vemos que la construcción del pensamiento lógico-abstracto fundamenta la operación con *lenguaje matemático* pues el segundo se refiere a la articulación de un tipo específico de expresiones aptas para permitir la operación lógica o racional de interiorizaciones posteriores a la comprensión perceptiva de objetos *(abstracción).* Aquí podemos observar que la aplicación lógica refiere a las causas de una aplicación determinada en las funciones del razonamiento y que sólo son detectables, por ejemplo, en el ordenamiento sistemático de la información que ya ha sido ingresada previamente al cerebro.

Por lo pronto, estimular *pensamiento lógico-abstracto* en los niños de preescolar antes que imponer un lenguaje, implica estimular experiencias bajo un régimen de orden, jerarquía, sistema y relación permanente lo que obliga a no buscar maneras de mecanizar la información sino de comprenderla a partir de causas medibles y con intenciones de certeza; a tono con esto, debemos lograr que los niños sepan explicarse por qué es "lógico" que una cantidad de objetos "diez juguetes" hacen "más" que otra cantidad representada en "tres pelotas" y sin manipularlos. De esta manera el pensamiento puede ser lógico aun sin necesidad de abordar representaciones gráficas y por tanto, mecánicas para su comprensión.

Vemos que el ejemplo de los "juguetes" deriva de una aplicación que puede ser comprendida con mediciones pero a razón de una simple construcción del lenguaje. Con lo cual a la misma lógica le es inherente la organización del pensamiento dando al niño además la posibilidad de entender lo que

piensa por medio de representaciones o lo que es lo mismo, por medio de expresiones construyendo matemáticas.

De esta forma, la vocación intelectual resulta del llamado de la verdad a la inteligencia, o mejor, es la manifestación de una fuerte polaridad inteligencia-verdad en el sujeto[22]. Esa acción de atraer los objetos por su esencia y comprensión hacia la verdad muestra la utilidad de las funciones racionales implicadas como la capacidad de retener la información que luego fundamenta una noción de "cantidad"; de este modo, es con conceptos (o abstracciones) con lo que los seres humanos podemos jugar cuando en su momento tenemos la necesidad de pensar la realidad de manera lógica.

Cuando los niños hablan de lo que "desayunaron" por la mañana antes de ir a la escuela, no se fuerza a presentar físicamente los productos alimenticios que van citando, basta con que expresen un término ya sea "leche", "chocolate", "pan", etcétera, para que los demás mentalmente conectemos intersubjetivamente con los mismos pensamientos y a través de su discurso: *"desayuné huevos revueltos con jamón y leche…"*. De esta manera, cuando se refiere una abstracción no se trata de representar los objetos sino de la capacidad de comprenderlos reflexivamente. Por tanto, el *pensamiento lógico-abstracto* plantea una doble comprensión en el desarrollo y evolución del hombre: por un lado, implica la capacidad de utilizar procedimientos de representación que permitan operar las nociones físicas y naturales (dimensión empírica), mientras que por el otro, integra un desarrollo de las

[22] Véase Gutiérrez Sáenz y Sánchez González, 1978; P. 30.

capacidades de convertir en signos o lenguaje todo lo que se percibe por la abstracción o sea, palabras, oraciones, números y operaciones (dimensión psicológica)[23].

2.2 Procesos de aplicación cognoscitiva

Vemos que existe una gran cantidad de funciones relacionadas con el *pensamiento lógico-abstracto* que bien nos pueden ayudar a inducir los aprendizajes deseados en los niños. Por ejemplo, les ayudamos a percibir frases cortas como "pásame el azúcar" comparada con otras más extensas como "me haces el favor de aproximarme el azúcar"; en otros casos, sabrán que no se percibe igual "la ropa está húmeda"; a decir: "por efecto del clima lluvioso la ropa ha quedado humedecida".

Para los adultos entender diferencias semejantes advierte la aplicación de un razonamiento ya obvio supuesto entre la activación de la experiencia mental y la confrontación de esa experiencia frente a un objeto o fenómeno. Simplemente el hecho de desear conocer un problema para luego resolverlo implica que se está razonando en él y no sólo pensándolo. Sin embargo, en la solución de "problemas", el pensamiento recurre a una serie de aplicaciones de experiencia que se auxilia además de una serie de operaciones buscando generar una síntesis, mediando entre las causas y los efectos como principio a la consecuencia[24]. El sujeto pensante dependerá de actos elegidos para desentrañar dicho problema: procesos de conducta controlada anticipando consecuencias, representando una actividad psicológica y a la vez empírica y cumpliendo con una serie de procedimientos específicos tales como:

1. *no necesita de la ostentación para pensar las "cosas" (concepto o etiqueta);*
2. *se genera en sí o con intervención de otras funciones orgánicas (reflexión y experimentación);*

[23] Hessen, 2003; P. 42-43.
[24]Del latín 'ratio-onis' y éste tomando su acepción del griego 'logos' por tanto, 1. intr. Discurrir, ordenando ideas en la mente para llegar a una conclusión. Real Academia Española, 2010.

3. *se activa básicamente en la reproducción de conductas complejas (inteligencias);*
4. *siempre es para resolver problemas.*

Así, pensemos en el niño al cual se le enseña a decir palabras como "ladrido", "casita", "perrito", "fuerte", "bonito" dispuesto sólo representan imágenes inconexos que luego lograrán una comprensión cabal hasta alcanzar la articulación coherente como: *"el perrito da un ladrido fuerte y bonito desde su casita"*.

Volviendo a la noción sobre el *pensamiento matemático* éste además implica la repercusión de lo pensado sobre la conducta comprendiendo la calidad y eficacia de conducta vertida para resolver el predicamento (inteligencia)[25]. Por ejemplo, el niño trata de meter la forma geométrica del cuadrado por una cavidad parecida a un romboide. Está claro que ese niño necesita de la adquisición de experiencia para descubrir que dichas "formas geométricas" no se corresponden. Entonces le costará miles de movimientos inútiles el intento. Llegará entonces una niña ya dotada de la experiencia (y por tanto poseedora de la experiencia) que aplicando una conducta simple pueda resolver la operación. Decimos entonces que la niña es más "inteligente" que el niño, pero no por una capacidad mental innata, sino porque su conducta económica delató que sus pensamientos le han permitido lograr una habilidad que el niño no poseía. El pensamiento ha actuado en la niña de modo sistemático y sintético permitiéndole aplicar eficientemente sus mecanismos superiores en la resolución del problema. Por lo tanto, la

[25] Gardner, 2009; P. 95-98.

inteligencia será el resultado de múltiples factores[26] donde dichas aplicaciones girarán en torno a respuestas de conducta eficientes.

En ello, son diversas las posiciones teóricas entre unifactoriales y multifactoriales[27] girando en torno a la explicación de la manifestación inteligente desde un pensamiento racional, por lo que se centraron en analizar qué es lo que vincula dichos procesos en esa conducta. La conciencia, por lo pronto, aparece como el conducto por el cual los conocimientos ya presentes en el pensamiento y en diálogo con la experiencia, se resuelven en tomas de decisión sobre los actos que determinarán una situación específica. Lenguaje y matemáticas confluyen entonces en la construcción del mismo *pensamiento lógico-abstracto*.

Además así se plantea el origen de la inteligencia[28] como el pensamiento que se resuelve en actos conscientes como cuando a un grupo de niños pequeños se les plantea subir a la altura máxima de un escenario lúdico en el patio de la escuela. En esta situación puede ocurrir que algún niño se arriesgue en confiar de sus propias habilidades corporales para trepar; sin embargo, habrá algunos otros que seleccionen algún instrumento o vean el modo más cómodo y seguro para subir sin arriesgar su integridad (razonamiento y su aplicación inteligente). El niño más "inteligente" será aquel capaz de haber "logrado" consumar el acto resolutivo de la forma más económica y eficaz.

2.2.1 Tipos de resolución a problemas.

El *razonamiento deductivo*, por ejemplo, parte de categorías generales para hacer afirmaciones sobre casos particulares, luego entonces va de lo general a lo particular. Es una forma de razonamiento donde se infiere una

[26] Meece, 2001; P. 162-163.
[27] Ídem.
[28] Del latín 'intelligere', término compuesto por intus- (entre) y -legere (elegir), refiere al saber decidir adecuadamente, entre las posibilidades que brinda la situación ante un problema. Real Academia Española, 2010.

conclusión a partir de una o varias premisas, como cuando se plantea que *"si todas las mujeres son reproductivas y María es una mujer, entonces, María es reproductiva"*. Sin embargo a los niños pequeños, en lo que Piaget denomina en etapa pre-operacional[29], los niños no logran aplicar este principio del pensamiento complejo pues su dificultad se debe a una centralización, es decir, a la fijación de la atención en un solo punto del estímulo sin mediar en su contexto. Si bien es cierto que hemos reconocido en el niño amplias propiedades de sensitividad no podemos decir lo mismo en base al desarrollo de su cognición y alcances perceptivos.

El *pensamiento inductivo*, por su parte, es un proceso aún más especializado donde se analiza el problema partiendo del caso particular, luego, tratando de llegar o aproximarse a una noción general. La base de la inducción es la suposición de que si algo es cierto en algunas ocasiones, también lo será en situaciones similares aunque por lo pronto no se hayan observado. Una de las formas de inducción ocurre cuando con la ayuda de una serie de encuestas, de las que se obtienen las respuestas dadas por una "muestra", es decir, sólo tomando una pequeña parte de la población total; sobre la lectura de éstas se extraen conclusiones acerca de toda una población o generalidad. Así, es frecuente que siguiendo el procedimiento inductivo se resuelvan dos tipos de operación: predicción y causalidad.

Sin embargo, para los pequeños que no han cumplido los seis años es aún complicado tomar decisiones o planear situaciones predictivas; con lo cual, un niño o niña no prevé las probabilidades de mejora en sus calificaciones si acaso dedica más tiempo al estudio. Para hacerlo, el sujeto debe poseer un dominio de la percepción temporal tal que le permita, con evidencias medibles, disponer de operaciones lógico-abstractas y en su lectura tomar decisiones.

La causalidad, por otra parte representa la necesidad que se puede manifestar en el sujeto de atribuir un origen explicable y por tanto coherente

[29] Judith L. Meece, 2001; P. 110.

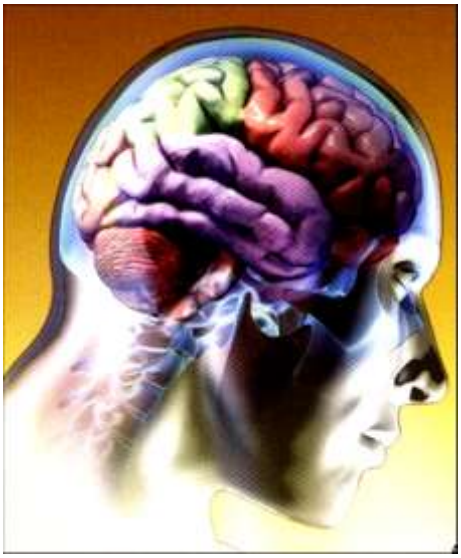
a los fenómenos que ocurren a su alrededor. Por ejemplo, qué produce la lluvia, o qué produce que los niños nazcan. En este caso el niño y la niña sabrán que un fenómeno tiene una causa pero minimiza los factores no relacionados directamente (por percepción) centrándose en aquello que le es próximo, práctico y tangible: “los niños nacen porque la cigüeña los trae a casa”.

Por último, en la solución de problemas, la tarea de pensar soluciones pasa por fuertes procesos de inferencia, inmiscuyendo procedimientos complejos de actividad asociativa: a partir de experiencias previas se establecen nuevos hallazgos y aprendizajes. El niño no sabiendo de relaciones humanas, ensaya socialización entre pares mimetizado a las conductas adultas; así, en una situación de dramatización descubre y ensaya los principios del trato interpersonal: jugando al mercado en el manejo de dinero, o al médico, etcétera. Se considera, de hecho, que el sujeto habitualmente madura los pensamientos pasando por tres fases de tipo: preparatorio, de reproducción y de enjuiciamiento.

En la fase preparatoria el sujeto aborda un análisis para tratar de desarrollar luego una interpretación de los datos o evidencias que posee. Sin embargo, el escaso desarrollo de pensamiento abstracto en los niños se dificulta, por ejemplo, que un problema muy complejo, primero, se analice para luego dividirlo en porciones más elementales para su solución. Es aquí donde el niño deberá aprender la dosificación del trabajo mediante el ensayo de resoluciones parciales que con el tiempo vayan adquiriendo mayor significado: ¿qué ocurre si ponemos chocolate al aceite? ¿Qué ocurrirá si primero colocamos agua al aceite y luego chocolate?

En la fase de reproducción, el sujeto compromete distintos aspectos de su trabajo cognitivo entre los que destaca la memoria; ésta se utiliza en la recuperación de recursos de información que estén al alcance del individuo y así poder llegar a una solución eventual. Aparentemente, el trabajo nos remite a la aplicación del método de la comprobación científica donde a partir de una hipótesis (fase preparatoria) se realiza un trabajo de

comprobación. Sin embargo, este proceso por su aproximación, se lleva muchas veces en condiciones de un empirismo común. Acrecienta saberes más no tratando de establecer conocimientos pues se carece de elementos metodológicos para hacerlo. En los niños la fase del procedimiento se solventa con la manipulación de elementos y objetos lo que acelera la aplicación deductiva. No pasamos por alto que la lateralización cunde hacia la especialización en ambos hemisferios de manera que:



(…), se piensa que comienzan a especializarse en sus funciones a los tres años de edad pero todavía se discute ese punto. Algunos investigadores afirman que la lateralización del cerebro comienza antes del nacimiento; otros, que este proceso no termina sino en la adolescencia. Hay evidencia a favor de ambos argumentos[30].

Sea como fuere, el niño preescolar ya estaría en condiciones para establecer aprendizajes por medios ambientales debido al control ya ejercido en su conducta externa y en la depuración de sus gestos que mejoran la socialización. Consideremos en esto, por ejemplo, el predominio de un trabajo manual donde las extremidades mejoran con una prontitud sorprendente. Así, la mano en la mayoría de los niños empieza a ser uno de los recursos por donde más aprendizajes se realizan ejecutando tanto actividades expresivas como pintando, graficando garabatos, etcétera, hasta de aprehensión como cuando alcanza objetos. Los niños interactúan mejor con el mundo pues logran el control sobre ambas manos incorporándolas al trabajo operativo de razonamientos. Sin embargo:

> *A los cinco años más del 90% de los niños muestran preferencia por una mano, pero a los padres y los maestros no conocedores alientan a*

[30] Judith L. Meece, 2001; P. 65.

los zurdos a que empleen la mano derecha, pues creen que es una deficiencia no usar la mano derecha. Los investigadores modernos piensan que la especialización y la lateralización del cerebro es la causa del uso preferente de una mano. Una fuerte preferencia refleja la mayor capacidad del lado del cerebro para llevar a cabo una acción motora diestra.[31]

En la fase de enjuiciamiento, finalmente, los individuos recapitulan los procedimientos anteriores tratando de evaluar las soluciones generadas, contrastando esta nueva experiencia con las experiencias previas; sin duda, el momento más brillante del proceso cuando los niños, razonando con la educadora los hallazgos, asimilan nuevos aprendizajes, verbalizando (interiorizando) lo que desde la manipulación y experiencia conocieron.

En resumen, entre las tres fases se realiza una profunda comprensión de las operaciones integradas por un aspecto neuronal hasta los hábitos culturales. Sin embargo, es necesario conocer ciertos aspectos psicológicos entre los que se encuentran, el desarrollo o adquisición de pensamientos, actitudes, sentimientos, experiencias, etcétera para terminar de comprender lo complejo que es crear en los niños la necesidad de pensar en matemáticas. La calidad de vida, por ejemplo, (con estímulos positivos y motivación, equilibrio familiar y comunitario, etcétera) dotará al niño de mejores herramientas para formarse los pensamientos racionales ya descritos y en todas sus fases. Por ello es imprescindible cuidar sus condiciones ambientales al mismo tiempo de respetar los procesos en su evolución pues vimos igualmente que el razonamiento más que una simple implicación neuronal, también queda influida por aspectos psicomotrices más complejos.

2.2.2 Enfoque del desarrollo cognitivo intrínseco

El desarrollo cognitivo ha pasado por una prolongada evolución, desde estadios mágicos, mitológicos hasta llegar a la complejidad filosófica y

[31] Ibidem. P. 73.

científica, representando en cada sistema verdaderos esfuerzos por sistematizar sus indagaciones y búsquedas y convertirlas en respuestas universales. De su elucidación o reflexión surge el conocimiento mismo. Sin embargo, el fin de todo conocimiento ronda más que en la generalidad de las cosas, en la síntesis de sus causas y efectos, es decir, en la obtención sustancial de aquello que representa no al Universo sino a los saberes que se construyen acerca de los objetos. Como cita J. Hessen (2003): *En el fenómeno del conocimiento se encuentran frente a frente la conciencia y el objeto: el sujeto y el objeto (…) la función del sujeto es aprehender el objeto, la del objeto es ser aprehensible y aprehendido por el sujeto*[32].

Ahora bien, al ser una representación, el conocimiento requiere de la adquisición y dominio de ciertas formas de articulación representacional y significativa como lo son la lengua, las conductas organizadas, los signos y los símbolos, etcétera. En general, los lenguajes suponen la realización sintética sobre la cultura humana.

El conocimiento en tanto aplicación cognitiva se realiza igualmente en la pluralidad de funciones intelectuales responsables de generar la conducta eficiente y transformarlas tanto en enseñanza como en aprendizajes. La regulación en el desarrollo de las inteligencias a través de mecanismos como la observación controlada, la experimentación, la modelización, la crítica y otros procedimientos específicamente refinados a partir de las funciones anteriores van dando la madurez al individuo.

Además hemos dicho que la capacidad cognitiva se genera a través del lenguaje. La importancia del lenguaje en la generación de conocimiento va de la mano con una disyuntiva sobre el valor del conocimiento en sí o como

[32] Hessen, 2003; P. 38.

el resultado de las aplicaciones cognitivas que le mantiene y generan. Básicamente esta doble cualidad en el estudio del conocimiento se gesta en el ser humano a partir de una capacidad de representar los objetos para luego ver la correspondencia entre lo que su mente estableció por el objeto pensando y el objeto en sí, producto de sus pensamientos[33].

Vinculando la verdad y la necesidad por seguir aprendiendo es que se formará toda pretensión de adquirir más conocimientos, sin embargo, ¿qué finalidad ha de tener sustentar tales saberes sobre las cosas u objetos reales? Para Jean Piaget, por ejemplo, la reproducción de esos saberes se revierte en una conducta inteligente; esto es, en las funciones de la inteligencia que: *(…) consisten en comprender e inventar. Dicho de otra manera: en construir estructuras, estructurando lo real.*[34]

Si ningún conocimiento es una copia de lo real es porque su regeneración incluye, forzosamente, un proceso inteligente por el cual se lleva a cabo una reacomodación de las estructuras anteriores, una integración de estímulos a las estructuras previas. Por tanto, la asimilación maneja dos elementos: lo que se acaba de conocer y lo que significa dentro del contexto del ser humano que lo aprendió. Por tanto, conocer no es copiar la realidad sino ejercer actuación en ella y de allí, inteligentemente, ser capaz de transformarla.

Esta capacidad de transformar a beneficio propio la realidad es para el ser humano una compleja sucesión de etapas que inician por los esquemas más básicos de orden reflejo. El individuo parte de la capacidad cognitiva hereditaria para ir construyendo paulatinamente conducta inteligente. De este modo, indicaría Piaget[35], partir de nuestra conformación genética responde al medio en el que estamos inscritos, de forma que en proporción del incremento en los estímulos, más amplia será su capacidad de respuesta. Educar es adaptar el individuo al medio social ambiente. Pero las

[33] Ibidem, 2003; P. 46-47.
[34] Piaget, 1976; 36-37.
[35] Ibidem, 1976; P. 174.

conductas adquiridas llevan consigo procesos auto-reguladores que nos indicarán también cómo debemos percibirlas y aplicarlas y ese aspecto estará condicionado por nuestra propia naturaleza genética. El conjunto de operaciones incluidas en el *pensamiento lógico-matemático* son un vasto sistema auto-regulador que garantiza la autonomía y coherencia en él. Así entonces, tanto la teoría de Piaget*, al igual que la de (Noham) Chomsky, es organísmica. Esto quiere decir que resalta la universalidad de la cognición entre sus dominios y que el contexto es considerado relativamente poco importante y escasamente influyente en los cambios cualitativos de la cognición*[36]. Esta regulación innata en el ser humano se dividirá entonces, en dos niveles:

1. *A partir del número o en el concepto lógico de naturaleza física o social (abstracto). Se construye a través de un proceso reflexivo de las relaciones temporales.*
2. *En el niño, sin embargo, esta capacidad aún yace restringida ante la falta de conservación, por tanto los pequeños son incapaces de dominar la medición y la equivalencia espacial. Por ejemplo, un niño recibe un vaso con refresco estrecho pero alto (determinado volumen). En un momento siguiente, recibe la misma cantidad de refresco pero esta vez en un vaso bajo y ancho. El niño se extrañará al ver que no tiene la misma cantidad, formalmente, de refresco pues para él un vaso alto es más grande que uno bajo. Su maduración extrínseca pasa por tanto de una noción del espacio que poco a poco se va vinculando a las relaciones antes señaladas del número.*

El desarrollo cognitivo en los niños puede ocurrir en cuanto las estructuras mentales sufran procesos adaptativos al medio experimentando la asimilación de experiencias y su acomodación. Si la experiencia física o social entra en conflicto con los conocimientos previos las estructuras se reacomodan para incorporar la nueva noción. Así, el contenido del aprendizaje se organizaría en saberes que van poco a poco alcanzando tal complejidad que terminan por desprenderse de la concreción de los objetos.

