



SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA Y CULTURA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD -25 B
Subsede Concordia



“EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE NÚMERO EN EDUCACIÓN PREESCOLAR”

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADAS EN EDUCACIÓN

Presentan

Lluvia Mayté Meza Vera
María Guadalupe Lizárraga Váldez
Milagros Celina Palomarez Cruz

MAZATLAN, SINALOA, MEXICO

DICIEMBRE DEL 2006

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
METODOLOGÍA.....	7
I. TEORÍAS SOBRE LA ADQUISICIÓN DEL	
NÚMERO.....	10
1.1 Teorías sobre la adquisición del número.....	10
1.2 Consideraciones en la enseñanza del número.....	17
1.3 Cuantificación de objetos.....	22
1.4 Relaciones sociales entre compañeros y maestros...	27
1.5 La importancia del número en la vida.....	32
II. EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL	
NÚMERO.....	37
2.1 La construcción del concepto de número.....	37
2.2 Técnicas para contar.....	43
2.2.1 Contar oralmente.....	47
2.2.2 Elaboración de la serie numérica.....	50
2.3 Numeración.....	51
2.3.1 Regla del valor cardinal.....	52
2.3.2 Regla de la cuenta cardinal.....	54

2.4 Comparación de magnitudes.....	55
2.5 Dificultades para contar y soluciones.....	56
2.6 Tipos de errores.....	64
III. ESTRATEGIAS QUE FACILITAN LA	
CONSTRUCCIÓN DEL NÚMERO.....	70
3.1 Los niños y su pensamiento numérico.....	70
3.2 La participación del maestro en la construcción del número.....	72
3.3 Juegos de comparación entre números.....	77
3.4 Otras sugerencias didácticas.....	88
CONCLUSIONES.....	100
BIBLIOGRAFÍA.....	102

INTRODUCCIÓN

Es relevante reconocer que los niños antes de ingresar a preescolar ya llevan nociones matemáticas a través de sus experiencias cotidianas, por lo tanto el conocimiento se construye con la interacción que tiene con otros, ya que nadie construye sus saberes en forma aislada sin interactuar con otras personas u objetos.

En la educación preescolar se da prioridad a la formación de las primeras estructuras conceptuales como son las operaciones de seriación y clasificación que sirven de conocimientos previos para llegar a la construcción del concepto de número, sin embargo mucho se ha comentado de esto y el problema sigue vigente en los jardines de niños.

A lo largo de la historia del proceso educativo, este conocimiento ha pasado por muchas formas de enseñanza, pero no todos han favorecido a este aprendizaje.

Asegurar que un niño adquiere la noción de número y de otros conceptos matemáticos, obligadamente a través de la enseñanza es un error, porque se puede desarrollar espontáneamente, o simplemente el educando puede guiar y facilitar ese proceso

constructivo, ya que el único que puede construir el conocimiento es el propio educando y nadie puede hacerlo por él.

Por ello en este trabajo ofrecemos algunas estrategias didácticas que facilitan este proceso de aprendizaje.

El presente documento es una tesis con investigación documental, la cual está estructurada de la siguiente manera:

La formulación del problema, comprende una descripción de cómo se manifiesta la problemática planteada, así como la hipótesis y los objetivos de la investigación.

La metodología describe el método de análisis contenido como el más adecuado para realizar la indagación.

El marco teórico consta de tres capítulos, el primero da a conocer las teorías existentes sobre la adquisición del número, el segundo realiza las concepciones teóricas actuales sobre la construcción del número y el tercero propone estrategias didácticas para facilitar a los niños el proceso de apropiación del número.

La conclusión aporta aprendizaje e ideas derivadas de la interpretación de los textos. Por último damos a conocer la bibliografía consultada que hizo posible la realización de este trabajo.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente hablar de construcción de conceptos matemáticos en preescolar implica conocer un conjunto de operaciones mentales que el niño tiene que realizar para construir su propio aprendizaje, este es el caso del concepto de número.

El concepto de número ha sido objeto de estudio a lo largo de la historia de la educación formal, porque desde siempre ha constituido una necesidad en el niño, que requiere ser considerado por todos los educadores.

“La enseñanza matemática ha evolucionado ante la necesidad humana de precisar, transmitir y transformar representativamente algunos aspectos de la naturaleza. Actualmente es una ciencia fundamental para el hombre, que estimula constantemente su capacidad creadora y que le sirve de base para interpretar su mundo físico. Por tanto, constituye una de las áreas del conocimiento más importantes que deben ser tratadas desde el nivel preescolar.”¹

En nuestros días la práctica docente ejercida en preescolar se basa en el Programa de Educación Preescolar 2006, el cual enfatiza

¹ GONZALES Ríos, Rubén. Para aprender matemáticas en Preescolar. P. 21

que la construcción del número atraviesa primeramente por las operaciones lógico-matemáticas, que constituye un proceso paulatino que el niño va construyendo a partir de las experiencias que le brinda la interacción con los objetos de su entorno.

Sin embargo, su introducción en el programa plantea a las educadoras tradicionalistas, obstáculos de gran dificultad, ya que están aferradas a la pasividad y al verbalismo.

“Algunas investigaciones reciente han arrojado como resultado que el alto índice de alumnos con problemas para aprender el número se debe fundamentalmente a formas de enseñanza inadecuadas y poco efectivas para orientar a los educandos hacia la construcción del concepto de número, que aunque esto se encuentran plasmados en los enfoques de los nuevos planes y programas de estudio, parece ser que este objetivo no se ha cumplido en la práctica docente.”²

Además, cuando la enseñanza se introduce con demasiada rapidez, y no se basa en el conocimiento previo, el resultado es un aprendizaje memorístico y surge la aparición de problemas de aprendizaje; por tal razón frecuentemente se comenta en los jardines que los niños tienen dificultades para construir el concepto de número.

² GONZALES, Adriana. Ideas actuales para enseñar matemáticas en el Jardín. P. 32

Sin embargo cuando los niños ingresan a preescolar ya poseen un importante acervo de conocimientos numéricos que han ido adquiriendo a partir de diversas experiencias concretas, relacionadas con el conteo.

“Por medio de la repetición memorística de los números los niños son capaces de descubrir algunos procesos y reglas convencionales que rigen nuestro sistema decimal de numeración. Aunque el aprendizaje es memorístico ayuda a los niños en sus primeros intentos de cuantificación.”³

Estos conocimientos adquiridos deben ser aprovechados por las educadoras por continuar el proceso de aprendizaje de los niños.

No obstante pese al conjunto de materiales de apoyo que bien da la secretaría de educación pública donde se describen teorías innovadoras, practicas de enseñanza y estrategias didácticas, la enseñanza del número todavía queda lejos de estar basado en un proceso real de construcción. No todas las educadoras nos comprometemos de la misma manera.

Todas estas consideraciones nos han motivado para investigar el problema “El proceso de adquisición del concepto de número en preescolar”.

³ WEIKART, David. La educación de los niños pequeños en acción. P.93

El cual es investigado de manera documental, en la posición de tesis, desde la cual pretendemos ofrecer algunas estrategias didácticas que facilitan el proceso de adquisición.

Para realizar la investigación nos hemos planteado la siguiente hipótesis:

“El uso de estrategias didácticas efectivas propicia el proceso de construcción del concepto de número en los alumnos de educación preescolar”.

La cual es probada desde el punto de vista de la teoría, por ser una investigación documental como se mencionó en párrafos anterior.

Además fue necesario establecer los siguientes objetivos.

- Conocer las teorías existentes sobre la adquisición del concepto de número.
- Analizar desde las concepciones teóricas actuales, el proceso de construcción del concepto de número en los alumnos de educación preescolar.

METODOLOGÍA

En este apartado describimos los pasos que seguimos para realizar la indagación del problema que nos planteamos al inicio de este proceso.