[36] Garton, 1994; P. 19.

Esta posición teórica se denominó *epistemología genética* en tanto que postulaba el origen y desarrollo de ambas capacidades cognitivas (espaciales y temporales)[37] desde un fundamento orgánico, biológico y genético: cada individuo alcanza la cognición en diversos momentos, desde aquellos donde predominan los mecanismos reflejos (sensomotricidad) hasta la etapa adulta caracterizada por procesos conscientes de comportamiento regulado y de tipo abstracto. Así, es en base a este proceso que se encuentran dos funciones: asimilación y acomodación; éstas son básicas para la adaptación del organismo a su ambiente. La adaptación se entiende como un esfuerzo cognoscitivo del individuo para encontrar un equilibrio entre él mismo y su ambiente.

Mediante la asimilación el organismo incorpora información al interior de las estructuras cognitivas a fin de ajustar mejor el conocimiento previo que posee. Es decir, el individuo adapta el ambiente a sí mismo y lo utiliza según lo concibe. La segunda parte de la adaptación que se denomina acomodación, como ajuste del organismo a las circunstancias exigentes, es un comportamiento inteligente que necesita incorporar la experiencia de las acciones para lograr su cabal desarrollo.

Tanto la temporalidad como la espacialidad se transformarán en esquemas que no son otra cosa que representaciones interiorizadas de ciertas acciones o ejecuciones llevadas a cabo de esta manera. Puede decirse que el esquema mental constituye un plan virtual que establece la secuencia de procedimientos que conducen al menor por los aprendizajes. Por lo pronto, tal como se supuso el principio, el desarrollo intelectual y de la cognición pasa por una integración entre la maduración emotiva, las experiencias físicas, la interacción social y el equilibrio; esto explica el papel activo del niño en la construcción de este conocimiento dirigido a la abstracción.

[37] Ídem.

2.2.3 Enfoque del desarrollo sociocultural

Otros enfoques sobre la formación cognitiva humana centran su atención a los aspectos extrínsecos que moldean la personalidad. Diríamos que miran en el externo de la cultura las herramientas necesarias para capacitar al individuo en los aspectos inteligentes de su persona. Así, como la formación cognitiva del individuo viene de la alteración y manejo de las condiciones culturales o extrínsecas de gran relevancia resultan los signos lingüísticos o usos de los procesos del lenguaje. El lenguaje natural o articulado, por ejemplo, es el proceso por el cual el individuo alcanza su proceso formativo propio lo que le permite a su vez alcanzar esa humanidad que le caracteriza.

En tal sentido, Lev S. Vygotsky consideró el proceso de adquisición o aprendizaje como uno de los mecanismos de conducta fundamental para el desarrollo y evolución del individuo a partir del lenguaje como mediador; sin embargo, si bien fue preocupación también en Piaget, .en opinión de Vygotsky la mejor enseñanza consistiría en proyectar etapas de desarrollo y no esperar una natural maduración.

En el modelo teórico sociocultural se podrán delatar algunos matices del materialismo histórico por su anti-determinismo. Con lo cual, se adopta una posición extrínseca que mira al contexto como el eje central en la formación del individuo, es decir, es la interacción social la que convierte o transforma sus estructuras mentales por lo que la misma adquisición de la Inteligencia no debe ser en sí, sino abrirse a la extroversión. Digamos que para esta posición, la *inteligencia* no es una facultad innata sino una capacidad adquirida con la experiencia. Para aplicar dicho posicionamiento, Vygotsky introdujo la noción de *zona de desarrollo proximal (ZDP)* representando la mediación activa entre un *nivel real de desarrollo (NRD)* y el *nivel de desarrollo potencial* (NDP), este último a su vez representado en el conjunto de aprendizajes esperados en el individuo aplicado en una situación de aprendizajes (*situación didáctica*). En ello se explica la importancia de la mediación racional y premeditada de la didáctica, por lo que de no cumplirse conforme a la natural evolución del menor, o sea:

Si un profesor intenta enseñarle –al niño- un concepto u operación antes que esté mentalmente listo, se producirá lo que Piaget llama "aprendizaje vacío". Por el contrario, Vygotsky (…) afirmó que la instrucción debe centrarse en el nivel potencial de desarrollo, o sea en la competencia que el niño demuestra con la ayuda y la supervisión de otros. Al respecto dice: ´El único "buen aprendizaje" es aquel que se anticipa al desarrollo del alumno.[38]

Por supuesto, para una mejor comprensión de esta noción modal hay que tener presentes los dos aspectos: por un lado, la importancia del contexto social; por el otro lado, la capacidad de imitación que un niño posee. El aprendizaje y su desarrollo son dos trayectos que van interactuando a lo largo de la experiencia, independientemente de las condiciones que vayan realizándose por herencia. Esto demanda que las experiencias sean congruentes con los niveles de desarrollo no sólo fisio-neurológico del niño, sino también, acordes con su maduración social y dominio del lenguaje. Es bajo esta perspectiva, que la *situación didáctica* o representación de la *zona de desarrollo proximal*, que los aprendizajes se producen con más eficacia sólo si el niño abandona la soledad de una operatividad mecánica para entregarse a la colectividad dinámica que garantice su realimentación.

Ahora bien, aquí no se está negando la importancia del aprendizaje asociativo como en el caso del modelo biogenético anterior, sin embargo, si

[38] Meece, 2001; P. 132.

bien se aplica a las observaciones sobre la naturaleza imitativa de la conducta programada en el individuo, no se le considera claramente determinante. El conocimiento no es un objeto que se pasa de uno a otro; por el contrario, declarando la movilidad del propio conocimiento, éste en un ente que de manera constante se construye bien por operaciones (biogenética), bien por intervención de ciertas habilidades cognoscitivas que se inducen en la interacción social. *Del mismo modo que el desarrollo no es un proceso espontáneo de maduración, el aprendizaje no es sólo el fruto de una interacción entre el individuo y el medio; la relación que se da en el aprendizaje es esencial para la definición de ese proceso, que nunca tiene lugar en el individuo aislado.*[39]

No obstante, la prematura desaparición de este eminente psicólogo marxista no permitió clarificar su obra en un continuismo detallado al respecto de su posicionamiento constructivista; su legado a la posteridad fue haber dado una perspectiva complementaria a la cognición intrínseca y por tanto, faltante de elementos para explicar mejor el desarrollo intelectual del individuo el cual ahora no puede entenderse como independiente del medio social; reiteramos que para esta teoría, el logro en las funciones psicológicas superiores en el ser humano (razonamiento) se dan primero en interacción social para luego alcanzar su repercusión a nivel individual.

2.3 El desarrollo cognoscitivo en el Niño Preescolar

En el periodo preescolar a los niños se les fomenta la construcción de ciertas habilidades inteligentes que deben ayudarles a comprender los estadios de evolución posteriores. Para ello, hemos visto más arriba, debemos fomentar ciertas experiencias que les faciliten un desarrollo no simplemente cerebral, más bien, un crecimiento holístico, es decir, físico-cerebral, personal y social en un orden estructurado. Sólo a través de una situación semejante (racional) el niño podrá generar las nociones de espacio, tiempo,

[39] Castorina (et. al.), 1996; P. 48.

movimiento, clasificación, seriación, correspondencia, para luego darles representación simbólica y significativa propia de un lenguaje.

Para ir incrementando esa capacidad, los adultos deben saber que en el uso de la didáctica se debe considerar la integración del pensamiento lógico a las demás funciones cotidianas; esto significa que el individuo, para aprender, necesita verse expuesto a estados permanentes de crisis (análisis) en actividades comunes. La adaptación inteligente a las situaciones críticas dará por resultado la síntesis de procesos o reconstrucciones específicas que se manifestarán en la adquisición de nuevas y cada vez más complejas habilidades para comprender y desarrollarse en etapas subsecuentes. Este proceso rebasaría el ámbito fisiológico y neurológico; recordemos que los niños son ante todo seres que sufren de una serie de condiciones propias de su estadio incluyendo el emocional y social.

Se sabe que los seres humanos realizan aprendizajes sólo cuando se hallan en estado plenamente consciente y en pleno uso de recursos racionales, y utilizan los lenguajes como herramientas fundamentales para acercarse a la vivencia empírica de la realidad. De este modo, cuando los niños exploran el entorno lo hacen simplemente motivados por la curiosidad; luego empezarán a simbolizarla y así interiorizarla para quedar aprendida de manera cada vez más sintética. Ese proceso es múltiple en operación y aspecto; es lo que algunos llaman procesos *meta-cognitivos* referidos no sólo en las operaciones ya abordadas, en Piaget por ejemplo, representando sus estadios, sino además por mediación de la interacción cultural. *Una suerte de autoconocimiento referencial del funcionamiento de los procesos básicos del razonamiento, estrategias de solución de problemas y procesos de toma de decisiones -entre otras-, que aseguran la supervivencia del individuo en la convivencia en el lenguaje con su entorno.*[40]

[40] Wuth, 2009; P. 1-10.

En consecuencia, existe un consenso general en las neurociencias (neurología, neurofisiología, neuropsiquiatría, etcétera) en cuanto a la descripción en el conjunto de las facultades cerebrales categorizadas en términos de *Funciones Ejecutivas* (FE), que son, al parecer funciones neurales que permiten no sólo describir la operatividad cerebral en sí, sino expresarlas en conductas inteligentes.

Por tanto, cuando hablamos del desarrollo cognitivo éste tiene un fundamento tanto biológico, operacional, como social y cultural implicando igualmente cómo es que el sujeto en formación vive y bajo qué condiciones espacio-temporales se le está dando a conocer y reconocer, razonar y operar los objetos.

Pero no siendo éste un tratado clínico sobre alteraciones de la cognición, nos centraremos en utilizar esta información para advertir el estado en que se haya evolucionada la infancia; muchas de sus cualidades que coloquialmente tratamos como "inmaduras" tienen que ver con un logro en proceso de los *lóbulos pre-frontales* de la corteza cerebral, así como en su conexión con las regiones subcorticales del cerebro. No debemos pasar por alto que en estas regiones se experimentan evoluciones relacionadas con el lenguaje, el uso racional del mismo (en la solución de problemas), así como con la adquisición de la capacidad de abstracción necesaria para generar conceptos, planificar tareas u optimizar la ejecución de un trabajo.[41]

Pues bien, se tiene sabido que ante la carencia de procesos cognitivos complejos (abstracción) que surgen de núcleos de procesamiento neuronal determinados, se desarrolla emergentemente el lenguaje simbólico. Estas *Funciones Ejecutivas* (FE) operan, básicamente, en áreas pre-frontales dorso-laterales, o áreas de Broca y Wernicke; no obstante, experimentando un baja maduración en la corteza anterior. Por ello, temporalmente, las áreas de la nueva corteza cerebral alojarán las funciones del pensamiento profundo que luego mudarán a sus regiones correspondientes poco a poco.

[41] Lleixá Arribas, 2001; P. 298.

Por esa razón, a los dos años de edad el pequeño parte la observación del despertar inteligente apareciendo un tipo de pensamiento representacional medianamente liberado de la percepción inmediata; por ejemplo, dominando su motricidad, abre y cierra la caja de fósforos imitando luego lo que observa del acto con la boca, pero si Piaget atribuye a esa situación una limitación senso-motriz y de pensamiento operacional, los nuevos estudios lo atribuyen a un inicio de noción que luego deberá superar la integración del lenguaje para poder avanzar en sus indagaciones que le llevarían por ejemplo, a extraer un fósforo de esa misma caja. Aquí las pruebas de FE se solventan sobre el diseño de problemas específicos y en condiciones controladas; los predicamentos dispuestos serán resueltos por ellos aplicando "correctamente" algunas habilidades que no sólo se ciñen al aspecto lógico-abstracto (formar cantidades o repartir objetos), igualmente se incluirán otras pruebas de naturaleza psicomotriz y social.

En esta dinámica de observación y medición del procesamiento neuronal manifestado en conductas inteligentes será registrada minuciosamente detectando incluso casos en que posibles alteraciones ambientales afecten las FE, por ejemplo: violencia intrafamiliar, abandono, carencia de situaciones de juego, etcétera. Fue de esta manera, por ejemplo, que se descubrió que ante condiciones de permanente estados de alerta inducida, el niño lograba acrecentar capacidades cognitivas que hasta entonces le habían sido negadas como la capacidad de "atención"; algunos niños carentes de esta madurez neurofuncional lograrían aumentar su "compromiso" al despertar en ellos una motivación extrínseca y no pasiva para comprender. Por ejemplo, a M se le trató de convencer de la necesidad de poner atención a lo que jugaban sus compañeritos; sin embargo, éste hizo caso omiso de dicha solicitud. En cambio, M fue inducido a participar en un juego donde se le hizo creer lo vitalmente importante que sería cuidar "un tesoro", el niño, inducido por la situación simbólico-imaginaria, atendió mejor la actividad con sus compañeritos.

Este resultado podría explicar por qué en el periodo de la primera infancia (dos a siete años) el menor debe utilizar formas simples de imitación construyéndose para sí una permanente representación iniciando un nuevo proceso de pensamiento complejo. Desde los 4 años los niños utilizan el juego para representar, reconstruir su realidad, adquieren nuevas experiencias que irán modificando al contacto con otras. Allí el juego formará parte de esa construcción mental compleja en un cerebro apenas madurado para crecer por procesos sustitutorios, por ejemplo, en la simbolización. Luego, la modificación o traslados de valor iniciados por el niño no serán meros estados de evasión inconexa con la realidad sino un germen de experiencia indagatoria por el cual los niños traten de acercarse desde sus limitadas competencias cognitivas a la realidad misma. En ello, no es que el niño experimente egocentrismo, más bien, se muestra limitado en sus capacidades plenas para abarcar una adecuada estructura operacional adulta. La propia comprensión del número es ilegible pues apenas ha sido adoptada como noción. El niño sólo tendrá un juicio intuitivo simple o de correspondencia perceptual situación que va cambiando cuando alcance la edad de seis años.

2.4 La construcción de nociones matemáticas

Las habilidades matemáticas en el nivel preescolar están estructuradas por etapas de desarrollo en el cual los niños adquieren una serie de habilidades lógicas que les permitirán tener experiencias para desarrollarlas en el siguiente nivel educativo. Desarrollar en los niños habilidades que les permitan observar las causas y los efectos de las cosas que les rodean;

analizar esas cosas y convertirlas en objetos por sus cualidades como por cantidades a través de senso-percepciones e interacciones en actividades de *agrupamiento* y *disgregación*, *correspondencia uno a uno, clasificación*, *seriación*, *cardinalidad* y *proporción*. En este contexto, la *clasificación* por ejemplo, se verá como la operación mental por la cual, el menor podrá reconocer los objetos a través de sus propiedades estableciendo, además, relaciones de semejanza (símil) o diferencias entre los elementos, delimitando clases y subclases. En ese sentido, el niño preescolar ya muestra capacidad para agrupar objetos en función de sus cualidades (color, forma, tamaño, utilidad, etc.) por lo cual es aconsejable proporcionarle experiencias en las que inicie relaciones de semejanza y diferencias entre dos objetos dados; a partir de éstas podrá realizar clasificaciones interviniendo en la construcción de todos los conceptos que constituirán sus estructuras intelectuales. Cuando realiza clasificaciones, el niño realiza esto diferenciando clases de objetos entre cualidades; este procedimiento le permitirá estructurar en el transcurso de su experiencia los conceptos entre los cuales se hallaría el número.

Igualmente, la maduración de razonamiento se alcanza en el establecimiento de cualidades formales entre objetos dando como resultado relaciones de orden: de grande a chico o de chico a grande. Así, en una *seriación*, por ejemplo, se distinguen los objetos en relación de semejanza o en función de las propiedades comunes como cuando los objetos son ordenados por color o por textura. Podemos ordenar por estaturas determinando que lugar debe ocupar de mayor a menor, esta relación debe basarse en las cualidades de los objetos no de manera abstracta sino concreta y en su manipulación. Igualmente, ejercemos series en la fijación de diferencias pese a que los elementos son de un mismo grupo: vasos estrechos y vasos amplios. Esta capacidad de operar permite en los niños crear habilidades en la formación del significado para la representación del número pues imaginemos a un objeto grande etiquetado con diez mientras que al pequeño lo etiquetamos con cinco.

Por último, en la agrupación de los objetos los niños ejercen comparación pues ellos mismos en su ansiedad por ejercer control “sobre lo que es suyo” cuenta sus animales, pieles, semillas; los cuenta asignando a cada uno una señal, aunque compartiendo igualmente reflexionan el control; cuando les faltan o les sobran objetos saben que han perdido o que han aumentado. Así se va construyendo esa “correspondencia” término a término. En su dominio, el sujeto irá madurando el establecimiento de un sistema más específico para contar y diferenciar esos mismos objetos. El hecho de que un niño vaya construyendo por sí mismo la noción del conteo, a través de la relación que mantiene con los objetos y las experiencias, es lo que justifica el hecho de fomentar dichos aprendizajes por medio de actividades holísticas.

CAPÍTULO 3. ADQUISICIÓN DE HABILIDAD MATEMÁTICA EN EL NIVEL PREESCOLAR

3.1 Inteligencia: racionalidad y abstracción.

Hasta ahora no se ha mostrado interés por condicionar a los niños en el aprendizaje de las grafías numéricas (1, 2, 3, 4, …); cierto es que resulta importante aunque perteneciente a otros grados en la formación escolar la asimilación y uso de éstas. Por ahora, en términos de este tratado basta con desarrollas la capacidad de construir las nociones que sustenten dichos conceptos como basamento en la creación de estructuras y operaciones racionales que luego permitan a los menores construir un pensamiento más complejo y cada vez más abstracto.

Ahora bien, se revisó el concepto de *inteligencia* en relación con un proceso complejo de experiencias ordenadas de conducta más bien encaminadas hacia la búsqueda de una eficacia en las acciones por las que se manifiesta. Sin embargo, también observamos que dicha capacidad no se logra con una simple interiorización de nociones reales, pasa por distintos estadios donde el individuo integra elementos de distinto orden -perceptivos, emotivos, actitudinales, culturales y lingüísticos- hasta integrar procedimientos económicos de acción.

De este modo resulta más propio en la formación inteligente del niño fomentar un ordenamiento de su universo, comenzando por establecer en él hábitos y costumbres. Así que es de suma importancia saber, por ejemplo, que cada acto de su día puede tener un sentido y un lugar. Los momentos así dispuestos pueden adquirir el significado suficiente como para permanecer en su memoria en forma de aprendizajes: para comer hay un horario y que dentro de ese momento hay etapas a cumplir; saber disponerse los utensilios hasta recogerlos para llevarlos a lavar después de acabar los alimentos; igualmente se puede saber que la sopa está antes que

la ensalada –eso sin mencionar que debe acostumbrarse a la variedad en los alimentos- y que después de ésta está el plato fuerte. Los niños deben saber que luego de comer pueden ir a jugar y que además pueden disponer de juguetes o solicitar que se le lleve al parque. Que llegada la hora, debe acabar el divertimento para luego hacer tarea antes de preparar la cena y luego ir a dormir.

Una vida así dispuesta permite crear en los niños una sensación de organización la cual repercutirá en su seguridad y autoestima y estimulará la necesaria autonomía personal. El constructo inteligente será entonces la reinterpretación conductual a partir de estas cualidades alcanzadas. Sólo entonces, en ese orden el niño podrá entender la jerarquía, la seriación, la sistematización, entre otras nociones; serán luego para él muy fácil aprender a pensar de modo lógico pues existen en su mente ciertas formas y experiencias construidas en esos patrones (esquemas mentales).

Pero si acaso eso ocurre en el espacio íntimo de su hogar, ¿Qué debemos esperar de su transcurso por los espacios racionales de la escuela? Sin duda, el efecto de ordenamiento deberá ser aún mayor. La escuela no es la extensión de la casa, y las educadoras no son ni mucho menos modelos sucedáneos de la figura materna o paterna. El espacio escolar es un espacio decididamente ajeno al espacio común y donde el niño aprende de una manera más intensa estos aspectos de la racionalidad de los universos, capaz de permitirle luego alcanzar un desenvolvimiento óptimo de orden complejo (social y cultural). Así, lo que el niño débilmente adquirió en casa como los principios de una moral apenas suficiente para convivir, en la

escuela se convierte en un requerimiento necesario pues sin la capacidad para convivir jamás aprenderá nada nuevo. Entonces viene el control sobre las emociones. Esto le impone que ya no debe pelear con el otro en caso de tener que compartir los juguetes. Aprenderá a utilizar el lenguaje descubriendo el efecto que tienen las palabras y demás expresiones sobre las reacciones de los demás.

Su universo se va poblando de objetos, ya no sólo son cosas o entes sin identificación; los elementos ya tienen un significado especial y latente. Además su mente se va poblando de percepciones construidas sobre la manipulación de esos objetos concordando poco a poco en cualidades: algunos son cubos, otras esferas y trapecios, etcétera; los muñecos gigantes ya guardan una diferencia con otros más pequeños. Al mismo tiempo, las piezas se pueden "ensamblar" pudiendo darse formas diversas y figuras variadas. El menor, incluso, se va llenando de nuevos sentimientos, de nuevos estados anímicos que le permiten sentir algo más que la afinidad por alguien; siente deseos de pertenencia, de colaboración y solidaridad. Descubre, y quizá sea éste el más interesante de los hallazgos, que su egocentrismo se halla en compañía de otros egocentrismos por lo que se obliga a romper su ostracismo para entonces negociar.