Para llevar a cabo el proceso de la investigación, primeramente fue necesario seleccionar el problema y su objeto de estudio, así como justificarlo y plantear la hipótesis que guiara el camino para organizar y sistematizar la información que se requiera para probarla.

Hipótesis:

El uso de estrategias didácticas efectivas propicia el proceso de construcción del concepto de número en los alumnos de educación preescolar o de educación primaria. Como se puede observar, hay una relación directa entre las variables de la hipótesis que se tiene que probar desde el punto de vista de la teoría.

En el campo de la investigación, existen muchos métodos que permiten este tipo de relación, pero el más adecuado a las características de esta problemática es el método de análisis de contenido, el cual consta de seis fases que orientan el proceso de la

indagación como a continuación se presentan:

Fase teórica

En esta fase, se seleccionan las técnicas de investigación de acuerdo con el problema planteado. Así como la formación de la hipótesis, para una aplicación acertada del análisis de contenido y es una condición para la realización de las siguientes fases:

Determinación de la relevancia de un texto

Para llegar a esta fase, se recopilan todos los libros, revistas y folletos que aborden el número y su relación con las operaciones lógicas y de ellos seleccionar los textos más relevantes que hablen del pasado y del presente de la problemática, sin que se vea afectada la posibilidad de generación de los resultados.

Determinación de las unidades lingüística

Después de analizar la bibliografía, se procede a clasificar las unidades lingüísticas de acuerdo a su contenido, en palabras, períodos de frases, frases completas, párrafos y hasta artículos y libros completos.

La unidad que se escoge es algo que depende del contenido que interesa rescatar. Sin embargo el recuento de palabras o

párrafos aislados es muy limitado, por lo que se tiene que formular inferencias para darle sentido propio a los contenidos.

Desarrollo del esquema de categorías

Una vez clasificadas las unidades lingüísticas, procede a agruparlas en categorías de análisis, que son un nexo de unión entre las variables de la hipótesis, estrategias didácticas y concepto de número.

Formación de índices y comprobación de hipótesis

Cuando ya se cuenta con las categorías, se está en condiciones de formar el índice de trabajo y comprobar la hipótesis desde el punto de vista teórico.

Aunque consta de seis fases, solamente se han realizado cinco, por considerar que este tipo de investigación queda aceptablemente analizado.

La teoría más usual en este método, es la del fichero, donde se elaboran fichas de trabajo bibliográficas, de resumen, de síntesis, de paráfrasis, etc.

CAPÍTULO I

TEORÍAS SOBRE LA ADQUISICIÓN DEL NÚMERO

1.1 Teorías sobre la adquisición del número

La teoría y la investigación sobre la adquisición del número tienen una larga historia, pero el trabajo intensivo reciente data alrededor de los últimos treinta años.

En el inicio de la era reciente de la investigación sobre el número surgieron dos teorías en competencia. Una de ellas es la teoría de Piaget, la cual enfatiza la importancia de las habilidades del razonamiento lógico en el desarrollo de los conceptos de número y de las destrezas numéricas.

La otra teoría bastante diferente fue propuesta por varios investigadores que han estado trabajando tomando como marco referencial, el procesamiento de la información.

Esta perspectiva fue presentada de manera más completa por Klahr y Wallace, la cual sugiere que el concepto de número se

desarrolla a través de la adquisición de varias destrezas de cuantificación independientes. Entre estas perspectivas o puestas, surgieron varias teorías que combinan aspectos de ambas.

Teorías del razonamiento lógico

Para comprender el punto de vista de Piaget sobre el desarrollo del concepto de número, es importante revisar la diferencia entre el conocimiento lógico y matemático y el conocimiento físico.