3.2 La representación del espacio y del tiempo

Pero hace falta algo más que lograr un orden en el universo del niño. Algo que le permita trazar las representaciones que luego alimenten su capacidad de abstracción. Por ejemplo, en el caso de la capacidad lingüística el individuo construye percepciones sobre los objetos, lo que Emmanuel Kant llama *intuiciones*[42], que por vía sensible permitan una incorporación como imagen en la mente. Cuando el sujeto va interesándose cada vez más por conocer un objeto basta con evocar su imagen con las palabras. Este proceso de evocación reflexiva se lleva a cabo por medio del lenguaje que

[42] Véase en Emmanuel Kant (J. David García Bacca trad); "De la forma y de los principios del mundo sensible y del mundo inteligible"; (2010) http://www.garciabacca.com/libros/kant.html

otorga la capacidad de “nominación” a las cosas pensadas: “manzana”, “coche”, “sol”, etcétera.

Pensar el número implica comprender lo que representa antes que su exteriorización permita su comunicación. En consecuencia, la operatividad con *lenguaje matemático* pierde su efecto si se enajena de las nociones que le sustenta y representa.

En efecto, la matemática precede a la experiencia, si así fuera el conocimiento no podría explicarse como una adecuación del espíritu, del sujeto, a los objetos. Más bien, los objetos y sus representaciones deben adecuarse a la representación si acaso requieren ser proyectados en nuestro pensamiento. En esta inversión en la relación sujeto-objeto radica la llamada "revolución copernicana" que el propio Kant ya intuía mucho antes que los cognitivistas del siglo XX.

El entendimiento no representaba una facultad pasiva que sólo se limita a recoger datos procedentes de objetos de manera inconexa, advierte Kant[43]. Con lo cual, si el entendimiento humano está sometido a ciertas categorías que determinan a los objetos, entonces podemos saber antes de la experiencia que no ocurrirá nada en el campo de la experiencia humana que no esté sometido a tales categorías. El sujeto adquiere un papel configurador de la realidad, en lugar de ser un mero receptor pasivo de una supuesta realidad objetiva a la que se debe someter.

La capacidad cognitiva humana puede generar formas trascendentales y que no dependen por completo de la experiencia; son *a priori* y por tanto actúan como modelos aplicables al mundo concreto. En consecuencia, tanto la sensibilidad como el entendimiento adquieren en la naturaleza cognitiva del ser humano un papel configurador de la realidad. El modo en que la mente humana debe percibir al objeto mediante el conocimiento es mediante esa *intuición*. Así, dicha *intuición* puede tener una repercusión sobre nuestra

[43] Emmanuel Kant, op. cit; § 13.

capacidad sensible formándose entonces la percepción (o lectura mental de la sensación). Los adultos nos formamos a partir de ello fenómenos que pueden o no ser reconocidos en una materia o en una forma. Pero ello no determina que todo deba ser reconocido por la materia. ¿Qué ocurriría si sólo nos quedamos con el conocimiento sensible? Pues no habría concepto. Sin embargo, considerando la cognición infantil, éste sería el procedimiento pertinente a desarrollar en la representación de los fenómenos; si aún las *intuiciones,* luego nociones no pueden ser capaces de permitirle otorgar explicaciones al mundo el niño debe valerse de las imágenes que a futuro le ayuden a construirlas. Una "mesa" o una "casa", por ejemplo, pueden prescindir de cualquier representación abstracta (tamaño, forma, color) aunque jamás podrán prescindir de su imagen literal sobre el "espacio" y una duración en el tiempo.

La intuición de los estados internos del sujeto incluso del sujeto infantil, puede prescindir de todas sus características abstractas excepto de las cualidades relaciones de duración y ubicación ¿Qué son, entonces, espacio y tiempo para el intelecto?

El espacio no puede ser una "cosa", ya que las cosas existen en el espacio o sea, están contenidas en él; tampoco puede ser un concepto empírico dado que para representar un objeto se debe presuponer de antemano el lugar en donde este objeto existe y no lo contrario; por tanto, el espacio no procede de la experiencia, más bien la precede. Ahora bien, al no proceder de la experiencia adquiere una representación *a priori*, por tanto independiente de la experiencia pues para pensar una experiencia necesitamos obligadamente saber el espacio en que esta se lleva a cabo. Finalmente, el espacio no puede ser un término discursivo porque representa un solo

significado; no hay multiplicidad de espacios que puedan ser representados mediante un concepto pues el espacio es uno solo.

Luego entonces, si el espacio no es una cosa ni un concepto empírico ni discursivo, sólo puede ser una *intuición pura*; una forma *a priori* de la propia sensibilidad convertida en una condición de posibilidad para todos los fenómenos atraídos por los sentidos externos.

Por su parte, el tiempo tampoco puede ser un elemento ni una simple palabra pues todo lo que existe es porque "permanece" y mantiene una "duración" en el espacio en que está; al mismo tiempo precede a la experiencia aunque del sentido interno (el entendimiento), por lo que ha de ser necesariamente otra *intuición pura*, *a priori*, por tanto, otra condición de posibilidad a todas las representaciones que se pueden dar por ese sentido interno.

Así, espacio y tiempo son preformaciones exentas de concreción y así, las matemáticas, nos dice Kant, se tratan sobre estas dos determinaciones representadas ambas en la *geometría* y en la *aritmética*, respectivamente. En efecto, para Kant lo que hace la *geometría* es analizar las propiedades que el espacio representa; la *aritmética* por su parte, analiza las propiedades del tiempo o duración con todas las cualidades ubicables en el espacio. Así, dado que el espacio y el tiempo son las condiciones en las que ha de darse todo fenómeno, las propiedades del espacio y del tiempo han de cotejarse necesariamente sobre todo fenómeno que pueda darse sensiblemente en ellos. Esto quiere decir que los "círculos" (formas puras) son predeterminaciones que nos ayudan a entender por ejemplo la redondez de la luna o la aparente circunferencia de la Tierra. Por otra parte:

> *En la medida que se conocen los esquemas de interpretación de los párvulos se pueden presentar los contenidos de forma más adecuada, pero esto no quiere decir falsearlos o infantilizarlos. Por ejemplo: el párvulo está dominado por la percepción y una determinada configuración espacial (#,#,#,#,#) le ayudará a identificar un número,*

pero el 5 no está limitado a una configuración, ni tampoco el 2 es, por su forma, un "patito".[44]

En consecuencia, los conocimientos de las matemáticas son predisposiciones de un orden universal primero alcanzado en la mente para luego ser aplicado a los objetos y fenómenos de la realidad circundante. Una "mesa" no será rectangular hasta que el niño llegue a identificarla como tal a partir de su noción de "rectángulo" preformada en la mente. Lo mismo ocurrirá en una "caja de los dulces" que al aproximarse a la figuración pura del "cubo" adquiere una mejor y pronta comprensión en él.

3.3 Operaciones racionales para niños

Partiendo de lo anterior la construcción del *pensamiento lógico-abstracto* habría que situarlo en las actuaciones del niño sobre el entorno objetual y social, principalmente relacionándose a través de la experiencia directa y llana como ocurre en la manipulación. La cognición es una función del cerebro que permite comprender a éste su existencia mas no así su ubicación. Por tanto, el cerebro necesita de ciertas informaciones contextuales que le permitan ubicarse espacialmente y de otras que le otorguen la posibilidad de representarse temporalmente. Por tanto, los niños necesitan allegarse el contexto descubriendo a los objetos y a los fenómenos desde sus cualidades.

Estas relaciones necesitan además adquirirse de manera organizada para que permitan las formaciones previas en la mente de manera conceptual ordenando, agrupando y disgregando, comparando, clasificando, seriando, etcétera. Las unidades de medida, por ejemplo, son meras representaciones que no están presentes en los objetos sino en el entendimiento ordenado del sujeto. Es en la asimilación de medidas que el cerebro se apoya para entonces comprender las proporciones espaciales en los objetos y los fenómenos.

[44] Lleixá Arribas (et. al.), 2001; P. 296.

Por su parte, las relaciones se van construyendo por exploración objetual que luego pasaría por un estadio intuitivo hasta alcanzar, con la ayuda abstractiva, una progresión evolutiva más compleja (*educación primaria*); por supuesto, tales relaciones van a ir encontrando expresión sólo a través de un tipo especializado de lenguaje que aún no le será apropiado a los pequeños en preescolar. Es decir, los números no explican las relaciones sino al revés, las relaciones son las que dan un sentido fundamentando las operaciones con números.

Experimentando una cierta madurez psicomotriz y cognitiva en el niño se puede fomentar el grafismo del lenguaje matemático a través de la psicomotricidad y del lenguaje oral, sirviéndose además de representaciones icónicas y sonoro-musicales.

Por supuesto, no debemos limitar la formación del pensamiento en base a geometría y el número. Sobre todo, omitiendo operar con nociones lógico-concretas. Si acaso existen operaciones racionales apropiadas para el entendimiento del niño preescolar, no se debe entender en ello la imposición de una serie de procedimientos basados en el manejo forzado de lenguaje (1, 2, 3, 4, +, -, =, x, etcétera), más bien, atenderse situaciones como: “yo tengo más canicas que tú”, “¿Nos repartimos los juguetes maestra?”.

Ahora bien, como ya hemos visto en términos de una formación constructivista, la capacidad matemática infantil sólo se adquiere por una eficiente intervención planificada; por tanto el adulto educador-a, deberá fundar trabajo de modo permanentemente organizado a través de manipulaciones, de juegos didácticos y de una intensa socialización.

Además se debe motivar las operaciones o acciones sometidas a la lógica partiendo de las nociones adquiridas (cantidad, extensión, volumen, tamaño, etcétera). De esta manera el uso de ciertas convenciones apropiadas a la comprensión infantil, fomentará en los niños usos ordenados y sistematizados apropiados para formular explicaciones sobre lo que está

comprendiendo: “¿verdad que esto es mucho?; mira él tiene poco”; “de aquí allá hay cien pasos”. Los niños aprenderán a descubrir las cualidades en los objetos y a establecer relaciones diversas entre ellos como cuando forman colecciones (de piedras, de hojas o de fichas de refresco) determinando entre los objetos atributos que ellos mismos explicarán por medio de representaciones simbólicas en vez de contar o representar gráficamente (hojas bonitas y feas, grandes o pequeñas).

En medio de esta intensa actividad experimental las funciones racionales irán ordenando la mente del menor hasta lograr construir una operatividad más fluida útil en grados superiores. Gracias a las acciones sistemáticas de un proceso educativo, el niño irá definiendo modelos de acción interna con esos mismos objetos. Ello le permitirá a futuro ejecutar por sí mismo, experimentos mentales con esos objetos organizando esquemas mentales que a su vez cimentarán sus conocimientos.

Decíamos más arriba que las actividades por las cuales pueden ocurrir las operaciones matemáticas en los niños, deben estar hasta ahora exentas de la obligada representación gráfica. En lugar de ello debe imperar todo tipo de acciones motivadas través de la interacción objetual y social por medio de *psicomotricidad* y *lenguaje oral*, sólo entonces se puede apoyar el trabajo en otros tipos de representaciones. En consecuencia, las estrategias para canalizar esas actividades se concretarían en los siguientes tipos:

- *En el uso de escenarios o esquemas espaciales que aproximen la realidad objetual de modo absoluto, esto es, por medio de exploración volumétrica, por tamaños, pesos y formas. Cada escenario debe ir acorde a los periodos de crecimiento en los niños fomentando representación simbólica.*
- *Aprovechando todo tipo de actividades que permitan representar secuencias temporales, de esta manera, desde la misma orientación de la situación didáctica, todo debe guardar una proporción, una seriación, entre lo que precede, procede y ante-cede.*

- *En la construcción de cronotopos o juegos temporales donde los niños interioricen el manejo exponencial del tiempo y sus duraciones a través de las locuciones narratológicas en cuentos, anécdotas o leyendas.*
- *En la coordinación de espacios a través de una exploración empírica del entorno tridimensional fomentando corporalmente lateralidad, verticalidad, horizontalidad, etcétera.*
- *Al mismo tiempo, se debe integrar a la coordinación, la manipulación de formas absolutas o geométricas trabajando: a) planimetrías en el círculo, el cuadrado, el triángulo, el rectángulo; b) volumetrías o figuras en tres dimensiones como en la esfera, el cubo o el cilindro.*
- *Construyendo cronología en la distinción de ritmos y secuencias. Estas actividades primero pueden quedar nocionadas en la concepción del tiempo sobre los acontecimientos para luego trabajar éste en relación con situaciones cotidianas (antes de correr, después de…), unidades naturales (día, semana, tarde, mañana) o correspondencias entre la secuencia y la ubicación espacial (correspondencia uno a uno).*

En todo esto es importante el estímulo óculo-manual donde el niño no sólo aprende a manipular de modo explorativo los objetos, sino que también aprende a indagar por tacto sus propiedades y cualidades externas. Para concretar estas intenciones, se estructuraron, precisamente, una serie de actividades que permitieron a los niños un estímulo de la abstracción a través de la observación y la manipulación. A continuación revisemos esas actividades tratando de fomentar la construcción de nociones específicas y estructuradas.

3.3.1 Agrupamiento y disgregación

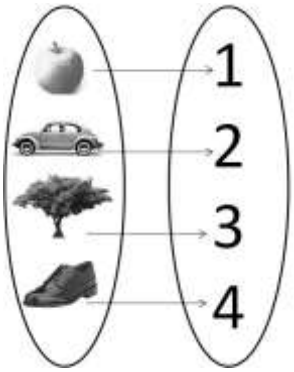
Disgregar en relación a su operación inversa, agrupar, implica la fragmentación o reagrupamiento de una cantidad unitaria de objetos en un proceso que representa el deterioro de ésta a favor de la cantidad de piezas que la componen (véase apéndice 1; 131). Con lo cual, el proceso de comprensión en el agrupamiento -disgregación consiste en la

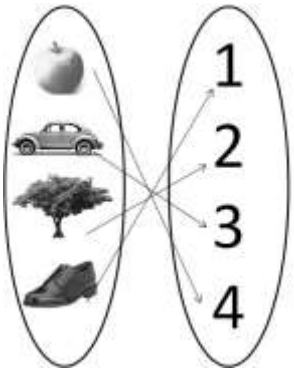
desintegración material de la cantidad unitaria determinando la cantidad por los elementos que de ella salieron.

Este tipo de operaciones pueden facilitar los procesos tanto de inferencia (hipótesis) en “aquí hay más pelotas que allá…”, como de inducción (experimentación) “es verdad, allá hay tres pelotas y aquí hay cinco, si las juntamos tenemos… ¡ocho!”; ello permitiendo a su vez diferenciar las cualidades de las partes que luego dan en un conjunto cualidad a la unidad interactuando esta noción con la noción de clasificar misma que veremos más adelante, por ejemplo, en: “éstas son ocho pelotas y allá tenemos cinco cajas… ¿qué pasa si las juntamos?

3.3.2 Correspondencia uno a uno

También llamada correspondencia unívoca, la correspondencia uno a uno es la relación donde cada elemento del primer conjunto se corresponde con solo un elemento del segundo conjunto; ya alcanzada la noción cardinal del número, cada elemento del segundo conjunto se corresponde con un elemento del conjunto medible, como en:





La construcción de los números en el niño se efectúa en estrecha ligazón con la comprensión de la seriaciones (véase apéndice 2; 132). Un niño no posee el número por el mero hecho de que haya aprendido a contar verbalmente, es decir, hay una imitación fonética del número y no así, una interiorización en su sentido. El número procede, simplemente, de una

correspondencia entre dos estructuras de *correspondencia*: la de cualificación (la pelota va con la pelota) y la correspondencia uno a uno: uno es para la caja y dos para la pelota. Estas nociones conducen por sí solas a la elaboración conceptual del número ya que van implicando la unidad del objeto con la asignación de la representación numérica.

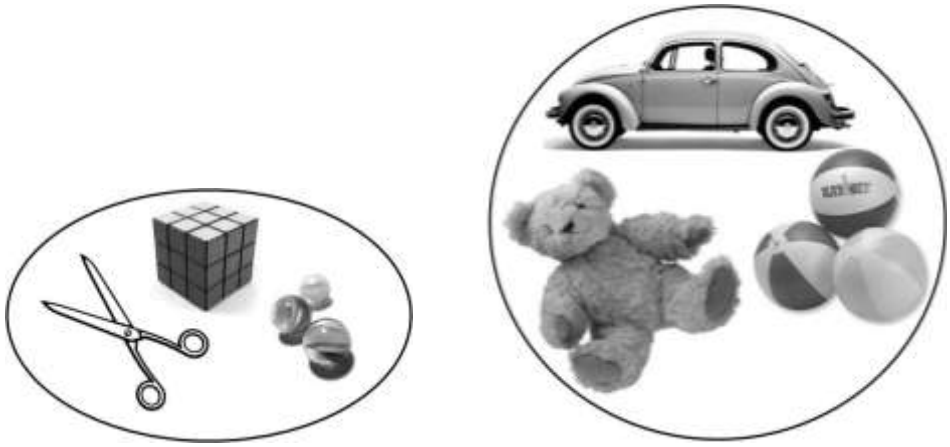
3.3.3 Clasificación

Constituye una noción que permite el agrupamiento fundamental en base a las asimilaciones senso-motrices. Implica la interiorización de sensaciones que facilitan la disposición de objetos no sólo según sus semejanzas y diferencias individuales, sino sobre su yuxtaposición espacial, especialmente en filas, en cuadrados o círculos. De esta manera el niño nociona el agrupamiento en clases, según ciertos criterios que definen la pertenencia de las mismas en correspondencia con los elementos del grupo: juguetes, lápices, pelotas, etcétera (véase apéndice 3; 133).

Denominada "etapa de las colecciones de figura" (2 ½ a 5 años) el niño tiende a disponer los objetos uno a uno hasta obtener una configuración espacial (círculo, cuadrado….) sin planteamiento global previo, a la que una vez finalizada, puede o no conferir un significado (casa, tren…..). No existe en esta etapa un criterio lógico que se mantenga a lo largo de todo el proceso de las clasificaciones porque, por un lado el niño no diferencia entre una clase lógica y una totalidad infra lógica (alterna la agrupación de algunos objetos según un criterio lógico de clasificación con la obtención de una totalidad que no responde a ningún criterio lógico); y por otro, porque no establece una estricta correspondencia entre la comprensión (suma de cualidades que definen la pertenencia a una clase) y la extensión (totalidad de los elementos que, por sus características, pertenecen a esa clase lógica, por ejemplo cuando el niño ante una colección de formas geométricas, pretende clasificar las triangulares, agrupa sólo parte de la totalidad de las que tiene presentes, o bien contamina su clasificación al añadir alguna otra forma no triangular.

En la etapa dominada por procesos “no figurales” el niño, ya rebasando los cuatro años y medio, agrupa objetos de diversas características, según las semejanzas entre los objetos que discrimina pues aún no posee un dominio complejo de las relaciones de inclusión entre una clase y sus subclases, hecho que manifiesta por ejemplo cuando, dada una clase A y una subclase B se equivoca al responder a la pregunta: ¿Todos los B son A? o acerca de que ¿hay más elementos en A que en B? Esto porque en lugar de comparar A con B comparara simplemente B con B.

Por otra parte, es la operación de ordenar, separar o ubicar los objetos por su clase, es decir, desde el pensamiento lógico, representa la propiedad de reunir en unidades o en definición de colecciones los posibles elementos o individuos. Ahora bien, tomemos en consideración que la propiedad lógica, como concepto es independiente de los objetos aunque pueda ser un predicado en ellos; por lo que para clasificar los adultos utilizamos “conceptos universales” para luego asignar por correspondencia la cualidad razonada al objeto lógico. Esto el niño aún no lo puede hacer por lo que se conforma con las etiquetas.



Así, desde el punto de vista matemático, la clasificación da característica a los conceptos dependiendo de dónde se lleve a cabo su experiencia, si desde el aspecto situacional, espacial o bien, desde el aritmético y numeral

unificando topología en la aplicación: pequeños y grandes, blanditos y duros, juguetes y útiles escolares, etcétera.