“El primer tipo de conocimiento se genera por medio de procesos mentales internos; mientras que el segundo, se adquiere del contacto directo con el medio ambiente externo, vía percepciones sensoriales. El primero surge de la deducción y es verificable por medio de pruebas empíricas. Piaget concibió al número como un concepto lógico-matemático, el cual es construido por el niño en lugar de considerarlo como un concepto que es descubierto por el niño a través de percepciones sensoriales. Una comprensión del número requiere de una comprensión anterior de conceptos lógicos claves, tales como: conservación, inclusión de clases y seriación”.⁴

Cuando Piaget reconoció que ciertas destrezas de cuantificación, tales como los procedimientos de contoneo, se

⁴ HIEBERT, J. Aspectos teóricos sobre la adquisición del concepto de número. p. 113

adquieren con anterioridad al desarrollo completo de esos conceptos lógicos, él sostuvo que dichas destrezas adquieren un significado sólo a través de la aplicación de esos conceptos.

Otros investigadores han adoptado posiciones similares a las de Piaget con respecto a la relación del desarrollo entre las habilidades lógico-matemáticas y las destrezas de cuantificación, pero difieren con Piaget ya sea con respecto a su interés principal, o bien, con respecto a su análisis lógico del concepto de número.

Teorías de la destreza de cuantificación

Contrariamente con la posición de Piaget, se encuentran las teorías que proponen que los niños adquieren el número a través del desarrollo de destrezas de cuantificación.

Klahr y Wallace postularon tres procesos de cuantificación diferente: reconocimiento súbito, conteo y estimación.

“La función de estos procesos es generar “símbolos” de cantidad o numerosidad de conjuntos para manipulación mental. Se supone que estos procesos o destrezas se desarrollan en una secuencia invariante. El reconocimiento súbito es la primera destreza que se adquiere y comprende la base para la comprensión del número por parte del niño. El reconocimiento súbito también juega un papel vital en el desarrollo posterior del conteo y la

estimación.

Estas últimas dos destrezas se desarrollan en forma paralela, debido a que la estimación requiere de varias destrezas componentes adicionales y alcanza su madurez más tardíamente que el conteo”.⁵

Las destrezas de cuantificación parecen confiables, pues esto significa que el niño descubre el número por abstracción de actividades empíricas.

Teorías híbridas

Un gran número de teorías que han influenciado el trabajo llevado a cabo por Piaget y Klahr y Wallace no pueden entenderse bajo los planteamientos de estos autores.

Ginsburg sugiere que, el de desarrollo del conocimiento de los conceptos de número en niños preescolares puede describirse como un proceso gradual a través de dos sistemas cognitivos. El sistema uno es informal porque el niño aprende algunas nociones de número fuera de la enseñanza escolarizada y es natural porque no depende de la transmisión social o de experiencias culturales.

Los niños que actúan dentro de este sistema cognitivo, son capaces de discriminar entre los términos más o menos, apoyándose en destrezas conceptuales bien desarrolladas.

⁵ *Ibíd.* p. 115

El sistema dos, también es informal porque se desarrolla antes de la enseñanza formal. Sin embargo, no es un sistema natural debido a que depende de los conocimientos sociales transmitidos.

El conteo es la característica principal del sistema dos, porque juega un papel relevante en los conceptos de número del niño, aún después de la enseñanza formal.

“En un principio, los niños aprenden una parte de la serie numérica de memoria y empiezan a buscar reglas que generen la serie completa. Finalmente, el conteo se convierte en una actividad gobernada por reglas, pero su aplicación consistente y precisa depende del desarrollo de las habilidades de razonamiento lógico”.⁶

Se ha considerado al conteo como una destreza de cuantificación básica y primaria. Sirve para determinar con seguridad la numerosidad de conjuntos y en consecuencia, define el dominio dentro del cual los niños aprenden inicialmente a operar con el número. El desarrollo de la destreza del conteo durante los años de preescolaridad está guiado por la presencia de cinco principios de conteo que definen un procedimiento de conteo exitoso. Se considera que estos cinco principios forman un esquema en el sentido piagetiano.

La segunda habilidad de razonamiento se refiere a las

⁶ *Ibíd.* p. 121

operaciones sobre números. Gelman opina que los niños pequeños pueden distinguir entre transformaciones que son relevantes o irrelevantes a la cantidad siempre y cuando pueden determinar la numerosidad del conjunto en cuestión.