3.3.4 Seriación

Por el procedimiento de la seriación se permite ordenar conjuntos de objetos en una sucesión que luego se aplica para determinarla en una ordenación temporal. Pueden ser objetos de distinta cualidad, de diferente función, etcétera; ello no impondrá su valor cronológico el cual será relativo y siempre contrastado con dotaciones absolutas. Por ejemplo, cuando establecemos:

Lugar uno: perro
Lugar dos: pelotas
Lugar tres: silla
Lugar cuatro: flor

Aplicar su capacidad memorística, que por cierto es sumamente limitada, en la expresión serial de algunos objetos cotidianos: por ejemplo hasta el 10 a los cuatro años y hasta el 30 a los cinco (véase apéndice 4; 134). Sin embargo, lo importante no es que el niño domine la consecución de la numeración pues recordemos, apenas está construyendo la noción conceptual de éste y su relación con otras nociones espacio-temporales. A partir del 15, aproximadamente, nos advierte A. Baroody, la enseñanza de la serie numérica no debería insistir en la memorización. Más bien, debe animar a los niños a buscar y discutir lo que llama pautas subyacentes a la serie numérica. Además, insiste, es positivo que los niños cometan errores al aplicar reglas como sustituir 30 por “veintidiez”:

> *Se trata de una señal prometedora porque indica el reconocimiento de una pauta numérica y constituye un intento activo, por parte del niño, de tratar con lo desconocido en función de las reglas o de la comprensión que ya tiene. Cuando un niño comete un error al aplicar una regla, el maestro puede aprovechar el conocimiento que ya tiene*

diciéndole, por ejemplo: "Otro nombre para veintidiez es 30". Se trata de una manera constructiva de corregir al niño porque el maestro aprecia su capacidad para pensar sin dejar de ofrecerle el feedback necesario para su desarrollo posterior.[45]

Finalmente, resultados arrojados por importantes investigaciones en inteligencia infantil muestran que si bien los niños usan los números desde muy pequeños, lo hacen de diferentes formas. Esto es, a medida que crecen sus respuestas van pasando de la mera descripción del numeral a la total identificación de la función específica. Por lo que origina que los niños se vayan dando cuenta de que los números son conceptos que transmiten diferente información de acuerdo con un contexto determinado. *Es así como reconocen que el cinco en la torta tiene un significado diferente al cinco en el colectivo, en el cine, en el ascensor, en la puerta de una casa. Por lo tanto van logrando, en forma progresiva, descifrar la información que un número transmite.*[46]

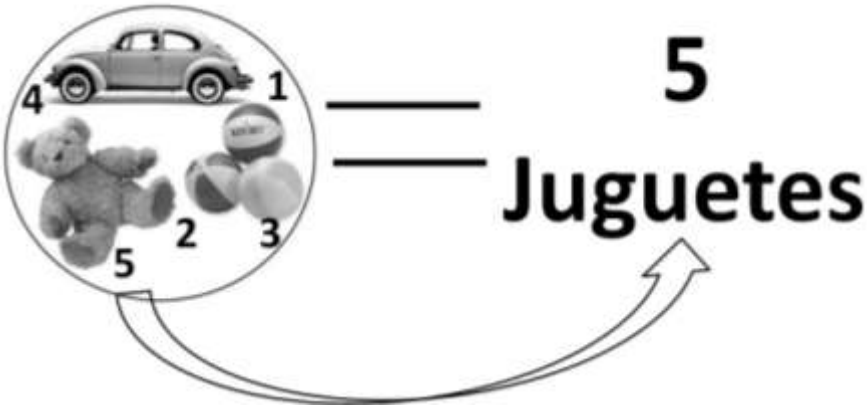
3.3.5 Cardinalidad

La limitación en términos de una maduración cerebral limita al niño darse cuenta de que los números sirve para enumerar, por ejemplo, cuando se les pide que cuenten un conjunto los niños se limitan a conjuntar con la palabra esperando luego a que esto satisfaga al adulto. Sin embrago, si se les pregunta cuántos objetos acaban de "contar", ellos mismos vuelven a enumerar todos los elementos del conjunto sin reparar en la compresión por retención de la cantidad numérica (véase apéndice 5; 136).

Vemos, por tanto, que la enumeración se contempla como un fin en sí mismo y no como un medio para llegar al propósito; por supuesto esto tiene la explicación fundamental: los niños pequeños no pueden llegar a comprender el sentido de preguntas como ¿cuántos hay?, ni preocuparse

[45] Arthur Baroody. Técnicas para contar en El pensamiento matemático de los niños. 1988. pp 87-105.
[46] A. Sinclair y H. Sinclair en Las interpretaciones de los niños preescolares sobre los números escritos; véase Human Learning, de la Universidad de Ginebra, Suiza.

mucho menos por recordar el resultado que ha contado porque aún no entiende plenamente qué es eso de “contar”. Por supuesto, este es un mero tránsito que se va superando toda vez que el niño entra a la edad de los tres años desarrollando una conciencia primitiva de contar asignando solamente etiquetas numerales a las colecciones. Sin embargo, de menos ya ejecutan el intento por recordar lo que han contado.



Poco a poco se descubre, como muestra la gráfica anterior, que el engorro de contar y volver a contar se soluciona recitando la última etiqueta del proceso de enumeración para indicar que el conjunto en su totalidad equivale a esa cantidad. En el fondo, la regla del valor cardinal traduce el término aplicado a un elemento determinado de un conjunto (el último) al término cardinal que representa el conjunto entero.

En resumen, la *cardinalidad* manifiesta una noción que mide la cantidad de elementos que forman un conjunto, al menos para edades infantiles, de manera finita en previo constructo del número. Se establece, por tanto, el concepto de *cardinalidad* como una herramienta sustancial para comparar no sólo los conjuntos finitos sino además para ubicar los objetos que le componen. De manera que los indicios cardinales constituyen una generalización interesante del concepto de número natural, permitiendo comparar cantidades de elementos de un grupo con cantidades en otro: “tres tiene ella y yo tengo cinco”.

3.3.6 Proporción

La proporción es una relación cuantitativa entre una unidad y sus partes constitutivas así como la relación que entre las partes que de dicha unidad se guardan entre sí. Su naturaleza es cuantitativa por lo que posee una dimensión escalar. Por lo tanto, la proporción es un parámetro que merece ser tratado cuando se habla de representar una figura unitaria en el espacio. Por ejemplo, hablamos los adultos de las medidas del cuerpo humano en relación con sus partes constitutivas (véase apéndice 6; 137). En este caso, el cuerpo como muchos elementos de la naturaleza más guarda, por ejemplo, una “sección áurea”, “proporción divina” o “número de oro” la cual permite establecer una medida “numérica” o cuantificable, correspondiente con un tipo de proporción observada en esa misma naturaleza: la cabeza guarda una medida que es la séptima parte de la medida total del cuerpo.

CAPÍTULO 4. EL PROYECTO DE MATEMÁTICAS: UNA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

4.1 Tipos y características de proyectos educativos

Debemos dejar en claro que en la posición de un proyecto innovador tal y como éste se sustenta, se propone el permanente cuestionamiento, por supuesto plenamente fundamentado, del quehacer formativo, principalmente, en el desempeño de la educadora. Por tanto, la implantación de una actividad crítica es indispensable. Puesto que irían en detrimento del principio mismo que mueve al proyecto de innovación, no se adoptan posiciones ortodoxas, premisas aceptadas por el hábito y la tradición e incluso corrientes educativas ya rebasadas por las instancias del tiempo. Un proyecto innovador es aquel que incita a cambios pero fundados en experiencias comprobadas tanto por la experiencia en el aula como desde los fundamentos de la teoría científica. Debe basarse, por tanto, en una actitud atenta y reflexiva, en una conducta creativa y propositiva al mismo tiempo que en un espíritu inestable, muchas veces opuesto a las opiniones ya institucionalizadas por la historia.

Así, en base al predominio del constructivismo como corriente del pensamiento pedagógico, un proyecto innovador debe hacerse con sus fundamentos para descubrir en él nuevas rutas de pensamiento y aplicación. Es por ello que no se adopta en este tratado sin razones biogenéticas y psicológicas (Piaget-Coll) o socioculturales (Vygotsky-Bruner). La situación prevalecientemente crítica más bien permite la implicación de todas las opiniones buscando satisfacer ese espíritu innovador.

Ahora bien, esta contraposición hacia el interior del sistema de innovación no quiere decir que permanentemente nos enfrentemos a una confusión metodológica, al caos y el desorden lógico-racional. Buscar el cambio hacia la transformación obliga el conocimiento suficiente de los fundamentos

anteriores, por ello, este tratado se ha cimentado en ellos y en la búsqueda de nuevas rutas de desarrollo.

Será mediante proyectos viables y transformadores de acuerdo a las necesidades de los menores, que el tratamiento teórico-metodológico adquiera sentido. Por ejemplo, no debemos forzar en los niños los aprendizajes de la grafía numérica si aún las nociones que llenan su significado no se hallan fortificadas. Hacerlo podría complicar los aprendizajes futuros del menor pues a falta de nociones para la comprensión de los fenómenos, tratará de sustituir dicha carencia con la limitada facultad de su memoria. De esta manera, el proyecto de innovación atendió varios aspectos por lo pronto advertidos en tres líneas de desarrollo, cada una atendiendo una serie de aspectos formativos procurando abarcarlos todos en su conjunto. Las tres líneas proyectivas en referencia son:

4. *Línea pedagógica*
5. *Línea de acción didáctica*
6. *Línea de gestión y administración escolar.*

Por la *línea pedagógica* comprendemos la elaboración de un proyecto sustentado en las circunstancias que rodean el individuo en formación. Por tanto no sólo abarca el conjunto de fundamentos teóricos y conceptuales sobre los cuales se resuelve la relación en el aula, también previene la oportuna acción, intervención y participación de los agentes externos a la misma pero igualmente responsables de la formación, por ejemplo, los padres. Del mimo modo, esta línea en el proyecto prevé las condiciones materiales por las cuales el proceso puede desarrollarse sin demeritar los propósitos que se busca lograr. Es decir, implica toda la infraestructura sobre la cual se debe desarrollar el aprendizaje permanente del individuo.

Por otra parte, la *línea de acción didáctica* refiere la aplicación de los procesos pedagógicos y a la vez, la coordinación de las actuaciones formativas de todos los agentes implicados en el proceso institucional. Aquí es donde se materializa la *zona de desarrollo proximal* o ZDP advertida por

Vygotsky en el sentido de que concreta en acciones el aterrizaje de las expectativas teóricas antes supuestas en la planeación teórica. Por supuesto, ni qué decir de la oportuna intervención de la educadora como mediadora no sólo entre los aprendizajes y el niño abordando su trabajo como un vínculo entre las intenciones o propósitos del currículum, el trabajo en el aula y las actuaciones de los demás agentes externos; para ello apoyándose en tareas de refuerzo, participación en actividades extra-clase, entre otras estrategias.

Finalmente, la *línea de gestión y administración escolar* advierte la sustancial intervención de las instancias institucionales en la dotación de los elementos suficientes que permitan que los procesos formativos transcurran sin ningún predicamento u obstáculo. Por ejemplo, una buena gestión escolar debe ser aquella que actúe oportunamente en la dotación de elementos y materiales didácticos requeridos en el aula. Por el contrario, una dirección de escuela que no se preocupa por mejorar las condiciones de su cuerpo de educadores podría fracasar en su labor rectora pues ante todo la sustancia en los aprendizajes está en el trabajo de los educadores en las aulas.

4.2 Propósitos de un proyecto en matemáticas para niños de cuatro años

Dentro del la *línea pedagógica* es importante tomar en consideración que el niño de preescolar debe desarrollar *pensamiento lógico-abstracto* con el propósito de que en el futuro pueda abordar procesos racionales. El pensamiento lógico-abstracto constituye una importante herramienta cognitiva que el individuo debe desarrollar para desenvolverse manejando desde su propia mente los referentes que en la naturaleza se le presentan y bajo una perspectiva de medición y significación; de hecho: *Como objetivos generales de la matemática en el parvulario podemos cifrar: favorecer en el*

niño una buena estructura mental y proporcionarle una herramienta para el conocimiento de su entorno.[47]

Entre otros aspectos, queda de manifiesto la relevancia que la labor de la educadora adquiere en su tarea de proporcionar al niño las condiciones necesarias para que construya nociones espaciales y temporales que le permitan luego abstraerse de la realidad concreta y convertirla en pensamiento abstracto. Por supuesto, con estímulos que resulten necesarios para que el proceso responda a los intereses y necesidades individuales de los menores, *a partir de situaciones que demanden el uso de sus conocimientos y sus capacidades para establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación entre los objetos; para estimar y contar, para reconocer atributos y comparar*.[48]

Las investigaciones sobre el campo de la psicopedagogía de la matemática muestran preocupación acerca de los procesos en los cuales la escuela debe hacer énfasis recomendando romper con los esquemas didácticos basados en la mecanización y en la memorización de los números y las operaciones a partir de ellos. En el enfoque constructivista, el aprendizaje no consiste en un proceso sencillo de transmisión y acumulación del conocimiento matemático sino que es producto de un esfuerzo del niño por construir conocimientos y estructuras a través de la interacción con el medio espacio-temporal y de esta manera aprender cómo se puede organizar la información que facilitará aprendizajes futuros.

Cuando el niño es asistido a través del proceso formal educativo no sólo tiene experiencias cognitivas, sino que obtiene también vivencias personales, afectivas y emocionales. Y aunque las situaciones están motivadas por el fomento al pensamiento matemático, entendido en el conjunto de operaciones cognitivas, no se descartó la oportunidad de plantear su relación con otros aspectos que están presentes en la educación integral del niño de preescolar. De ahí el fomento a las *situaciones de juego*

[47] Lleixá Arribas (et. al.), 2001; P. 305.
[48] Programa de Educación Preescolar, 2004; P. 28.

que impliquen la reflexión, la explicación, y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios y su comparación con los utilizados por otros[49]. En este sentido, se pretende ejercer el desarrollo de los procesos operacionales a partir de las nociones que le dan sustento como la clasificación, la seriación y por supuesto, el concepto de número en la noción del tiempo.

Sin embargo, jamás propondremos un trabajo que signifique el aislamiento y la individuación del niño y la niña; el pensamiento matemático como cualquier otro tipo de pensamiento construido en el sujeto, es el resultado de un proceso interiorizador de las experiencias externas. Por tanto, el niño será motivado en todo momento a la interacción que le abra *oportunidades para preguntar, predecir, comparar, registrar, elaborar explicaciones e intercambiar opiniones sobre procesos de transformación del mundo natural y social inmediato, y adquieran actitudes favorables hacia el cuidado y preservación del medio ambiente*.[50] No pasemos por alto que el ambiente natural, cultural y social en que viven, provee a los niños pequeños de experiencias que de manera espontánea los llevan a realizar actividades de conteo, las cuales son una herramienta básica. En sus juegos los niños manipulan objetos poniendo en esa manipulación regida a su vez por principios lúdicos, todas las operaciones propias del manejo lógico como la separación, la unificación, la partición, etcétera.

4.3 Fundamentación Jurídica

Las líneas tanto de *acción didáctica* de *gestión y administración escolar* se verán inicialmente fundamentadas y posteriormente reguladas por el amplio marco normativo que aplicado tanto a escuelas públicas como incorporadas (Secretaría de Educación Pública), serán subordinadas desde los preceptos del artículo 3° de la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, determinando en ello que todo individuo tiene derecho a recibir

[49] Ídem
[50] Ibídem.

una educación Obligatoria, Laica, Democrática y Nacional. Estos preceptos a su vez condicionando el propio marco de la *Ley General de Educación* (LGE) en donde se especificará que la educación *es medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; es proceso permanente que contribuye al desarrollo del individuo y a la transformación de la sociedad, y es factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar al hombre de manera que tenga sentido la solidaridad social (artículo 2°)*.

Por tanto, en el proceso educativo en preescolar así como a nivel básico en general deberá asegurarse la participación activa del educando, estimulando su iniciativa y su sentido de responsabilidad social, para alcanzar los fines a los que se ha referido el marco legal en consonancia al artículo 7° de la propia LGE, en donde además se dice que la educación *se debe contribuir al desarrollo integral del alumno, favorecer del desarrollo de facultades para adquirir conocimientos, fortalecer la conciencia de la nacionalidad, el aprecio por los símbolos patrios donde se promueva el valor de la justicia, se impulse la creación artística, se estimule la educación física y la práctica del deporte*.

Bajo estos lineamientos, el desarrollo intelectual se integra como uno de los más fundamentales aspectos de la educación del individuo por lo que las acciones educativas deberán estar encaminadas al dicho logro. De ahí que la preocupación de la educación en cualquiera de las modalidades y niveles antes mencionados, debe centrarse en atender el desarrollo del individuo, en este caso el pequeño en preescolar atendiendo sus facultades corporales y motrices, personales y psicológicas, sociales e incluso cognitivas entre las que se hallan los estímulos lógico-abstractos.

4.4 Las matemáticas en el Programa de Educación Preescolar 2004

Quizá una de las situaciones qué más polémica han creado en la educación de niños pequeños es el logro en el manejo de los números que muchos educadores se han impuesto como propósitos didácticos. Es entonces que

urgidos por esos propósitos muchos educadores se ven urgidos en aplicar estrategias que muchas veces atentan en contra de la propia naturaleza cognitiva y personal del menor; esto es, echan mano de estrategias pragmáticas elaboradas a partir de condicionamientos, por ejemplo, en la repetición de series numéricas o en la reiteración de planas donde aparecen cantidades sucesivas. Incluso, en el mapa de estrategias curiosas tenemos a educadoras empeñados en adoctrinar la aprehensión del número y sus operaciones por medio de canciones, rimas o en la grafía, con dibujos alusivos: "patito" para el número dos o un 5 en forma de "oso"; ello según para que el niño incorpore a su "imaginario" las grafías en cuestión.

Sin embargo, se ha visto que el número es un "concepto" y que como tal queda restringido en su valor y sentido por la psique del menor aún limitado por un bajo logro en sus facultades cognitivos y de abstracción. Por tanto, forzar la *graficación* y *fonolización* de los "números" no derivará sino en aprendizajes vacíos que a la larga podrían desencadenar una serie de lamentables fracasos operacionales en grados de educación posteriores. Debemos considerar que más bien, por ejemplo, esta función implica: *comprender que una cantidad puede resultar de la composición de varias cantidades que se pueden operar sobre los números para prever el resultado de una transformación de la cardinalidad.*[51]

En la línea *de la acción didáctica* hemos insistido que la matemática es ante todo una forma operacional de razonar la realidad que se basa en dimensiones tangibles como el propio espacio y el tiempo. Para los niños pequeños el espacio es, en principio:

> *(…) desestructurado, un espacio subjetivo, ligado a sus vivencias afectivas, a sus acciones. Las experiencias tempranas de exploración del entorno les permiten situarse mediante sus sentidos y movimientos; conforme crecen aprenden a desplazarse a cierta velocidad sorteando eficazmente obstáculos y, paulatinamente van*

[51] Curso de Formación y Actualización Profesional para el Desarrollo Docente de Educación Preescolar; SEP, 2004; P. 255.

formando una representación mental más organizada y objetiva del espacio en que se desenvuelven.[52]

Con lo cual, su interiorización debe partir de una previa representación mental a través de un complejo y lento proceso de abstracción. Esto es, los círculos no existen en sí mismo pues sólo son representaciones mentales que el sujeto ha pre-figurado en su mente para que pueda a través de ellas comprender los fenómenos naturales que en sí mismos no se presentan puramente circulares (platos, pelotas, aros, etcétera). El niño no encuentra valor en sí mismo al "círculo" si no es a partir de la manipulación de objetos circulares o bien, a partir de movimientos por los cuales él mismo explora la sensación de una dirección circular o cíclica. Luego entonces el vínculo entre las actividades matemáticas espontáneas e informales de los niños y su uso para propiciar el desarrollo del razonamiento:

(…) es el punto de partida de la intervención educativa en el campo formativo del pensamiento matemático como consecuencia de los procesos de desarrollo y de las experiencias que viven al interactuar con su entorno, desarrollan nociones numéricas, espaciales y temporales que les permiten avanzar en la construcción de nociones matemáticas mas complejas.[12]

Así que para la planeación de las situaciones o articulación de actividades didácticas, el proceso se ha apoyado en los principios y nociones ya desglosadas en apartados anteriores (Ver 3.3) como fundamento a la adquisición del concepto número, en:

Agrupamiento y disgregación	Dispersar o reagrupar una cierta cantidad de objetos y juguetes. Plantear hipótesis sobre qué cantidad es mayor y qué

[52] Programa de Educación Preescolar 2004; P. 72.
[12] Ibidem.; P. 71.

	cantidad es menor al reagrupamiento.
Correspondencia uno a uno	A cada elemento le corresponde un lugar o ubicación dentro del conjunto alcanzando la noción cardinal del número. Es irrelevante el orden dado a los objetos pues siguen siendo la misma cantidad. Comprobar por número qué grupo disgregado tiene “más” números que el otro de objetos. La construcción de la cardinalidad no obedece sin embargo a la comprensión de la serie, pues el niño puede regirse por una aplicación aleatoria de las articulaciones verbales (“uno”, “cero”, “tres”, “cuatro”, “cinco”, “diez”…), lo importante es que haya una aplicación fonética que acerque al niño con el “número” hasta lograr la correcta interiorización en su sentido. El niño llegará a comprender que el número procede, simplemente, de una correspondencia de cualificación: el lugar uno es para la caja y el dos es para las pelotas.
Clasificación	Desde el punto de vista matemático, la clasificación da característica a los conceptos dependiendo de dónde se conceptualicen, si desde el aspecto geométrico o espacial o bien, desde el aritmético y numeral, unificando topología en su aplicación: pequeños y grandes, blanditos y duros, juguetes y útiles escolares, etcétera (3.3.3). Constituye, veíamos, una noción que permite el agrupamiento fundamental en base a las asimilaciones que el menor comprende desde la experiencia senso-motriz. Conjunción de objetos por sus semejanzas y diferencias individuales. Yuxtaposición espacial (filas, torres, etcétera). Formación de grupos por cualidades: juguetes pequeños,

	lápices por colores, pelotas por peso y texturas, etcétera. Disposición de objetos por su configuración figurativa: circulares, cuadradas, ovaladas, etcétera. Suma de cualidades definiendo la pertenencia a la clase: juguetes grandes de pequeños. Reagrupamiento por extensión: grupo de “útiles escolares” contra grupo de “juguetes”. Formación de subgrupos: dentro de los juguetes cuáles son de color rojo y cuáles azul.
Proporción	Remarcar las cantidades por comparación. Observar cómo hacer más o menos en cantidades de objetos, de personas u otras cosas. Igualar cantidades asumiendo diversas estrategias. De hecho, cuando los niños se ven involucrados en situaciones que implican explicar cómo se puede medir el tamaño de una ventana implican: establecer la relación entre la magnitud que se mide (proporción) y el número que resulta de medir (seriación y cardinalidad)
Seriación	Formación de filas con objetos de diversas cualidad, de diferente función, etcétera. Formación de filas entre los propios pares y así jugar a “la víbora de la mar” fomentando en cada niño el cuidado a su lugar en la fila: “él está detrás de mí o ella va luego de ella”; o en: Lugar uno: perro Lugar dos: pelotas Lugar tres: silla Lugar cuatro: flor Juegos de memoria a partir de tarjetas con imágenes de

	distinta naturaleza. Adjudicación serial a algunos objetos cotidianos contando entonces sí, desde el uno hasta el 10 a los cuatro años y hasta el 30 a los cinco.
Cardinalidad	Contar conjuntos pequeños tanto de pares como de objetos y juguetes Asignación de grafías vinculándolas aleatoriamente a los objetos. Contar en distintas disposiciones (filas, círculos, grupos) y en diversos sentidos (hacia adelante, hacia atrás). Descubrir el número total de objetos en un discurso por el último numerado.

Además en cumplimiento a la línea *de gestión y administración escolar* es importante que la educadora sepa articular las actividades que dispone en el programa en el marco de un proceso resolutivo de problemas, siempre fomentando el desarrollo reflexivo como principal condición, básicamente en:

A. *La permanente referencia oral al problema.*
B. *La reflexión sostenida a partir de preguntas y comentarios alusivos.*
C. *La estimación de soluciones sin imponer una en particular.*
D. *Comparación y comentario de resultados.*
E. *Motivación a la exposición y explicación de argumentos.*

4.5 El número

La abstracción numérica y el razonamiento numérico son dos habilidades básicas que los niños pequeños pueden adquirir y que son fundamentales para el desarrollo del pensamiento lógico abstracto que a futuro marcará su desarrollo intelectual[53]. Por un lado, la abstracción numérica se refiere a los

[53] Programa de Educación Preescolar, 2004; P. 72.

procesos por los cuales los niños captan y representan el valor sucesivo en un conjunto seriado mientras que el razonamiento numérico favorece la inferencia de resultados en la aplicación operativa de números aplicados en fenómenos reales que son sometidos a estados de problematización[54].

Y sin embargo, en medio de todo esto ¿cómo construyen los niños el concepto del *número*?

Cuando los niños acceden al preescolar suelen presentar muchas competencias en conteo y en armados de conjuntos de hasta cinco objetos, cantidad que va en aumento con el tiempo hasta llegar a más de veinte cuando ya alcanzan los cinco años. El acto mismo de numerar es un proceso que gracias al ritmo auditivo los niños asimilan muy bien desde la imitación de los adultos; es por ello que cuando acceden al preescolar ya llevan inherente esta base nocional. Es propio en ese tránsito que muestren, sin embargo, alteraciones en el manejo serial de los números pero hasta antes de los cinco años, esta situación es normal y se va corrigiendo con el paso de los siguientes meses. Por supuesto, en todo esto no hay grafía porque los niños no son forzados a adoptar y asimilar el uso de partículas y términos de lenguaje matemático (=, 0, -, 6, +, etcétera).

Por lo pronto es sustancial en la asimilación del *número* que se lleve a cabo la apropiación de otras nociones que no sean gráficas y que bien pueden auxiliar el manejo de un mejor proceso de razonamiento, por ejemplo, partir de la noción del ritmo o del manejo de lapsos de tiempo o en la manipulación del espacio por medio de la limitación de las extensiones, de las proporciones, cantidades, etcétera. A partir de lo cual, las siguientes actividades nos han ayudado como aplicaciones en el diseño de *situaciones didácticas* en la construcción de nociones[55]:

---

[54] Ídem.

[55] En las etapas de preescolar y primaria los niños necesitan actuar sobre objetos físicos, concretos, a fin de construir los conceptos, en este caso matemáticos (Nemirovsky Taber & Carvajal Juárez, 1983; 42) .

- *Reunir o conjuntar "cantidades": Pedro tiene tres pelotas azules y Claudia tiene cinco rojas, entonces se les plantea la pregunta: ¿Cuántas pelotas pueden tener entre los dos?*
- *Quitar o sustraer "cantidades y extensiones": planteando que en donde había ocho focas jugando, tres se fueron a nadar. ¿Cuántas focas pudieron quedarse jugando?*
- *Igualar "proporciones y cantidades": Laura, por ejemplo, tiene tres cochecitos y Luis tiene ocho, con lo cual, ¿cuántos cochecitos necesita Laura para tener la misma cantidad de cochecitos que Luis?*
- *Comparar "proporciones y cantidades" en donde Mary tiene tres estampas y Juan tiene ocho, por tanto, ¿cuántas estampas tiene de más Juan que Mary?*
- *Repartir: Carla tiene nueve dulces y los va a convidar entre sus tres amigos. A todos les quiere dar la misma cantidad de dulces. ¿Cuántos dulces le tocan a cada quién?*

Estas nociones apoyan no sólo a construir el concepto mismo del *número* en relación con la realidad objetual, igualmente regulan las operaciones que se pueden llevar a cabo manipulando mentalmente la realidad (abstracción lógica). No perdamos de vista que el *número* además se opera ajeno al objeto: a diferencia de las letras que son otro tipo de grafías los *números* son entes dotados de entidad propia y que pueden servirnos, más bien, para razonar el entorno. Al parecer, esta es la cualidad más confusa y difícil de asimilar en el conteo con *números*.

Quizá algunas estrategias importantes a considerar para superar este predicamento (la asimilación del *número*) serían:

- *Utilizar los números en situaciones variadas que impliquen poner en juego los principios del conteo*
- *Resolver problemas en situaciones que les son familiares y que implican agregar reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.*
- *Recabar información sobre criterios acordados, representando gráficamente dicha información e interpretarla.*

- *Identificar regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.*
- *Nombrar características de objetos, figuras y cuerpos geométricos*
- *Construir sistemas de referencia en relación con la ubicación espacial.*

4.6 Diseño de actividades para el aula

El procedimiento en el diseño de las situaciones para generar el concepto del número pasa por dos ejes: el primero, determinando un trabajo educativo flexible, acorde con las necesidades del niño; para ello se adopta la metodología de la *investigación-acción*; por el otro lado, concerniente a la facilitación de los aprendizajes, se aborda el sistema educativo por *competencias* en donde la autonomía del menor es el objeto a mantener siempre en primer plano. Estos dos ejes coordinados en la planeación permiten a la vez que adaptar la planeación a los requerimientos formativos de los menores, facilitó el proceso a los mismos sin una impostación docente y de criterios contrarios a la naturaleza del niño.

Así, la *investigación-acción* propicia la reflexión sobre la práctica docente misma realimentando al mismo tiempo las actividades de manera permanente: *Un rasgo específico de la investigación acción es la necesidad o imperativo de integrar la acción. El foco de la investigación será el plan de acción para lograr el cambio o mejora de la práctica o propósito establecido.*[56] Por lo que en el medio ha sido de vital importancia la observación basada en indicadores (investigación por indagación directa) donde es muy importante el previo conocimiento del objeto, o sea, del niño preescolar en todos sus aspectos: biogenético, social y pedagógico. Siempre tratando de adecuar los instrumentos aplicados en la didáctica a las características y necesidades de los niños, sin embargo, también es cierto que habrá aspectos que se escapen a la reflexión preparatoria.

[56] Antonio Latorre, 2007; P. 28.

Precisamente hacemos mención de la *investigación-acción* porque facilita la incorporación de elementos y momentos espontáneos sin detener su realización de hecho, recordemos, *el concepto de educación como fin de la enseñanza, como ocurre con los conceptos de los fines de otras prácticas sociales, trasciende la conocida distinción entre proceso y producto*.[57] Con lo cual, la estructura de la planeación basada en la problemática del grupo debe flexibilizar los procedimientos en bien de los aprendizajes. Pero dicha descripción pudiese agotarse en ulteriores reflexiones anexas a la presente.

El trabajo en *competencias*, por su parte, se resuelve los aprendizajes sobre una perspectiva cercana a la naturaleza del niño reconociendo el aspecto homogéneo de un grupo y al mismo tiempo incorporando las diferentes individualidades de los educandos (principio de *heterogeneidad*). De hecho: *Las competencias, por muy específicas que sean (…) siempre se desarrollan en un proceso constituido por diferentes fases en las que en ningún caso la respuesta es simple y para las que se exige una actuación estratégica.*[58]

> *Además, basar el modelo educativo en los componentes universales de la persona posibilita al educador el trabajo de una parte de su tiempo sobre el común denominador propio de todos sus alumnos y dejar un espacio posterior para atender esas diferencias muy particulares que caracterizan a cada joven. Si no se tuviera en cuenta esta distinción, sólo quedaría a la educación una forma de trabajo: la clase particular a cada individuo.*[59]

Esta situación defiende la invariable cualidad divergente de los aprendizajes entre individuos, pues toma y considera muy en cuenta que cada sujeto tiene una propia historia de desarrollo y crecimiento. No obstante, la autonomía, actitud personal que se convierte en el principal foco de atención educativa, se resuelve en la facultad de socialización alimentando la evolución de conducta inteligente en el individuo.

---

[57] John Elliot, 2000; P. 68.
[58] Antonio Zabala y Laia Arnau, 2007; P. 124.
[59] Rafael M. Tovar González, 2007; P. 68.

En ambos casos, la intención formativa (educadora) y la acción del educando serán mediadas por el desarrollo de una situación creativa pero permanentemente reflexionada para que sea sobre su operatividad donde se mejoren los aprendizajes. Los criterios reguladores serán los propósitos que condicionen las actividades; los contenidos formativos conjuntados previamente en los campos los límites de la estructura; las estrategias los canales por los cuales se logren los propósitos estimulando y motivando los aprendizajes.

4.6.1 Condiciones en los recursos situacionales y de infraestructura

Ahora bien, todas estas condiciones deben concretarse en recursos tangibles dentro del aula y en la realización de las sesiones situacionales. La idea de implantar recursos por los cuales permitir el desarrollo del *pensamiento lógico-abstracto* no difiere de otros tantos recursos tan necesarios para el desarrollo de los campos formativos en su integridad. Así que las condiciones mínimas que se deben cumplir en cuanto a infraestructura obedece a lo siguiente:

1. *Instalaciones físico-espaciales diversas en condiciones de aspecto y clima: externas e internas por ejemplo, aula y patios o jardines.*
2. *Disposición de instrumentos o equipos lúdicos así como escenarios didácticos para corporeidad y manipulación: cubos de madera, pelotas y cilindros acolchonados, juegos para armar, trepadoras, escaladoras, etcétera.*
3. *Recurrencia a estrategias tradicionales alternando recursos tecnológicos multimedia.*
4. *Muebles movibles, plegables y transformables adaptados a las medidas estándar del niño.*

Además, para la educadora, poseer un conocimiento suficiente sobre los recursos técnicos, tecnológicos de estos aditamentos además de conocer sobre dinámicas inter-grupales puede facilitar la interacción entre los pares y

agilizar la dinámica de la propia clase. Los niños de entre cuatro y cinco años ya pueden ejercer un intenso desenvolvimiento socializante por lo que este rasgo debe considerarse a favor de los aprendizajes del menor.

En cuanto a los recursos objetuales debemos aconsejar que éstos presenten las siguientes cualidades:

A. Sus diseños deben ser atrayentes en color, forma y texturas variadas (rugosas, suaves, tersas, blandas, etc.) implicando además un reto en su resolución sin desquiciar demasiado la disposición.
B. Variedad de materiales y su operación que no debe repetirse ni mucho menos reiterarse. Las repeticiones o reiteraciones en los recursos podrían minar la novedad del proceso acortando la capacidad de los aprendizajes.
C. Los objetos didácticos deben cumplir con una eficacia psicomotriz pues se trata de economizar la eficacia en su uso y manipulación.
D. Los objetos didácticos deben poseer un tamaño significativo que facilite la manipulación y el agarre. .

Recapitulando las consideraciones que sobre el niño debemos tener mimetizándonos con su etapa biológica y cerebral de desarrollo, debemos estar conscientes de qué condiciones psicomotrices, cognitivas e intelectivas son las que le caracterizan según su edad para de este modo proporcionarle los recursos adecuados. La línea de ascensión debe respetar ese mismo grado de complejidad alcanzada toda vez que el individuo va creciendo y evolucionando sus facultades, intereses, habilidades y destrezas ya que no es lo mismo trabajar psicomotricidad con niños de tres años que con niños de cuatro.

4.6.2 Planificación de las actividades

Una vez establecido el diagnóstico y dadas las condiciones para aplicar las situaciones en el aula se procede a reflexionar las situaciones mismas encaminadas específicamente al desarrollo cognitivo en lo referente al

número. Como ya se advirtió, en esto es muy importante contar con las competencias y estadios en los logros de los pequeños por lo que las actividades deberán mimetizarse con este aspecto.

Algo que es oportuno aclarar es el hecho de que las actividades no representan tampoco situaciones aplicables solamente al campo de *pensamiento matemático*. En honor al principio de *transversalidad*[*] que rige a toda programación educativa en competencias, las actividades se insertan como un complemento aplicable bajo cualquier influencia de campo formativo; así tenemos que el conteo es posible adquirirlo bajo la exploración de objetos naturales o artificiales (*exploración y conocimiento del Mundo*), o bien escuchando música (*expresión y apreciación artísticas*). Por tanto, para despertar la versatilidad y la requerida flexibilidad en las experiencias del niño es imprescindible tomar a la letra esta condición.

Los niños además de recibir los conocimientos sobre los diferentes *campos formativos*, deben adquirir elementos que les ayuden a enfrentar la vida fomentando su desenvolvimiento como ciudadanos responsables al mismo tiempo que como sujetos propositivos en la búsqueda de mejoras a la calidad de vida en su comunidad.

Se ven reflejadas en las planillas de planeación no sólo las *competencias* del campo formativo a promover sino igualmente se revisan los aspectos integrales que desde la *transversalidad* se plantearían. La promoción de las *competencias* debe hacerse desde la estrecha comunicación y bajo los aspectos cognitivo, socioafectivo y motriz jamás ceñidos, eso sí, a una secuencia pre-establecida como tampoco a formas de trabajo determinadas, específicas y limítrofes. *De hecho, en la experiencia cotidiana los niños desarrollan y ponen en juego muchas competencias; la función educativa del*

[*] La *transversalidad* en la educación se refiere al conjunto de temas que no necesariamente deberán ceñirse a una asignatura o campo formativo en exclusiva ni recibir un trato especial dentro del currículo: *...sino que deben abordarse todas las áreas que lo integran y en toda situación concreta de aprendizaje*. Ver Proyecto de Consolidación de las Acciones del Mejoramiento de la Formación inicial de Docentes de la Educación Primaria o Básica, CECC/SICA, 2008; P. 14.

Jardín de Niños consiste en promover su desarrollo tomando como punto de partida el nivel de dominio que poseen respecto a ellas.[60]

Las experiencias tratan de programarse acordes a las inquietudes de los niños, fomentando su autonomía y seguridad. Por supuesto, hubo una mediación de la educadora pero ésta es muy discreta tratando sólo de catalizar los procesos operativos en los niños evitando interferir en las decisiones o manipulaciones en los aprendizajes. La descripción de las actividades representa un momento importante en cuya responsabilidad la educadora no sólo tiene que aclarar y concretar su lenguaje, sino además tiene que aplicar todas sus habilidades para motivar su abordaje. Luego, bajo el espacio provisto y organizado así como con un problema definido los niños se inmiscuyen en la intensa experimentación.

Las actividades fueron articuladas a manera de esquemas que ha promovido el respeto a los límites del proceso y a la vez, se ha facilitado la inclusión, la repetición o la complementación de otras actividades según los logros o deseos que en los niños se van manifestando. Recordemos que la planificación implica la representación de una percepción prevista y anticipada, por lo que en ello se puede anticipar ciertos desafíos. Esta reflexión queda plasmada en una planilla con el fin de estructurar los propósitos pero sobre la guía de una situación regulada por los *campos formativos*. Cada actividad plantea el sentido práctico de los aprendizajes a la vez que la intención por la que los niños deben descubrirlos relativo al *pensamiento matemático*. En este sentido se está estructurando una *situación didáctica* por la cual se ordenan y sistematizan los recursos y estrategias con un sentido determinado.

Los pasos que se siguen para el esbozo de dicha planeación incluyen además de los puntos planteados por el *PEP 2004*:

- *Competencias a promover en los alumnos*

[60]Programa de Educación Preescolar, 2004; P. 121.

- *Una descripción sintética de las situaciones didácticas para favorecer las competencias seleccionadas.*
- *Tiempo previsto para cada situación didáctica (el cual estará siempre sujeto a cambios sobre plazos de un mes).*
- *El periodo que abarca un plan de trabajo*

Igualmente se anexaron otros aspectos que tiene que ver con la dimensión infraestructural del proceso en condiciones de espacio, objetos y cualidades ya descritas anteriormente (ver 4.6.1) así como sobre las estrategias docentes pertinentes incluyendo las evidencias e indicadores de *evaluación*.

Así que luego de una planeación y aplicación de las situaciones planificadas en plazos de un mes de trabajo (donde fue posible abordar cuatro o hasta seis sesiones bajo el aspecto del *número*) se levantaron las observaciones necesarias que luego permitiesen una evaluación primero parcial que ha quedado reflejada sobre el apartado de las observaciones parciales para luego concretar una evaluación final como evidencia de boleta final; estos plazos representan el "punto de corte" para hacer una revisión global de lo realizado en forma colectiva y así mismo individual.

Ahora bien, en relación a los logros en competencias las sesiones diarias quedan asumidas en opiniones a criterio de la educadora valoradas según lo han arrojado resultados diarios. Por ende, no hubo en su aplicación una distribución predeterminada del tiempo. Al mismo tiempo, la distribución de las sesiones queda a expensa de los conocimientos que la educadora se hizo del grupo y al mismo tiempo de cada alumno, así como de las circunstancias particulares por las que ella misma realiza su labor. Para ello organiza su trabajo tomando en cuenta los siguientes puntos[61]:

- Se toma como base la secuencia de las *situaciones didácticas*; en este caso se decide qué situación se puede extender durante una sola sesión y cuál otra requiere de varios días de trabajo.

[61] Criterios aplicados en base a lo dispuesto por el Programa de Educación Preescolar, 2004; P. 126.

- Se reflexiona acerca de las actividades que usualmente se han realizado durante cada sesión: ¿para qué se hacen? ¿Cuánto tiempo se invierte en ellas? ¿Qué aportan a los niños en relación con las competencias que se pretende propiciar en ellos? Esta reflexión ayuda a identificar actividades que aportaron novedad e interés para los pequeños.
- Se decide qué actividades serán más frecuentes, cuáles por su dificultad serán dadas una vez por semana y qué otras serán esporádicas.

El propio plan de trabajo un tanto condicionado por el desarrollo de la *investigación-acción* (ver 4.6) prevé la inclusión de situaciones espontáneas que por su relevancia no debieran ignorarse. Así las preguntas y comentarios en relación con lo que se estaba haciendo a veces da lugar a profundizar en el tratamiento de los contenidos por lo que se amplia un poco el tiempo previsto. Por supuesto, se neutralizan las intervenciones que carecen de contenido en el desarrollo. Esto igualmente en relación con el surgimiento de imponderables o sucesos extraordinarios. Lo que sí se ha evitado a toda costa es la alteración del plan programado ignorando hacerle frente a situaciones inesperadas pero desviadas de todo propósito.

Planificación: aplicación 1

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Contando objetos"	Pensamiento matemático	Número	Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.

Situación didáctica:

- En un grupo de cuatro niños y tres niñas se proporciona a cada uno de los niños una pelota enorme.
- Los niños (género masculino) deben entregar las pelotas a las niñas. Una por cada pelota.
- Por supuesto, se establece entre ellos un desconcierto pues se dan cuenta que hay más niñas que "pelotas".
- Así, y de manera oral, entre ellos cuentan las pelotas que hay en relación a las niñas que hay comprobando que en efecto, la cantidad "cuatro" es mayor que "tres" lo que permite comprobar lo supuesto al principio.
- Dicha situación se repite **correspondiendo** otros tantos objetos entre cantidades dispares, cualidades y **proporciones**: fichas, muñecos, cochecitos, etc.

Propósito:

Desarrollen la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros.

Operaciones racionales:

- Correspondencia
- proporción

Recursos didácticos:

Salón de psicomotricidad; pelotas enormes de distintos colores.

Evidencias de evaluación:

Manejo eficiente de la oralidad en la resolución de los problemas impuestos por la situación.

Observaciones:

La manipulación de las pelotas de gran tamaño no obstaculizó el desarrollo de la actividad. Los niños pudieron aplicar la comparación entre los conjuntos divididos en género gracias a la mediación de las pelotas. Cuando se vio dominado el trabajo con las pelotas entonces se pasó a la manipulación de otros objetos igualmente atractivos donde se observó la autonomía de los niños en el manejo de las nociones de conjunción y serie y la operación con ellas.

Planificación: aplicación 2

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Pie de gigante"	Pensamiento matemático	Número	Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Situación didáctica:

- Mediante el juego de "pie de gigante" los niños buscan huellas distribuidas y ocultas por el aula; estas huellas son de diferentes tamaños y colores.
- Los niños y las niñas deberán apoderarse de la huella de **proporción** más grande.
- Mientras localizan por el aula cada una de las huellas deberán ir señalando en voz alta cuál es el siguiente número (huella) que prosigue en la secuencia: **seriación**.
- Al encontrarlas de manera primero individual y luego colectiva aplican conteo del 1 hasta el 10 (**cardinalidad**).

Propósito:

Desarrollen un sentido positivo de sí mismos; expresen sus sentimientos; empiecen a actuar con iniciativa y autonomía, a regular sus emociones; muestren disposición para aprender, y se den cuenta de sus logros al realizar actividades individuales o en colaboración.