Esta habilidad provee la base de la comprensión por parte del niño de las operaciones aritméticas tales como la adicción y la substracción, y dependen solamente de un procedimiento de conteo confiable.

La tercera habilidad de razonamiento está íntimamente relacionada ala segunda, y dice que el niño no sólo reconoce transformaciones relevantes sino que también pueden especificarse transformaciones inversas que “desharán” el efecto de la primera.

La investigación actual

Las distinciones teóricas que han influenciado el trabajo desde hace dos o tres décadas, siguen siendo actualmente cuestiones significativas. Algunos de los términos han cambiado las posiciones teóricas, se han refinado o bien, modificado; pero han cambiado las relaciones entre el desarrollo conceptual de las habilidades de razonamiento entre el desarrollo conceptual de las habilidades de razonamiento lógico y las destrezas de cuantificación.

Pero quizá, el vínculo más evidente con el pasado reciente, es

el contenido de las investigaciones actuales. El conteo es ahora aceptado como un esquema central en el desarrollo del número en el niño.

“Los acercamientos teóricos de Ginsburg y Gelman, se enfocan sobre el conteo como la actividad numérica central para el niño y como la clave para comprender el desarrollo de los conceptos de número y de las destrezas numéricas. El centramiento sobre el conteo continúa en los trabajos actuales y el análisis intensivo de varios investigadores han producido mapas detallados del desarrollo del conteo”.⁷

El hecho de interés fundamental en esta problemática es que los investigadores dedicados actualmente al estudio de la adquisición del número, provienen de perspectivas teóricas diferentes, pero centran su atención -investigación esencialmente- sobre el mismo contenido.

Este hecho contrasta con la situación de hace treinta años, en la cual los investigadores de diferentes perspectivas teóricas se centraban sobre contenidos distintos (por ejemplo, los piagetianos estudiaron la conservación, la seriación y la inclusión de clases; y los investigadores de la tendencia del procesamiento de la información, examinaron el reconocimiento súbito y el conteo).

⁷ Ibíd. p.123

Es posible argumentar que en el área de la adquisición de los primeros conocimientos numéricos el giro de los diferentes acercamientos teóricos hacia el mismo contenido, ha producido resultados complementarios y no contrapuestos.

1.2 Consideraciones en la enseñanza del número

Cuando se habla de la enseñanza del número, se habla en sentido general, ya que el número no puede enseñarse directamente. La razón para utilizar este concepto es que el medio ambiente juega un papel fundamental en el aprendizaje del niño, pues antes de ingresar al preescolar ya ha aprendido muchas nociones del número de manera informal, sin tener precisamente un maestro. Por tal motivo, se utiliza la palabra enseñanza como una abreviatura para referirnos a lo que es la enseñanza indirecta.

Aclarada la situación anterior, enseguida se hace una descripción de siete consideraciones para la enseñanza de acuerdo con Kamii, presentadas en tres aspectos que analizan diversos puntos de vista.

En el primero se cita el principio de animar al pequeño a que establezca relaciones entre toda clase de elementos. El segundo, se da en la cuantificación de objetos; y el tercero, hace mención a la relación social entre el pequeño, sus compañeros y el educador.

1. *La creación de todo tipo de relaciones.* Que el educando establezca todo tipo de relación con diferentes objetos y que esté atento a los acontecimientos y a las acciones.
2. *Cuantificación de objetos:*
 - a) Propiciar que el alumno piense en cantidades y en números que tengan un significado valioso para él.
 - b) Que hagan comparaciones lógicas y comparen conjuntos de cosas.
 - c) Que el niño construya conjuntos con objetos móviles.
3. *Relacionarse socialmente, compañeros y maestros.*
 - a) Que exista un intercambio de ideas con sus compañeros de clase.
 - b) Tratar de comprender de cómo el niño está pensando, y que está sucediendo en su mente.
 - c) Motivarlo para que esté atento a establecer todo tipo de relaciones entre una variedad de clase de objetos.