Operaciones racionales:

- Proporción
- Seriación
- cardinalidad

Recursos didácticos:

Patio; cartulina; plumones; tijeras.

Evidencias de evaluación:

Que los niños logren contar correctamente los números del 1 al 10 en sucesión.
El uso del soliloquio para reflexionar.
Mantengan una disposición para trabajar en grupo.

Observaciones:

Hallar el pie más grande sólo tuvo la función de motivar a los niños quienes se aplicaron con entusiasmo a la actividad. Sólo que los niños han respondido con cierta torpeza al trabajo del conteo por lo que se ha registrado la necesidad de avanzar en otras estrategias en este logro. Sin embargo se ha observado que algunos niños siguieron la dinámica de pisar las huellas por lo que aplicaron ritmo. Al perecer una muy buena actividad podría ir en este sentido. Falta en ello igualmente espacialidad pues los niños aún no se muestran desinhibidos para cumplir con indicaciones de sentido y dirección.

Planificación: aplicación 3

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Reflexionando el número"	Pensamiento matemático	Número	Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.

Situación didáctica:

- Siguiendo con la actividad anterior, los niños deben observan que cada huella tiene un número: uso de las grafías entre 1 y 10 (**cardinalidad**).
- Cada uno debe entonces tomar la huella con el número que se indica y lo debe repetir oralmente.
- Nuevamente se esconden las huellas y al encontrarlas cada niño tiene que decir en voz alta el número encontró.
- Luego, entre todos tienen que ordenarlas de acuerdo a la secuencia de 1 al 10, siempre oralizando los números (**seriación**).
- Se colocan cinco huellas en el suelo distanciadas una de la otra (pares o nones), los niños formarán una sola fila y así caminarán, cantando, sobre los números: **correspondencia uno por uno**.
- Finalmente se juega a la ubicación de la grafía correspondiente a la voz: si me menciona "uno" los niños deben buscar la huella que lleve "1" **Agrupamiento y disgregación**.

Propósito:

Adquieran confianza para expresarse, dialogar y conversar en su lengua materna; mejoren su capacidad de escucha; amplíen su vocabulario, y enriquezcan su lenguaje oral al comunicarse en situaciones variadas.

Operaciones racionales:

- Cardinalidad
- Agrupamiento y disgregación
- Correspondencia uno a uno

Recursos didácticos:

Patio; cartulina; plumones; tijeras.

Evidencias de evaluación:

Que los niños identifiquen los números del 1 al 10.
La oralización correspondiente a la grafía: "uno" correspondiente a 1.

Observaciones:

Con la inclusión de las percusiones los niños mejoraron la asimilación del conteo, y aunque aún les costaba trabajo la internalización de los números con respecto al orden de la serie, al menos asimilaron el principio mismo del conteo. Ya distinguen la diferencia entre más representado en el 6 o 10 y el menos entre el 1 o 2 con respecto a los anteriores.

Planificación: aplicación 4

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Manipulando los números"	Pensamiento matemático	Número	Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.

Situación didáctica:

- Mediante el armado de un rompecabezas (**agrupamiento y disgregación**) y en trabajo por equipos de tres se buscan formas geométricas básicas relacionadas con grafías numéricas entre 1 y 15.
- Entonces, se separan los números pares y luego los números nones identificando las formas geométricas.
- Se realizará, posteriormente, el armado de un tren con bloques (volumetrías) buscando la **seriación** correcta entre 2 y 14 o entre 1 y 15 salteados.
- Con esos mismos volúmenes los niños irán construyendo ahora torres empezando por 1 hasta finalizar con 15 o bien empezando por 15 para finalizar con 1 (**cardinalidad** y **proporción**).

Propósito:
Se interesen en la observación de fenómenos naturales y participen en situaciones de experimentación que abran oportunidades para preguntar, predecir, comparar, registrar, elaborar explicaciones e intercambiar opiniones sobre procesos de transformación del mundo natural y social inmediato, y adquieran actitudes favorables hacia el cuidado y la preservación del medio ambiente.

Operaciones racionales:

- Cardinalidad
- Agrupamiento y disgregación
- Cardinalidad
- Proporción

Recursos didácticos:

Patio; rompecabezas de pocas piezas con grafías de los números 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; cubos para construir con los mismos números. Un tren a partir de bloques numerados del 1 al 10.

Evidencias de evaluación:

Identificación del número independientemente de la seriación.
Oralización a la hora de exponer sus argumentos.
Negociación con el grupo.

Observaciones:

Como se puede observar, en esta situación es sumamente importante la implicación de la reflexión pero no individual, sino mediante la objetivación colectiva. Los niños comparan sus resultados y juntos aprenden que los números también son entidades en sí mismas independientes de la serie. Sin embargo, en el diseño de la situación no se consideraron al detalle los tiempos de desarrollo por lo que los niños al final cayeron en la desgana. Por tanto hay que cuidar este tipo de desarrollos en el favorecimiento del entusiasmo y motivación de los menores.

Planificación: aplicación 5

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Creando las operaciones matemáticas"	Pensamiento matemático	Número	Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.

Situación didáctica:

- Mediante la utilización de bloques de construcción pero de diversas formas volumétricas los niños individualmente **clasificarán** por colores, formas, tamaño, etcétera los grupos.
- Cuentan cuántos objetos contiene cada grupo (**correspondencia uno a uno**).
- Compararán con los demás la cantidad de uno y otro material identificando cuál es mayor y menor número (**Proporción**).
- El niño identificará el número de pelotas en varias tinas para saber el número en cada una de ellas.
- Dividirá en grupos a los niños desde 1 hasta 10 integrantes, variándolos; que el resto de los niños identifique de acuerdo al número de pelotas a que grupo corresponde la tina para tener un número igual de pelotas y niños.

Propósito:

Desarrollen la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros.

Operaciones racionales:

- Clasificación
- Correspondencia uno a uno
- Proporción

Recursos didácticos:

Patio; cubos para construir; pelotas

Evidencias de evaluación:

El logro en los grupos de la clasificación.
La manipulación variada y la operatividad reflexiva.

Observaciones:

La manipulación de los objetos volumétricos estimuló gratamente a los niños por lo que la actividad se prolongó más de lo programado. Ello permitió que los niños indagaran más allá de los propósitos planteados para la situación originalmente. Y aunque no estuvo contemplada la interacción entre pares originalmente, sí se consideró como una estrategia momentánea lo que enriqueció el momento. Por tanto, se anotan los detalles que pudieron haber permitido tal entusiasmo: manipulación, colores vivos, formas volumétricas (esferas, cubos, tetraedros, etc).

Planificación: aplicación 6

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"El juego de dominó"	Pensamiento matemático	Número	Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.

Situación didáctica:

- Mediante un juego de "dominó" con fichas gigantes los niños se reparten las piezas en cantidades iguales dependiendo del equipo conformado (**Agrupamiento y disgregación**).
- Se ejecuta el juego convencional del "dominó" reflexionando cada uno de los niños y de manera individual (por turno) la ficha correspondiente en la cadena; compara y acomoda visualmente. (**seriación**)
- De vez en cuando y al estímulo de la educadora, los niños deberán explicar por qué pusieron tal o cual ficha en la cadena (**Clasificación**).
- Se deja en claro que el que termine primero gana el juego.

Propósito:

Construyan nociones matemáticas a partir de situaciones que demanden el uso de sus conocimientos y sus capacidades para establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación entre objetos; para estimar y contar, para reconocer atributos y comparar.

Operaciones racionales:

- Clasificación
- Agrupamiento y disgregación
- Seriación

Recursos didácticos:

Patio, dominó.

Evidencias de evaluación:

Que los niños operen de manera autónoma.

Observaciones:

Fue muy importante para los niños el juego propuesto porque tuvieron una aproximación manipulable a los números así como a ciertos principios operativos como suma y resta de cantidades. Lograban ubicar el número conforme a su relación con las cantidades graficadas como círculos en las fichas. Sin embargo, al principio lo que parecía una actividad entusiastamente aceptada, pronto fue cayendo en la monotonía.
A veces los niños mismos reactivaban el interés debido a que había diferencia entre quienes ubicaban perfectamente las cantidades representadas y los que no. Entonces quienes ubicaban con facilidad enseñaban a los demás contando. Por tanto, en estas actividades se puso de manifiesto la interacción aunque no era el propósito primero de la situación.

Planificación: aplicación 7

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"La pirinola"	Pensamiento matemático	Número	Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.

Situación didáctica:

- Formando un círculo con los niños jugaremos a la pirinola.
- De manera individual la hacen girar.
- Observan la pirinola y siguen la indicación que corresponde.
- Agregando, quitando o igualando los objetos (**clasificación**).

(Para este juego se necesitan varias sesiones).

- Luego, usando cartas, los niños pueden ir destapando cada una de ellas para saber el número de actividad que deben realizar.
- La educadora guiará a los chicos instruyéndolos sobre la actividad que deben realizar.

Propósito:

Desarrollen la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros.

Operaciones racionales:

- Clasificación
- Agrupamiento y disgregación
- Seriación

Recursos didácticos:

Patio; pirinola; dulces

Evidencias de evaluación:

Que los niños agreguen, quiten o igualen la cantidad indicada en la pirinola.

Observaciones:

Sobre esta actividad surgió un predicamento no contemplado por la educadora y que deja en claro la importancia de considerar las etapas de desarrollo en los niños. Hubo pues, una seria dificultad para manipular la pirinola por lo que la sesión tuvo que pasar ciertas etapas, es decir, primero en el dominio del juguete didáctico, para luego poder jugar y atender las instrucciones. Sólo pasadas dos sesiones los niños familiarizados con la manipulación de la pirinola pudieron aplicar los propósitos del conteo.
Por tanto, esta actividad tuvo que ser complementada con otras actividades complementarias lo que salvo del fracaso la dinámica.
Insistimos, debemos considerar seriamente las etapas del niño en sus competencias psicomotoras, sociales y cognitivas al planificar todas y cada una de las situaciones.

Planificación: aplicación 8

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Manipulando cosas"	Pensamiento matemático	Número	Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.

Situación didáctica:

- Proporcionar a los niños diversos objetos para que formen grupos (plantas, transportes, servicios públicos, etcétera), dependiendo de sus intereses (**clasificación**).
- Luego se pide que los agrupen (**agrupamiento y disgregación**) proporcionadamente según su utilidad, tamaño, forma, característica, etc.
- Se recopilarán los datos sobre las cantidades en cada grupo sobre tarjetas de cartulina (**cardinalidad**).
- Se cuentan cuantos objetos hay en cada agrupamiento y con ayuda de la educadora se anotan.

Propósito:

Se interesen en la observación de fenómenos naturales y participen en situaciones de experimentación que abran oportunidades para preguntar, predecir, comparar, registrar, elaborar explicaciones e intercambiar opiniones sobre procesos de transformación del mundo natural y social inmediato, y adquieran actitudes favorables hacia el cuidado y la preservación del medio ambiente.

Operaciones racionales:

- Clasificación
- Agrupamiento y disgregación
- Cardinalidad

Recursos didácticos:
Salón de clases; objetos del tema con el que estamos trabajando; cartulina; plumones.
;

Evidencias de evaluación:

Que los niños agrupen correctamente

Observaciones:

Al relacionar la actividad con los aspectos más inmediatos de su comunidad como es la representación de objetos cotidianos y servidores públicos, los niños se interesaron mucho en la actividad. Incluso se desprendieron preguntas dirigidas a esclarecer sus dudas e inquietudes al respecto: ¿Qué es esto?, ¿por qué lleva un sombrero?, etcétera.
En cuanto al manejo de las nociones matemáticas aún persisten algunos niños en no aplicar operaciones para concluir el resultado que se les pedía. Sólo manipulan los objetos sin llegar a una conclusión por lo que ya se da cabida a futuras soluciones al respecto.

Planificación: aplicación 9

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Conociendo a los números"	Pensamiento matemático	Número	Reúne información sobre criterios acordados, representa gráficamente dicha información y la interpreta.

Situación didáctica:

- Continuando con la actividad anterior y con los datos numéricos recopilados en las tarjetas, los niños elaboran con pinturas y papel craft una "gráfica de barras" especificando qué número es mayor qué o menor qué.
- Se colocan los números en secuencia del 1 al 15 del lado izquierdo de la gráfica (**seriación**).
- Colocan los dibujos de los objetos a graficar en la línea de debajo de la gráfica.
- Cuentan cada uno de los objetos a graficar, identificando el número que corresponde a cada uno (**correspondencia uno a uno**).
- Colorean la barra hasta el número indicado de cada objeto.
- Al terminar la gráfica los niños explicarán e interpretarán la misma con sus propias palabras (**Proporción**).

Propósito:

Desarrollen la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros.

Operaciones racionales:

- Correspondencia uno a uno
- Seriación
- Proporción

Recursos didácticos:

Salón; cartulina; colores; números para pegar 1-5; figuras para pegar de los objetos a graficar.

Evidencias de evaluación:

Que los niños identifiquen la cantidad de objetos con el número a graficar formando la barra.

Observaciones:

Este trabajo implicó una aproximación a la graficación del número considerando de antemano la dificultad a la cual nos podríamos enfrentar con respecto a la capacidad del menor por desarrollar la representación de los números. Sin embargo, y a pesar de lo ambicioso de la actividad, se logró desarrollarla bajo algunos riesgos pues a veces los niños no dominando el grafismo mostraban desánimo en las actividades. Pese a todo, algunos de los pequeños más diestros en el trabajo representacional, atrajeron la atención de sus compañeros (trabajo entre pares) salvando exitosamente la situación didáctica.

Planificación: aplicación 10

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Jugando con mi memoria"	Pensamiento matemático	Número	Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.

Situación didáctica:

- Se coloca a los niños y a las niñas por tamaño de bajo a alto y viceversa (**proporción)**.
- Se les pide que observen como fueron colocados.
- Se les revuelve en el grupo y ahora se les indica que ahora son ellos mismos quienes deberán organizarse en la fila (**seriación**).
- Con cartas de lotería o memoramas se puede realizar una seriación que los niños deberán recordar y colocarla de acuerdo a la construcción original.

Propósito:
Desarrollen la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros.

Operaciones racionales:

- Seriación
- Proporción

Recursos didácticos:

Patio; cartas y/o tarjetas.

Evidencias de evaluación:

Que los niños expresen oralmente una seriación.

Observaciones:

Esta situación debió tener un ajuste de espacio que tuvo que resolverse sobre la marcha pues se observó que los niños no asimilaban las indicaciones y mostraban confusión con las actividades. se les propuso entonces que salieran al área de psicomotricidad. De pie frente al espejo pudieron ejercer proyección objetivo (el reflejo en el espejo) gracias a lo cual entendieron muy bien la dinámica.
Una vez atendido el sentido de ésta, pudieron motivarse y así descubrir la seriación requerida que se extendió en la manipulación de otros objetos más lúdicos.
Esta situación espontánea nos deja en claro que los niños deben ser abandonados de la subjetividad del trabajo tratando siempre de ofrecerles posibilidades para que mejor se vean distanciados incluso de sí mismos por medio de dibujos o proyecciones al espejo.

Planificación: aplicación 11

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Comparando y jugando"	Pensamiento matemático	Número	Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.

Situación didáctica:

- Se les proporciona diversos bloques de madera con diferentes tamaños (**proporción**).
- Cada uno de los niños ordena de grande a pequeño y viceversa siguiendo instrucciones (**seriación**).
- Se les pide observar su secuencia y las de sus compañeros y digan si existe algún error.
- Utilizando pelotas de diferentes tamaños se les pide a los niños que las ordenen. También se pueden utilizar palitos de madera; formas geométricas de papel, etc. (**Clasificación**)

Propósito:

Desarrollen la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros.

Operaciones racionales:

- Seriación
- Proporción
- Clasificación

Recursos didácticos:

Salón de psicomotricidad; materiales diversos. (este juego se puede realizar con material de plástico, madera, construcción, etc., según el interés del niño)

Evidencias de evaluación:

Que el niño ordene correctamente el material que se le indique trabajar.

Observaciones:

Esta actividad no reportó ningún contratiempo. La manipulación de diversos materiales permitió abordar una situación lúdica entre los niños lo que originó un ambiente de completa entrega a la indagación.
Cabe resaltar que fue muy alentador observar que algunos pequeños, los más diestros, ayudaban a los niños y niñas más lentos en la asimilación de los conteos o series representadas. Finalmente entre ellos se ejercieron los mejores aprendizajes.

Planificación: aplicación 12

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Los colores "	Pensamiento matemático	Número	Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.

Situación didáctica:

- Se les proporciona a los niños materiales de psicomotricidad: solamente cinco objetos a la vez.
- La educadora realiza un ejemplo de manipulación a partir de dos colores: rojo, azul, rojo, azul, rojo.
- Oralmente los niños jugarán con los objetos y luego de una señal ordenarlos expresando qué colores son y su posición dentro de la fila (**Cardinalidad**).
- Luego, por equipo, se realiza un juego de ausencia-presente, o sea, los niños pasan uno por uno a colocar el objeto que falta para realizar una **seriación** correcta.

Propósito:

Sean capaces de asumir roles distintos en el juego y en otras actividades; de trabajar en colaboración; de apoyarse entre compañeras y compañeros; de resolver conflictos a través del diálogo, y de reconocer y respetar las reglas de convivencia en el aula; en la escuela y fuera de ella.

Operaciones racionales:

- Seriación
- Cardinalidad

Recursos didácticos:

Salón de psicomotricidad; materiales diversos.

Evidencias de evaluación:

Que el niño identifique y coloque de manera correcta las piezas de la seriación con las que se están trabajando.
(Este juego se realiza de manera repetitiva con diversos objetos en varias sesiones)

Observaciones:

Aunque la actividad fue planificada originalmente con cinco objetos los niños solicitaron a la educadora más y con colores que ellos mismos eligieron. Otra innovación resuelta sobre la marcha fue incluir música lo que atrajo más la atención de los niños sobre la actividad. Ellos mismos cantaban los colores e improvisaban ritmos portándolos.
Sin embrago, más allá de de este aspecto improvisadamente divertido los niños asimilaron muy bien la dinámica pues fue a partir de sus propuestas que acrecentaron el interés.

Planificación: aplicación 13

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"La caja de sorpresas"	Pensamiento matemático	Número	Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.

Situación didáctica:

- Se les proporciona una "caja de sorpresas" con diferentes figuras en su interior mostradas previamente (círculos, triángulo)
- Se saca la primera figura de la caja, por ejemplo: un círculo; el siguiente niño mete la mano para extraer la figura que le corresponde: esta vez un triángulo.
- Inician la **seriación** de todas las figuras extraídas previo acuerdo grupal.
- Si sale el objeto correcto se continua con la **seriación** y si no, se regresará la figura a la caja hasta terminar.
- Entre ellos mismos pueden crear una **seriación** entre niño-niña, niño-niña

Propósito:

Construyan nociones matemáticas a partir de situaciones que demanden el uso de sus conocimientos y sus capacidades para establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación entre objetos; para estimar y contar, para reconocer atributos y comparar.

Operaciones racionales:

- Seriación

Recursos didácticos:

Salón; caja; papel; tijeras; figuras geométricas.

Evidencias de evaluación:

Que el niño identifique el seguimiento de la seriación uno-uno

Observaciones:

Esta situación es la continuación de la planeación anterior, la diferencia radica en la "caja de sorpresas"; en ella tuvieron que pasar de manera individual dándole seguimiento a la seriación; con ello se reafirmó los conocimientos adquiridos en la actividad anterior.

Planificación: aplicación 14

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Elaborando collares"	Pensamiento matemático	Número	Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.

Situación didáctica:

- Se les dan estambre y canicas de colores para ensartar.
- Previo ejemplo, se les explica que se colocará una verde y dos amarillas hasta terminar el collar que se formará (**seriación**).
- Se observa su seriación y si hay error, se les brinda ayuda para que reflexionen y rectifiquen.
- Al terminar el collar cada uno explica como lo hicieron.
- Continuando con el ejercicio anterior se pueden nuevamente entre ellos colocar un niño-dos niñas-un niño-dos niñas, y viceversa.
- Este ejercicio de **seriación** también se puede realizar con otros objetos que no sólo le permitan seriarlos no sólo por color, sino por forma, tamaño, uso, etc.

Propósito:

Desarrollen la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros.

Operaciones racionales:

- Seriación

Recursos didácticos:

Salón de psicomotricidad; estambre; canicas para ensamblar

Evidencias de evaluación:

Que el niño identifique el seguimiento de la seriación uno-dos-uno-dos.

Observaciones:

Por supuesto, la intención de esta situación se centra en fomentar motricidad fina. Sin embargo algunos niños y niñas (es indistinto) muestran limitaciones en la manipulación fina. Aquí el propósito matemático pasó a segundo plano pues más bien la actividad dio pie a anotar este tipo de carencia que por supuesto se reflejarán en correcciones a otras planeaciones más pertinentes.

Planificación: aplicación 15

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"El tesoro escondido"	Pensamiento matemático	Número	Utilizar los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Situación didáctica:

- Se aplicará el juego del tesoro escondido.
- En el patio de la escuela primeramente se esconderán varios dulces por diversos montoncitos de cierta cantidad.
- Previo acuerdo, se les pide a los niños que busquen el "tesoro escondido".
- Al encontrar los dulces (tesoro) cada niño cuenta la cantidad (**cardinalidad**) y le coloca el número que le corresponde.
- Ya hallados todos los montoncitos de dulces, se relacionan con su número total (**proporción**)
- Con diferentes objetos como semillas, tapas, cubos pequeños, palitos de madera de colores se repite la dinámica para que se realicen montones de diferentes cantidades para que los niños lo relacionen con el número que le corresponde (**Clasificación**).