Este ejemplo da pauta a la construcción simultánea de varios tipos de relación en la vida cotidiana real de los alumnos. Cuando hubo una visita al jardín a la hora del lonche, un pequeño de aproximadamente 6 años, le dio un giro muy bruscamente a su silla y empujó el plato de comida con su codo, situación por la cual se derramó sobre la mesa y fue a dar al suelo; se le preguntó si quería que le ayudaran a limpiar y poner en orden todo, y con un tono muy firme dio un rotundo “no”, se paró de su lugar y se dio a la tarea de buscar algún material para limpiar y regresó con una escoba grande.

Cuando se proponía a barrer, se le dijo que no era una idea buena, ya que la escoba quedaría estropeada y no volvería a servir para seguir limpiando, se le sugirió que cogiera una toalla o una servilleta de papel, se le quiso ayudar nuevamente y contestó con una firmeza que no, que quería hacer la limpieza él solo, sin la ayuda de nadie; tomó varias servilletas y se dispuso a limpiar. Limpió primero con unas cuantas, ya que terminó las hizo bolas y las dejó en la mesa.

Realizó la misma operación cinco veces, ya que terminó dicha operación, colocó en una fila las 5 bolas de servilletas, buscó un cesto de basura y de una en una, las tiró cuidadosamente, a la vez que las contaba.

Dicha situación encerraba una serie de relaciones y dio pauta a un aprendizaje considerable, era muy palpable que implicaba relaciones interpersonales y juicios morales.

Observando todo lo acontecido en este ejemplo, se queda sorprendido profundamente con la autonomía que un educando presenta a la edad de preescolar, que son seis años.

“(El maestro que haya posibilitado esta autonomía, merece nuestra admiración). Ante todo, ésta experiencia hizo que el niño pusiera su cuerpo en relación espacial con los objetos de la mesa que pueden tirarse. Evidentemente, el niño no tenía la menor idea de que la salsa de la ensalada fuera a estropear la escoba (o hacer que

hubiera que lavarla). Pudo aprender que un cierto tipo de objeto (papel absorbente) es mejor para limpiar un cierto tipo de suciedad (conocimiento físico y social). También entró en juego la cuantificación cuando contó cinco bolas de papel y tuvo que devolver el resto de las servilletas”.⁸

Por lo consiguiente, los pequeños piensan activamente en su vida y en muchas actividades, es decir, simultáneamente. Un infante que es heterónimo, pasivo podría haberse quedado en su mundo tranquilamente. Pero en este caso, por lo contrario, él realizó toda clase de pensamiento por sí mismo. Toda actividad y relación que sale de él mismo, desde muy dentro y no ha sido visto antes, no es enseñado por alguna persona del exterior.

El educando tiene una función elemental que se basa precisamente en estimular su autonomía y su pensamiento. Es visto que el pequeño pensaba en muchas cosas a la vez, pero tenía una meta propia. Son pocos los maestros que favorecen éste tipo de actividad, que dan como resultado la autonomía en los alumnos pequeños.

Los acontecimientos de situación de conflictos, tienen como resultado una relación entre las cosas. A un niño de una guardería no le gustó cómo su educadora había quebrantado una promesa de darle permiso de salir a pasear después de dormir un rato por la

⁸ KAMII, Constance. El número en la educación preescolar. p. 138

tarde, había comenzado a llover mientras el infante dormía y los preescolares sabían perfectamente que mientras llueve, no tienen permiso de salirse fuera de los cuartos.

El pupilo se molestó y se quejó porque estaba poniendo en relación de dos problemas que eran la promesa y la prohibición, que no son iguales; la primera fue pactada bajo ciertas circunstancias que no pueden mantenerse si varían las condiciones: “una vez dormida la siesta”, y “cuando llueve” son dos conjuntos de situaciones que se superponen por una parte y que tienen que coordinarse con lo pactado anteriormente.

“Las negociaciones en situaciones de conflicto son especialmente adecuadas para establecer relaciones entre las cosas y desarrollar la movilidad y la coherencia del pensamiento. Para negociar mutuamente soluciones aceptables, el niño tiene que descentrarse e imaginar cómo está pensando la otra persona. Un niño creado en una familia autoritaria, tiene menos ocasiones de desarrollar esta capacidad de razonar lógicamente. Estenio está obligado a obedecer más que animársele a inventar argumentos que tengan sentido y sean convincentes”.⁹

Cuando se genera un pleito por un juguete entre dos niños, la educadora puede intervenir de dos formas: la primera, es que favorezca el pensamiento de los infantes, basta que lo retrase; si la

⁹ *Ibíd.* p. 139

persona mayor decide quitarles el juguete, el conflicto se terminará y se solucionará muy pronto, pero con ésta situación no está favoreciendo el pensamiento de los alumnos. Por otra parte, el educador puede participar y dar pauta a que soluciones diciendo: “tengo una idea, pondremos el juguete en un lugar hasta saber que decidimos juntos, y cuando esté tomada la decisión saber y les daré el objeto”.

A los pequeños que se les da pauta a que tomen este tipo de situaciones, se les está propiciando a pensar. Aunque ellos hubiesen tomado la misma solución del maestro. Sin embargo, existe una diferencia muy grande desde la perspectiva del desarrollo de la autonomía. Si se les anima a que sean ellos quienes tomen la decisión por sí mismos.

Una solución sería que un pequeño tuviera el juguete determinado tiempo, y el otro posteriormente. Aquí están implícitos conceptos matemáticos como primero, segundo; antes, después; y la correspondencia término a término, son una parte del mundo de las relaciones que los pupilos tienen en su andar cotidiano cuando se es propician y se les anima a pensar.

1.3 Cuantificación de objetos

El pequeño debe ser muy activo mentalmente para que pueda

construir el número, es necesario propiciar a que actúe según su decisión y convicción más que por ser un niño dócil y obediente.

Por tal motivo, no es recomendable tener establecido un día o un tiempo dedicado en especial a la cuantificación de objetos, antes de hacer matemáticas, porque el maestro decide si es el momento apropiado de motivar a los niños a razonar sobre las cantidades cuando estén interesados y sientan esta necesidad e interés por ello. La mayoría de los pequeños que oscilan entre los cuatro y seis años, parecen tener especial interés en comparar cantidades y contar objetos.

Cuando se le pide a un infante que traiga tazas para todas las personas que están sentadas a la mesa, se le puede pedir siete tazas, o las tazas que hacen falta para que todos tengan. Este último ejemplo es una clara implicación lógica y es una petición en donde al alumno se le está dando cierta libertad para que elija de la manera más convincente la tarea, cuando se le pide un número determinado se le dice exactamente paso a paso lo que tiene que hacer, sin la necesidad de pensar.

(Greco 1962) un colaborador de mucho tiempo de Piaget, que ejemplifica la importancia del porqué debe dejársele al niño que elija la manera que considera mejor.

A un niño de cinco años se le pedía que diariamente a la hora

de la comida, pusiera una servilleta en cada plato, por lo regular se sentaban 4 personas; el pequeño sabía contar hasta treinta o más, sin embargo, iba al armario por una servilleta, la acomodaba y volvía al armario por otra; realizaba la misma operación cuatro veces.

Pasado un tiempo más, se le pidió que ayudara nuevamente en esa labor a su mamá, a lo que el infante espontáneamente contó los platos, contó el número de servilletas del armario y trajo las necesarias para cada plato.

Este niño actuó de esa manera durante seis días. Al siguiente día llegó un invitado, se tuvo que poner un plato más, Jean Pierre, cogió las cuatro servilletas, las acomodó y cuando se dio cuenta que un plato quedaba vacío, en vez de ir al armario por servilletas, recogió las cuatro y las devolvió a su lugar; y volvió al antiguo proceso de poniendo de una en una, hasta hacer los cinco viajes. Se fue el invitado y continuó haciendo los cuatro viajes diariamente durante 5 días, cuando hubo otro invitado, vio el plato vacío, simplemente fue por la servilleta que faltaba. Al día siguiente que se marchó el invitado y quedaron las cuatro personas, contó el número de platos antes de ir al armario, la llegada de uno o varios invitados no volvió a representar ningún problema para él.