Propósito:

Construyan nociones matemáticas a partir de situaciones que demanden el uso de sus conocimientos y sus capacidades para establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación entre objetos; para estimar y contar, para reconocer atributos y comparar.

Operaciones racionales:

- Cardinalidad
- Proporción
- Clasificación

Recursos didácticos:

Patio de la escuela; juguetes.
(Este juego puede realizarse con dulces, juguetes, material de psicomotricidad)

Evidencias de evaluación:

Que el niño cuente correctamente e identifique el número que le corresponde.

Observaciones:

Los niños ya plenamente habituados a la coordinación espacial jugaron muy bien a la ubicación de los elementos a través del espacio. De hecho ellos mismo se agruparon para llevar a cabo mejor la búsqueda de los objetos.
En situaciones del conteo ya dominan ciertas cantidades ocilando entre el número 15 y el 20. Aquí ya se observó un grado de avance en las competencias del conteo que pueden dar pie a la indagación de operaciones básicas como sustracción o agregación (suma y resta).

Planificación: aplicación 16

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Simón dice…"	Pensamiento matemático	Número	Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Situación didáctica:

- Con el juego de la botella sentado en círculo en el salón de psicomotricidad; cada niño en determinado orden hace girar la botella.
- Al que le toque la boquilla se le dice un número; el niño asignado debe traer la cantidad de cierto material que se corresponda con el número que se le atribuyó (**Cardinalidad**).
- Con el juego de "Simón dice…" cada que se menciona una cantidad y un acto el n iño debe hacer la ejecución de la instrucción, por ejemplo, "tres vueltas" (**seriación**); luego los niños deberán ejecutar otras acciones siempre relacionadas con el manejo del conteo y con distintas cantidades (**Correspondencia uno a uno**).

Propósito:

Desarrollen la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros.

Operaciones racionales:

- Cardinalidad
- Proporción
- Clasificación

Recursos didácticos:

Salón de psicomotricidad; una botella de plástico.

Evidencias de evaluación:

Que el niño cuantifique correctamente la cantidad solicitada.

Observaciones:

Las observaciones por su parte responden al conjunto de medios que se utilizan para optimizar la objetividad y sistematización de la observación. En este caso el proceso respondió a dos momentos en la observación: la directa y la indirecta. La directa, por ejemplo, implicó una metodología experimental entre cuyos objetivos se estableció descubrir cierto número de hechos a partir de los cuales se pudo formular una hipótesis susceptible de verificación. En el proceso de observación indirecta, por el contrario, se fundamentó en el rigor de las observaciones directas por lo que sus resultados dependieron de la validez de los resultados en la experimentación". Sea de una forma o de otra ambos momentos fueron fundamentales en cuanto el mejoramiento de la práctica docente; fue mediante la integración de ambos momentos que el plan de trabajo logró al menos una suficiente coherencia tanto en su etapa inicial como en las aplicaciones situacionales y estrategias concomitantes añadidas.

Planificación: aplicación 17

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Reconociendo el espacio"	Pensamiento matemático	Número	Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.

Situación didáctica:

- Luego de un breve pero intensa sesión de psicomotricidad en los "escenarios" trepando, gateando, arrastrando y saltando formas diversas a los niños se les mostrarán figuras geométricas absolutas del tipo círculo, cuadrado y triángulo (**agrupamiento y disgregación**).
- Cuestionarlos para que las describan ¿Qué son? (**clasificación**) ¿Cuántos lados tienen? (**cardinalidad**), ¿Cómo son? (**proporción**), etcétera.
- Ya identificados se busca en el salón y fuera de él figuras que se les parezcan y que las describan e identifiquen cuantos lados tienen (**correspondencia uno a uno**).
- Dentro del salón de clases utilizar diferentes figuras geométricas para que los niños formen otras formas (podría utilizarse un *tangram* ya que incluye las figuras que los niños aprenderán a identificar)

Propósito:

Construyan nociones matemáticas a partir de situaciones que demanden el uso de sus conocimientos y sus capacidades para establecer relaciones de correspondencia, cantidad y ubicación entre objetos; para estimar y contar, para reconocer atributos y comparar.

Operaciones racionales:

- Agrupamiento y disgregación
- Cardinalidad
- Clasificación
- Correspondencia uno a uno
- Proporción

Recursos didácticos:

Toda la escuela; triángulo; cuadrado y círculo.

Evidencias de evaluación:

Que los niños identifiquen correctamente las figuras geométricas conocidas.
.

Observaciones:

Con ayuda de figuras grandes hechas con cartulina para que los niños puedan identificarlas se les pidió a los chicos que centraran su atención en las formas de éstas y que fuesen observadores para posteriormente identificarlas con objetos dentro del salón de clases.
Se dividió al grupo en dos grupos a quienes se les asignaron por tiempos que localizaran las figuras en objetos que utilizamos cotidianamente. Ya con los objetos en sus manos se realizó la descripción de ellos, qué figura era; cuántos lados tienen; etc.
Con la ayuda del *tangram* se pidió a los niños que identificaran cada una de las figuras; así que con guía se hicieron figuras más grandes, las cuales ellos lograron identificar y nuevamente describir. En esta ocasión se optó por relacionarlos con objetos que han visto y conocen y pueden rápidamente identificar.

Planificación: aplicación 18

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"Armando mi espacio"	Pensamiento matemático	Número	Identifica regularidades en una secuencia a partir de criterios de repetición y crecimiento.

Situación didáctica:

- Se le da a cada niño un número y ellos me dicen que número es (**Cardinalidad**).
- Mediante el juego de posiciones ellos colocan el número donde se les indique: arriba, abajo, adelante, atrás, izquierda, derecha (con respecto a si mismo): **correspondencia uno a uno**.
- Después del juego se invierten los papeles, ellos indican las posiciones y me dicen dónde está el número.
- Jugando al "tesoro escondido" los niños deberán hallar una serie de tarjetas con instrucciones.
- Luego deberán seguir cada una de las instrucciones que dicen las tarjetas como: dar dos pasos hacia delante; uno a la derecha y buscar arriba; abajo con respecto al lugar donde se encuentre, etcétera.

Propósito:

Conozcan mejor su cuerpo, actúen y se comuniquen mediante la expresión corporal, y mejoren sus habilidades de coordinación, control, manipulación y desplazamiento en actividades de juego libre, organizado y de ejercicio físico.

Operaciones racionales:

- Cardinalidad
- Correspondencia uno a uno

Recursos didácticos:

Números de fommi; patio de la escuela; salón de clases.

Evidencias de evaluación:
Que los niños conozcan la ubicación a partir de su cuerpo.

Observaciones:

Algunos de los niños mostraron un poco de dificultad al principio para identificar rápidamente las posiciones, sin embargo con el seguimiento del juego en conjunto los niños lograron identificarlo.
El juego en el patio durante la búsqueda de un tesoro siguiendo instrucciones, fue para los chicos, muy interesante y emocionante. Se dieron cuenta de las posiciones que podían utilizar para asemejar todo lo que estuviera a su alrededor y ellos mismos darse cuenta de que al momento de señalar una ubicación propia podían describir muy bien su lugar.

Planificación: aplicación 19

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"El escondite"	Pensamiento matemático	Número	Plantea y resuelve problemas en situaciones que le son familiares y que implican agregar, reunir, quitar, igualar, comparar y repartir objetos.

Situación didáctica:

- Se les proporciona a los niños diferentes números elaborados con material de fommi. Al mismo tiempo, se les pide que digan qué número se les asigna en voz alta.
- Con el juego del escondite ellos ocultarán los números en lugares asignados por el salón, uno a uno y señalando por ejemplo, con respecto a la mesa-debajo, a la silla-encima, librero-dentro, afuera de, debajo de, encima de, etcétera. (**Proporción**)
- Se forman dos equipos. El primero esconde los números y el segundo los encuentra, dice que número es y cuál es su posición (**correspondencia uno a uno y seriación**).
- Haciendo una variación del juego de "gato" los niños en lugar de colocar "x" y "o" colocarán 2 números que elijan, dando la instrucción arriba, abajo, derecha, izquierda, centro.

Propósito:

Desarrollen la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros.

Operaciones racionales:

- Proporción
- Correspondencia uno a uno

Recursos didácticos:

Números de fommi; patio de la escuela.

Evidencias de evaluación:

Que los niños identifiquen el número y su posición correctamente.

Observaciones:

En el salón de clases con el tablero de "gato" los chicos pusieron en práctica lo ya aprendido como los números del 1 al 5 y ubicar las posiciones arriba, abajo, derecha, izquierda, etc. Esconder los números en diferentes lugares les pareció entretenido y provocó que todos los niños participaran para ayudar a sus compañeros en la búsqueda de los números.
Cuando encontraron los números, en algunos casos se precipitaban a decir el número, pero fue en ese momento que con ayuda de todo el grupo, nos deteníamos a verificar que el niño corrigiera su error.

Planificación: aplicación 20

Tema	***Campo formativo***	***Aspecto***	***Competencia***
"El mapa pirata"	Pensamiento matemático	Número	Utiliza los números en situaciones variadas que implican poner en juego los principios del conteo.

Situación didáctica:

- Mediante el juego del "mapa pirata" los niños encuentran diversas cajitas con números en cartulina dentro de ellas y ocultas por el patio.
- Se forman equipos y a cada uno de les da un mapa.
- Ellos siguen instrucciones del mapa y al encontrar el número lo colocan en el lugar correcto dentro de una **serie** previamente indicado para descifrar el tesoro.
- Utilizando rompecabezas los niños empezarán a formar los números y cuando esté terminado identificarán cuál es en un ejercicio de **agrupamiento y disgregación** colectivo.

Propósito:

Desarrollen la capacidad para resolver problemas de manera creativa mediante situaciones de juego que impliquen la reflexión, la explicación y la búsqueda de soluciones a través de estrategias o procedimientos propios, y su comparación con los utilizados por otros.

Operaciones racionales:

- Seriación
- Agrupamiento y disgregación

Recursos didácticos:

Patio de la escuela; papel para los mapas; números; rompecabezas de números.

Evidencias de evaluación:

Que los niños identifiquen la trayectoria del mapa, (ubicación) y ubiquen el número dentro de una serie numérica indicada.

Observaciones:

Utilizando los rompecabezas los chicos fueron capaces de analizar cada una de las piezas y de ver que tienen una forma que debían respetar para formar una figura. Dentro de esa figura vieron que se formaba una imagen que les pedí que reconocieran. Varios de ellos me sorprendieron pues, antes de terminar de formar el rompecabezas se dieron cuenta de que imagen había y entre ellos concluyeron que era un número.
La utilización de mapas resultó algo confuso para ellos sobre todo porque tuve que estar con cada uno de ellos para que lograran entender lo que en ellos había. Además de que varios de ellos optaron por correr y jugar fuera de la actividad que realizábamos como grupo.

4.6.3 Proceso de valoración situacional.

Sólo a partir del recuento de todas las actividades ha sido posible obtener una situación más cercana a la objetividad en los avances que los niños registraron. El tiempo determina una línea ascendente en cuanto a los logros obtenidos no tanto en el dominio del grafismo en cuyo caso debemos aclarar, se sale de los propósitos generales de este tratado. En lugar de ello, los niños han sido fortificados tal y como se puede observar en todas y cada una de las planeaciones situacionales, en el conjunto de nociones que fundamentan un *pensamiento matemático* así como estimular la conceptualización del lenguaje abstracto ya representado de manera esencial en las grafías: 1, 2, 3, 4...

Por ahora, basta recalcar la importancia que se le da al *conteo* en todas sus formas y fundamentos motrices, emotivos, morales y sociales de manera que el niño, de manera autónoma, los comprende desde la manipulación de los objetos; los niños aplican jugando sus propias operaciones sin apoyo de la educadora. Al llegar a este punto pudimos constatar lo importante que es fortificar en el niño un universo cognitivo ordenado, jerarquizado, sistematizado, etcétera. Sólo entonces se ha observado que las *matemáticas* suponen la construcción de un amplio proceso interno o de pensamiento abstracto luego expresado en un conjunto de representaciones gráficas, jamás al contrario.

Ahora bien, ello no significa que las *matemáticas* no sean para el niño representación en lenguaje gráfico; sin embargo, se ha procurado no fortificar la lectura de un lenguaje sin la presencia de una comprensión cabal de las nociones. Sin duda el hecho de expresar el pensamiento y perdurarlo en algo así como “2 + 2 = 4” es importante por cuanto se espera de su adquisición en los grados del nivel primaria. El hecho mismo de hallar entre los mecanismos de ese lenguaje la capacidad de representar algo que se escucharía como “cuatro sumado a cuatro nos da ocho” en sí sostiene una experiencia más integral pues reúne pensamiento y lenguaje.

La capacidad abstractiva entre los niños se agiliza en medio de la manipulación de objetos y en la percepción de los espacios sin forzar su inmediata representación desde cifras y operaciones. En su lugar, los niños hábilmente plantearon sus propias operaciones con la asistencia de su imaginación. Por ello muchas de las situaciones propuestas han sido gratamente rebasadas por el entusiasmo mismo del niño; en el tren del descubrimiento el menor se ha sentido más seguro de seguir indagando de manera lúdica. Fue gracias a los antecedentes en conocimientos reportados que los niños abordaron las actividades con capacidad de reflexión suficiente y análisis estableciendo la posibilidad de infinito número de estrategias en el fomento al *pensamiento matemático* infantil.

CAPÍTULO 5. PROCESOS DE EVALUACIÓN PARA EL PROYECTO

5.1 La realización de situaciones

La etapa de *evaluación* implica una parte vital del trabajo pues supone valorar los logros que el niño desarrolla dentro de un proyecto[62]. Esta etapa es importante no sólo para comparar los logros de los niños en base a sus estadios anteriores, igualmente valora el que los niños hayan asimilado y convertido en conocimientos sus anteriores competencias. Una *evaluación* registra y da constancia del cambio cualitativo que se ha registrado en la formación del individuo siempre en grado superlativo, es decir, siempre procurando ir de menos a más. Representa la suma los estadios y sus registros (en evidencias) para dar objetivamente una serie indicios racionales sobre la evolución del sujeto al mismo tiempo que refleja la necesidad de transformación que su medio directo requiere: la familia, los educadores, la comunidad, la escuela.

La evaluación es un proceso que influye de la misma manera en la misma práctica docente por lo que en su registro también se estabilizan los cambios y logros necesarios para ir mejorando el proceso educativo. Por ejemplo, en la aplicación de los recursos didácticos la intervención docente integra el trabajo situacional que en el transcurso de la formación debe articularse de manera coherente en beneficio de los niños y de las niñas. Así por ejemplo, desde este aspecto, se parte de los siguientes estadios en la evaluación de todo el proceso:

1. *Evaluación diagnóstica* que es la valoración previa a la aplicación situacional didáctica, en donde se evalúan los niveles de inicio en el trabajo con el menor: sus logros, necesidades y posibles carencias. Además se plantea en términos de una problematización, los

[62] Programa de Educación Preescolar, 2004; P. 126.

propósitos a cumplir en la delimitación y conceptualización de las competencias lógicas propias de este tratado, en este caso en lo referente al *pensamiento matemático*.

2. *Evaluación del planteamiento* que valora las estrategias alternativas, viables y sostenibles que van respondiendo al problema eje detectado en la *evaluación diagnóstica*; aquí la educadora hará todo un trabajo de reflexión que luego se institucionalizará para estructurar su intervención en el proceso de la aplicación didáctica. Sin embargo, recordemos que en este estadio es muy importante no aislar el pensamiento matemático como tal. Dichos planteamientos situacionales bien pueden integrar e integrarse al resto de los campos formativos según lo ordena el principio de la *transversalidad*, es decir, de la intervención integral de todos los campos formativos apoyando los aprendizajes.
3. *Valoración del plan general de trabajo* donde las situaciones por las cuales los niños van a abordar los aprendizajes se valoran por plazos, esto regulado por el *Programa de Educación Preescolar 2004*. Se plantean actividades aplicables de modo espaciado (mensual o bimestral), o bien actividades con frecuencia semanal; igualmente actividades que deben ser habituales (diarias). De este modo el trazo anual ya lleva una dirección que luego deberá reflejarse en la evaluación final.
4. *Proceso crítico* donde se reconoce la pertinencia y factibilidad del programa aplicado incorporando modificaciones y transformando aspectos necesarios para su formalización. La educadora, en este sentido, debe ser permanentemente testigo de su propio trabajo incluyendo la valoración continua de los criterios de quienes intervienen en el mismo proceso formador: niños, dirección y padres de familia.
5. *Evaluación final* en donde quedarán asentados claramente el cumplimiento de los logros antes señalados por la ruta inicialmente planteada así como los aspectos que en un futuro deberán ser tomados en cuenta en el mejoramiento tanto del trabajo de la educadora y la escuela como en el proceso formativo de los niños.

Finalmente valorar el trabajo educativo pone al mismo fenómeno distanciado de cualquier punto de vista subjetivo tratando no sólo de atribuir la responsabilidad del proceso al propio menor. La calificación no determina el logro, sino el logro mismo y su calidad de realización por lo que no sólo se evalúa la conducta modificada del pequeño, igualmente se valoran los aspectos que hicieron posible tales modificaciones y evolución.

5.2 Etapa de observación

Las *observaciones*, por su parte, han respondido al conjunto de recursos por los cuales se optimizaron las adquisiciones de evidencias; ello sobre los fundamentos de la objetividad y la sistematización de las evidencias y registros. En este caso dicho proceso fue cubierto desde el principio respondiendo a dos momentos: la observación directa y la observación indirecta. Representa el conjunto de recursos sensoriales por los cuales se dio constancia de lo realizado.

Ahora bien, la *observación directa*, en su caso, ha sido integrada por el conjunto de metodologías aplicables a la *experimentación* entre cuyos objetivos se establece descubrir cierto número de hechos, más o menos controlables, a partir de los cuales se puede comprobar un planteamiento hipotético y susceptible de tener verificación. Así se puede constatar visual y auditivamente cómo en el manejo de algunas variables contextuales se determinan algunos cambios sustanciales en la eficacia del trabajo tanto educativo como docente; por ejemplo, una observación recurrente fue: los materiales de manipulación más grandes son los más adecuados para el aprendizaje de los niños. Esto se constata en cuanto que los materiales no resultan atractivos ni estimulantes; de ser así, se corrige su uso en una posterior situación.

Las *observaciones directas* igualmente amplifican incluso el valor de las situaciones pues califican los aspectos más inmediatos del propio trabajo en el aula.

Por su parte, en el proceso de la *observación indirecta* se fundamentan las *observaciones directas* más por sus resultados en relación al contexto que por las condiciones mismas del acto situacional. En muchos de sus resultados, por ejemplo, se depende de la validez del mismo proceso experimental[18]. Entonces aquí el trabajo observacional depende más por la interpretación de las variables registradas desde las circunstancias que rodean al acto de aprendizaje; se pudo observar, por ejemplo, cómo la falta de una "indicación oral" clara (objeto de la *observación directa*) deriva hacia el involuntario cambio en los propósitos de la actividad por parte de los pequeños permitiendo que interactúen entre pares y de manera espontánea cuando en realidad se requería que mantuvieran su concentración sobre el juego de "dominó" ejercitando soliloquio. En estos casos los registros no fueron tanto dirigidos al trabajo didáctico sino a la transformación de los procedimientos que sobre ese mismo trabajo se iban desarrollando.

Veamos en la siguiente tabla, algunas de las diferencias entre ambos tipos de *observaciones* aplicadas al trabajo situacional:

Observaciones directas	***Observaciones indirectas***
En la actividad de los "cojines de figuras geométricas" los niños se acostaron en el piso exigiendo su propio cojín pues decían que "querían dormir".	No se previó la reacción de los niños; para corregir se les comentó que les prestaría los cojines a uno por día para que en casa los utilizaran para dormir si era lo que deseaban; "aquí se utilizarían de otra manera".
En el juego con las "pelotas grandes" los niños y las niñas empezaron a rodarlas e incluso lanzarlas para pegar	Queda claro que las indicaciones siempre se tienen que dar antes de repartir los elementos didácticos.

[18] Diccionario de las Ciencias de Educación Vol. II ; P. 1044

con sus compañeros.	
En el juego de la pirinola primero se debió trabajar motricidad con el diádoco o giro de muñeca, ya que cuando quisieron hacerla girar no lo lograban por lo que se frustraban.	Hay que evitar motivarlos con “premios” como dulces.
En el juego de seriación con tapetes se entregaron sólo colores amarillo y rosa; de inmediato las niñas dijeron: “nosotras queremos los rosas”.	Hay que razonar con los niños el rompimiento del rol social y cultural; cuando se les explico que el color no determina la diferencia entre ellas y ellos lo entendieron y jugaron muy bien.
En el juego de “pie de gigante” cuando encontraron que los “pies” tenían sorpresas según el tamaño algunos niños rompieron la dinámica cogiendo las “sorpresas” de otros.	Para realizar cualquier actividad es necesario la motivación pero no reproducida en la entrega de dulces; se deben buscar técnicas diferentes para mantenerlos atentos.

Ahora bien, las evidencias observadas quedan guardadas bajo una redacción impersonal; así se mantiene una configuración distante cuidando de no redactar apropiándose del discurso en primera persona: “cuando di las instrucciones…”; se redactó de la siguiente manera: “cuando se dieron las instrucciones…”. En segundo término, la redacción se configuró de manera concisa evitando el excesivo uso de nexos, por ejemplo, en vez de: “los niños jugaron con la *pirinola* sin orden alguno por lo que cayeron en un desorden sistemático”; se sustituye: “los niños jugaron desordenadamente la pirinola impidiendo los aprendizajes previstos”.

La sencillez en el uso del lenguaje juega un papel importante pues no olvidemos que las observaciones son evidencias y registros que se guardan para alentar la memoria y luego entonces, fomentar la reflexión.

Sea de una forma o de otra, ambos momentos en el proceso de *observación* son fundamentales en cuanto a la valoración del proceso formativo y el mejoramiento de la práctica docente. Es mediante la integración de ambos momentos que el plan de trabajo logra al menos una suficiente coherencia tanto en su etapa inicial como en las aplicaciones situacionales y estrategias.

5.3 Aplicación de evaluaciones

Actualmente, como hemos podido constatar, los procesos formativos han dejado de ser meros trayecto unidireccionales que parten del educador hacia el agente pasivo receptor de la información o alumno; más bien, la enseñanza deja de ser objeto central en la preocupación educativa para centrarse en el fomento a los aprendizajes, con lo cual no es la información lo más sustancial en las adquisiciones de los alumnos, sino el conjunto de capacidades que les permitan construir permanentemente conocimientos. Se desplazan preguntas como ¿Alcanzó a asimilar la información prevista en el tema?, por preguntas del tipo ¿cómo fue que llegó a cubrir el tema?

Existiendo una necesidad de valorar objetivamente este cambio dentro del complejo proceso formativo fue que se requirió de una instrumentación más que flexible variada y creativa capaz no sólo de detectar adquisiciones o asimilaciones de contenido sino además de valorar el auto-aprendizaje sobre las mismas experiencias. En este sentido, la evaluación ha debido adquirir una nueva dimensión en la necesidad de personalizar la capacidad en cada niño (*heterogeneidad*), pero dentro de un mismo grupo (*homogeneidad*) aunque resaltando la fuerza de su individualidad: “Pedrito llegó a concluir la seriación a partir de la representación con bolitas a diferencia de Ana quien a pesar de elaborar mejor la línea de bolitas no llegó a concretar la seriación”. Por ello es que las observaciones en dos tipos (directas e indirectas) reportan una gran ayuda tanto en la detección de los avances grupales como en los individuales; al mismo tiempo añadidos a estos las evidencias físicas y tangibles como trabajo manuales, reportes u objetos técnicos que dieron constancia en el logro de las competencias y aplicación creativa. Estos

instrumentos dan por fruto una perspectiva distanciada (objetiva) y por ende, más concreta acerca de lo que en el alumno estaría surtiendo el efecto formativo.

Sobre el tipo de criterios flexibles y creativos de evaluación también se han observado las condiciones contextuales que determinaron de alguna u otra manera las diferencias de adquisición entre los alumnos pues ¿qué fue lo que determinó que Pedro y Ana hayan reportado diferencias a pesar de que se les dotó de las mismas condiciones didácticas? Recordemos que uno de los más notables principios pedagógicos actuales pondera el hecho de que cada niño es único y posee una realidad en desarrollo propia y cambiante en razón de sus circunstancias biogenéticas y sociales. Con lo cual, todo modelo de evaluación debe evitar la cuantificación como centró de sus esfuerzos para mejor expresar la evolución desde una valoración por cualidades, habilidades y destrezas alcanzadas. En resumen, se califica el conjunto de *competencias* actualizando además de los aspectos cambiantes que en su contexto se reportan: “Juan no hace tareas debido a que carece de supervisión en casa”; “Violeta carece de competencias de socialización porque no tiene oportunidades en su comunidad para hacerlo”; “Los niños muestran una actitud violenta porque pasan demasiadas horas frente al televisor y sin supervisión de un adulto”, etcétera.

La nueva perspectiva en evaluación deja de atribuir al menor la responsabilidad de su formación pues al desaparecer los “objetivos” como idealizaciones temáticas y alcance de logros, los niños son ahora valorados sobre la base a lo que ellos mismos van alcanzando con la ayuda de los agentes educativos. Esta situación compromete, recíprocamente, a estos agentes por lo que la evaluación es una valoración compartida entre quienes se están formando y los responsables en esa formación: educadora, padres de familia, dirección y demás autoridades educativas. Aquí, el seguimiento se basa en la correspondencia entre las situaciones diseñadas por la educadora, basadas en criterios científicos, previamente instaurados por la autoridad educativa.

Al mismo tiempo se incluyen en la evaluación, acciones de administración, gestión escolar y didáctica. Un buen proceso educativo representa un correcto entendimiento entre todos estos agentes.

Todo esto se constata en la libreta de la educadora, plantillas de evaluación periódica y demás instrumentos de registro; esto porque se debe poner en evidencia el trabajo del niño en correspondencia con el trabajo de todos los agentes formadores responsables de su educación. La evaluación es la resultante del conjunto de relaciones entre los propósitos, los fundamentos y las *competencias*; de su realización, el producto de los procedimientos y los métodos de aplicación. Cumpliendo así con la función en la regulación y el control del sistema educativo, la *evaluación* concretada en el portafolio de evidencias, fundamenta uno de los más notables basamentos de la formación ordenando, sistematizando y jerarquizando los logros.

Esta modificación a la perspectiva de evaluación fortalece la homogeneidad de acción en el aula porque además éstos han sido en *coevaluación* o en interacción pares y pares-adulto; de *autoevaluación* donde cada uno de los agentes debió reconocerse en su responsabilidad ante el proceso formativo; y finalmente en la evaluación de autoridad (por parte del docente). Juntas estas estrategias de valoración en el trabajo han contribuido a los avances en la democratización real de los criterios de valoración formativa y su objetiva distancia.

CONCLUSIONES

La realización de este proyecto determinado por la modalidad de *intervención pedagógica* se fundamentó en el proceso que sobre *pensamiento matemático* los niños en edad preescolar debieron desarrollar en el aspecto puntual del concepto *número*; sólo a partir de entonces, se estructuraron los fundamentos científicos en términos psicológicos, sociológicos y pedagógicos para de allí diseñar las actividades que permitieron promover ese aspecto del pensamiento lógico-abstracto tan importante en la formación de los seres humanos.

Sin embargo, hablar de número no impuso ni mucho menos, atender la grafía erróneamente mal atribuida al *concepto*[*], pues un "0", un "1" o un "2" son apenas trazos que sin un fundamento racional no contienen más que una simple forma garabateada que sólo se alojará en forma de noción memorizada y sin contenido. Con lo cual, nos desinteresamos por fomentar en el niño el logro mecánico de un lenguaje "numérico" desplazado por un complejo y muy difícil sustento del concepto mismo en la construcción del pensamiento numérico.

Ahora bien, esa ha sido la parte más dificultosa, es decir, lograr que los niños a partir de sus incipientes competencias racionales logren construir un concepto, que en sí mismo se comprende no apto para su estadio de desarrollo cognitivo. Para ello hemos fundamentado el trabajo en el reconocimiento de algunas importantes teorías sobre desarrollo infantil, principalmente, en lo relativo a su evolución mental y psicomotriz para entonces atender aquellos recursos por los cuales podríamos hacer válida una trayectoria pedagógica. Por ejemplo, organizamos en los niños la noción espacial a partir de "longitudes", "tamaños o proporciones", etcétera. Quizá una de las más importantes magnitudes fundamentales en la construcción del pensamiento abstracto es el volumen visto en objetos cotidianos como

[*] Tomemos en consideración que en sí el "concepto" resulta de lo que es pensado, reflexionado o comprendido a raíz del objeto. (Del lat. conceptus) refiere a la idea que concibe o forma el entendimiento. Real Academia Española, 2010.

cajas o pelotas. En esa medida, se logró diseñar situaciones con estrategias muy familiares a los pequeños como juegos o dramatizaciones las cuales favorecieron sus experiencias de aprendizaje en tanto clasificación, seriación, correspondencia, etcétera.

Comprobado el hecho de que el niño finalmente posee conocimientos previos sobre todo algunos correspondientes con el *pensamiento matemático* fue que se logró construir entre las actividades diseñadas algo más que la simple expresión oral y escrita de los números; en su facultad para crear metáforas el niño ha adquirido las cualidades numéricas partiendo del dominio del ritmo musical, por ejemplo en la ejecución psicomotriz de algunas piezas musicales o en la interpretación con palmas e instrumentos de percusión de algunas canciones. En los procesos del pensamiento lógico-abstracto, no lo olvidemos, se deben inmiscuir forzosamente procesos sensoriales y de la percepción pues finalmente la construcción de la cognición deriva de la manipulación y pensamiento con los objetos; así, el conocimiento matemático será más bien el resultado de estas estructuras primarias en el individuo desde donde partirá para generar razonamiento lógico y así representar mentalmente al mundo exterior.

Sin embargo, en el diseño de las situaciones y analizando los antecedentes de los niños y de las niñas se pudo registrar que la intervención de los agentes formadores es vital; por ejemplo, el papel de crianza en la fortificación de la personalidad social del menor. Así, por ejemplo, los menores que estaban más en contacto con experiencias intensas de exploración, juego y manipulación desarrollaron más rápido la construcción de competencias inteligentes en términos de *pensamiento matemático* en contra de aquellos niños escasamente expuestos a los mismo procesos.

La representación matemática como abstracción se fundamenta en este trabajo sobre el pensamiento de Emmanuel Kant quien desarrolló en su *crítica a la razón pura* una explicación a la inteligencia humana y de cómo ésta ha hecho de la cognición todo un universo de representaciones del mundo natural y a través de la representación de sus dos dimensiones

básicas: la espacial y la temporal. Así, pudimos aplicar en el niño unas nociones a través de lo que los adultos llamamos *geometría* -como representación de la naturaleza espacial- y del *número* a través del tiempo. Este pensamiento filosófico fue de suma importancia en el fundamento al trabajo de formación en habilidades psicomotrices y sobre la exploración objetual de la realidad.

Con lo cual, en la disposición del espacio y de los objetos propios para la exploración y la experimentación los niños descubrieron el ordenamiento de una realidad su propia mente; así descubrieron que los “círculos” no tienen existencia concreta a menos que se les proyecte como formas en objetos variados como “platos”, “aros” o dibujos sobre el suelo del patio; de igual manera ocurrirá con el “rectángulo” reflejado en el cuaderno o en la cubierta de la mesa, etcétera. Ordenar, agrupar, clasificar fueron entonces tareas discriminatorias necesarias como hábitos cognitivos imprescindibles para ayudar a los niños a ordenar su universo interno: la proyección de un orden interno en la formación de razonamientos se reflejará en la manera de percibir el ordenamiento externo en sus actuaciones inteligentes.

Igualmente, este hallazgo psico-pedagógico justifica la exigencia hacia los padres del por qué dotar de mejores y más sanas experiencias la vida a los niños. El apoyo que ellos puedan brindar en la educación de los menores pasa por asumir una responsabilidad permanente no sólo en el control de emociones, fortificación de afectos y adquisición de buenos hábitos de conducta, sino además para lograr en ellos la adquisición de pensamientos eficientes que luego se puedan convertir en conocimientos propios para los aprendizajes: jugar, manipular y moldear, convivir con pares y adultos de manera sana, manejar lenguaje, etcétera. Las cualidades de los objetos por su tamaño, su textura y color, por su ubicación en grupos o por su peculiaridad según cualidades ayudan a la estructuración convencional del lenguaje que posteriormente se traducirá en operaciones abstractas.

Las actividades de carácter matemático en el nivel preescolar pueden ser mejor comprendidas y favorecidas a través de actividades dinámicas tanto

en grupo como en solitario; de hecho no hemos ocultado nuestra preferencia por la actividad lúdica sea uno de los principales canales en el desenvolvimiento del niño, permitiendo desarrollar su capacidad de pensamiento y de creación. La limitación cognitiva en los menores se compensa con la exploración de un mundo metafórico y divertido que igualmente evoluciona por la reflexión y la aplicación inicial de la lógica. Por ello el juego es el recurso más importante en esta propuesta. Aunque, bien sea reconocerlo, el juego tuvo que ser acotado por los propósitos educativos restringiendo algunas particularidades que más bien imponían superación. No se trataba por ejemplo, de partir las tortillas de harina de trigo, sino de partirlas bajo la condición de un "número" en específico de partes. Lo que queremos decir es que fue a través de la problematización que la evolución del pensamiento se construyó sobre la reflexión y el análisis permanente. Si hay algo que el mismo proceso del conocimiento requiere es esa permanente curiosidad por indagarlo todo aunque bien se dé jugando.

Comprobando así que el niño preescolar necesita construir en su mente una visión del mundo que le rodea, para enfrentarse y proyectarse con pensamientos lógicos al transcurso de su vida es que consideramos igualmente fundamental la intervención coordinante de la educadora. Por ello también se implementó la necesidad de un trabajo docente de tipo flexible y sumamente creativo que sin minar la espontaneidad infantil, pueda fomentar las cualidades de un pensamiento ordenado y sistemático. Se trabajó entonces a partir del *constructivismo*. En ello la tarea educativa fue un permanente desarrollo de investigación (*investigación-acción*) incrementando la potencialidad de la clase en aula. Igualmente el respeto a la autonomía en cada pequeño fue el principio máximo que inspiró todas y cada una de las actividades al mismo tiempo que condicionó el desarrollo y aplicación de las situaciones didácticas.

En correspondencia se llegó a un proceso de *evaluación* donde a los menores les fue retirada su *responsabilidad en la cantidad y calidad* de los aprendizajes obtenidos. No se ha calificado con nota máxima a quien contó del 1 al 20 "sin detenerse y al hilo", sino que se ha reconocido en diferentes

grados de logro a todos los niños y las niñas abordando el conteo en una operación situacional, por ejemplo, reconociendo que “María logró advertir que tenía menos cantidad de dulces que Rubén no sólo en el hecho de aparentarlos en un montículo menor, sino en el hecho de haber comprobado tal hipótesis contándolos para los demás”. Además de ello, también se incluyó la observación, atribución y crítica de las actuaciones formativas de los agentes externos como son padres de familia, la propia escuela u otros. Finalmente la tarea educativa pasa por todos los estadios de interacción por lo que los logros sólo se adquieren en un contexto general e integral.

APÉNDICE 1: *Agrupamiento y disgregación*

Disgregar en relación a su operación inversa, agrupar, implica la fragmentación o reagrupamiento de una cantidad unitaria de objetos en un proceso que representa el deterioro de ésta a favor de la cantidad de piezas que la componen.

Este tipo de operaciones pueden facilitar los procesos tanto de inferencia (hipótesis) en “aquí hay más pelotas que allá…”, como de inducción (experimentación) “es verdad, allá hay tres pelotas y aquí hay cinco, si las juntamos tenemos… ¡ocho!”…

APÉNDICE 2: Correspondencia uno a uno

Cada elemento del primer conjunto se corresponde con solo un elemento del segundo conjunto, o ya alcanzada la noción cardinal del número, cada elemento del segundo conjunto se corresponde con un elemento del conjunto medible.

El número procede, simplemente, de una correspondencia entre dos estructuras de *correspondencia*: la de cualificación (la pelota va con la pelota) y la correspondencia uno a uno: uno es para la caja y dos para la pelota. Estas nociones conducen por sí solas a la elaboración conceptual del número ya que van implicando la unidad del objeto con la asignación de la representación numérica.

APÉNDICE 3: Clasificación

Constituye una noción que permite el agrupamiento fundamental en base a las asimilaciones senso-motrices. Implica la interiorización de sensaciones que facilitan la disposición de objetos no sólo según sus semejanzas y diferencias individuales, sino sobre su yuxtaposición espacial, especialmente en filas, en cuadrados o círculos.

Pertenecen a esa clase lógica, por ejemplo cuando el niño ante una colección de formas geométricas, pretende clasificar las triangulares, agrupa sólo parte de la totalidad de las que tiene presentes, o bien contamina su clasificación al añadir alguna otra forma no triangular.

Desde el punto de vista matemático, la clasificación da característica a los conceptos dependiendo de dónde se lleve a cabo su experiencia, si desde el aspecto situacional, espacial o bien, desde el aritmético y numeral unificando topología en la aplicación: pequeños y grandes, blanditos y duros, juguetes y útiles escolares, etcétera.

APÉNDICE 4: Seriación

Se permite ordenar conjuntos de objetos en una sucesión que luego se aplica para determinarla en una ordenación temporal.

Lo importante no es que el niño domine la consecución de la numeración pues recordemos, apenas está construyendo la noción conceptual de éste y su relación con otras nociones espacio-temporales.

Si bien los niños usan los números desde muy pequeños, lo hacen de diferentes formas. Esto es, a medida que crecen sus respuestas van pasando de la mera descripción del numeral a la total identificación de la función específica.

APÉNDICE 5: Cardinalidad

Si se les pregunta cuántos objetos acaban de “contar”, ellos mismos vuelven a enumerar todos los elementos del conjunto sin reparar en la compresión por retención de la cantidad numérica.

La regla del valor cardinal traduce el término aplicado a un elemento determinado de un conjunto (el último) al término cardinal que representa el conjunto entero.

Se establece, por tanto, el concepto de *cardinalidad* como una herramienta sustancial para comparar no sólo los conjuntos finitos sino además para ubicar los objetos que le componen.

APÉNDICE 6: Proporción

Su naturaleza es cuantitativa por lo que posee una dimensión escalar. Por lo tanto, la proporción es un parámetro que merece ser tratado cuando se habla de representar una figura unitaria en el espacio.

BIBLIOGRAFÍA

— AVILA Store Alicia; et al; *El juego*; Antología de la Universidad Pedagógica Nacional; Editorial Grafía, S. A. De C. V; México, 1994.

— BARABTTARLO, Anita; *A manera de prólogo, Introducción, Socialización educación y aprendizaje grupal e investigación-acción: Hacia una construcción del conocimiento en: Investigación – acción: una didáctica para la formación de profesores*; UNAM, Castellanos editores, México, 1995, pp 7-45 en la Antología Básica "Proyectos de innovación" Universidad Pedagógica Nacional, Plan 094.

— CASTORINA, José Antonio; et al; *Piaget- Vigotsky: contribuciones para replantear el debate*; Edit., Paidós Educador; México, 1996.

— Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

— DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA, Real Academia Española, Decimonovena Edición.

— DICCIONARIO DE LAS CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, Volumen II, Publicaciones Diagonal Santillana para Profesores.

— DÍAZ Alcaráz, Francisco. *Didáctica y currículo: un enfoque constructivista.* Universidad de Castilla-La Mancha. Colección Humanidades. Cuenca, 2002.

— ELLIOT**,** John; *El cambio educativo desde la investigación-acción*; tercera edición; Edit., Morata; Madrid, 2000.

— FREIRE, Paulo; *Pedagogía del Oprimido*; segunda edición; edit., Siglo XXI; México, 2005.

— GARDNER, Howard; *Estructura de la mente, La teoría de las Inteligencias Múltiples*; edit., Fondo de Cultura Económica; México, 2009.

— GUTIÉRREZ Sánchez, Raúl y Sánchez González, José; *Metodología del trabajo intelectual*; edit. Esfinge; México, 1978.

— HESSEN, Johan; *Teoría del conocimiento*; Grupo Editorial Tomo S.A.; México, 2003.

— LATORRE, Antonio; *La investigación-acción, conocer y cambiar la práctica educativa*; Edit., GRAO; Barcelona, 2007.
— Ley General de Educación
— LLEIXÁ Arribas, Teresa (et. al.); *La educación infantil 0-6 años Volumen II* (Expresión y comunicación); 5º edición; edit., Paidotribo. Barcelona, 2001.
— LOVELL, Karina. *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*; edit., Morata; Madrid, 1999.
— MEECE, Judith L.; *Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores;* edit. McGraw-Hill Interamericana, 1ª reimpresión SEP. México. 2001.
— NEMIROVSKY Taber, Norma E., Carvajal Juárez, Alicia L.; Concepto Número; Contenidos de Aprendizaje, SEP; México, 1983.
— PIAGET, Jean. *Introducción a Piaget pensamiento, aprendizaje, enseñanza*; Addison Wesley Logman; edit., Pearson; México, 1998.
— PIAGET, Jean; *Introducción a la epistemología genética, el pensamiento matemático*; edit., Paidos; Buenos Aires, 1978.
— PIAGET, Jean. *Psicología y pedagogía*; edit., Ariel quincenal; México, 1976.
— Secretaría de Educación pública (SEP)*; Programa de Educación Preescolar*, 2004.
— PUEBLA Wuth, Ricardo S; *Las Funciones Cerebrales del Aprendiendo a Aprender...*; Revista Iberoamericana de Educación; Facultad de Ciencias de la Salud; Universidad de Talca – Chile. Nº 50/3 – 10 de septiembre de 2009 (ISSN: 1681-5653)
— RANGEL, Adalberto; *Características del proyecto de investigación pedagógica*; México, UPN, 1995 (Mecanograma) pp. 1-26 en la Antología básica Hacia la innovación Universidad Pedagógica Nacional, Licenciatura en Educación Plan 094, p. 88-94.
— Secretaría de Educación Pública (SEP); *Curso de Formación y Actualización Profesional para el Personal Docente de Educación Preescolar* (SEP); Volumen 1. Programa de Educación Preescolar 2004.

— TOVAR González, Rafael Manuel; *Constructivismo práctico en el aula*; Edit. Trillas. 1ª edición; México, D.F. 2007.

— ZABALA, Antoni., Arnau, Laia; *Cómo aprender y enseñar competencias;* edit., GRAÓ; 4ª reimpresión; Barcelona. 2008.

— http://www.cooperativa.cl/p4_noticias/site/artic/20040517/pags/20040517194530.html ; 17 de mayo del 2004

— REYES de Romero, et al; *La Transversalidad: un reto para la educación primaria y secundaria*; Proyecto de Consolidación de las Acciones del Mejoramiento de la Formación inicial de Docentes de la Educación Primaria o Básica, CECC/SICA; Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana; Editorama S.A; Costa Rica, 2008.