“En el ejemplo anterior, hemos visto la diferencia entre contar mecánicamente y contar cuando es el niño quien lo elige para resolver un problema real. Conocer cómo contar es una cosa. Saber hacerlo

cuando encontramos un plato más es algo bastante diferente. Si se hubiera dicho a Jean Pierre que contar los platos y las servilletas, habría aprendido a depender de los demás para hacerlo. Como no se le dio la instrucción precisa, tuvo la oportunidad de desarrollar su autonomía intelectual y la confianza en sí mismo”.¹⁰

Existen dos maneras de pedir a los infantes que realicen comparaciones de dos conjuntos: que se formen un juicio sobre la igualdad y la desigualdad de conjuntos de los que ya están hechos; y pidiéndoles que ellos inventen un conjunto.

El otro método es mejor que las otras dos formas, primero cuando se le pide al niño que observe dos conjuntos y saque conclusiones, que éstas ya estén construidas. El motivo de que surja una conclusión se debe a que los adultos desean una respuesta; segundo, que los educandos realicen una comparación de conjuntos ya elaborados, es una actividad pasiva de ellos, que los cierra a tres posibles respuestas, las cuales son: iguales, los conjuntos son iguales; uno tiene más elementos y el otro tiene menos.

El polo opuesto a esta situación sería que al formar un conjunto si al pequeño se le pide por sí solo que elabore los conjuntos, esta clase de decisión resulta más positiva y valiosa en la educación, dado que él lo tiene que hacer por sí solo y decidir

¹⁰ *Ibíd.* p. 141

cuándo ha logrado la acción deseada.

Dándole una motivación a formar conjuntos. Se sugieren algunos materiales apropiados para la enseñanza del número en su nivel.

Los conceptos numéricos no son enseñados a los niños por medio de dibujo, tampoco aprende manipulando los objetos. Éste lo construye por medio de la acción reflexiva cuando actúa mentalmente sobre los objetos.

Con anterioridad se afirma que la aritmética no tiene que ser transmitida de generación en generación, como el conocimiento social o convencional.

“Conocimiento lógico-matemático se construye mediante la coordinación de relaciones que realiza el niño, y no hay nada arbitrario en esta coordinación. En el conocimiento lógico-matemático, si los niños razonan lo suficiente, encontrarán más tarde o más temprano la verdad, sin ninguna enseñanza o corrección por parte del maestro. Por ejemplo, en un juego de cartas, si un niño dice que $2+4=5$, finalmente encontrará la verdad si razona lo suficiente con otros jugadores que no estén de acuerdo con él”.¹¹

¹¹ Ibíd. p. 147

Hay un principio fundamental de la enseñanza en el campo lógico-matemático, que consiste básicamente en ayudar al niño a reforzar las respuestas correctas, como hacer las correcciones pertinentes. Por el contrario, se debe propiciar el intercambio de ideas entre los alumnos si dicen que $2+4=5$, la mejor será cuestionar a los demás compañeros si están de acuerdo con la respuesta; si no aporta algún compañero otra idea, esto le está sugiriendo al maestro que el silencio significa normalmente que la pregunta era difícil para todos, lo más recomendable en este caso, es que el maestro se abstenga de emitir un (feed back) directo sobre dicha respuesta.

Cuando dos alumnos chocan con sus ideas, y cada uno defiende su postura. A esta situación se le está motivando para que reflexionen sobre un nuevo problema, o bien, revisa su idea mentalmente y encuentra otro argumento para defenderla nuevamente.

1.4 Relaciones sociales entre compañeros y maestros

Enseñar el número y la aritmética como si los adultos fueran las únicas personas capaces para el feed back, estamos enseñando implícitamente que la verdad sólo la tenemos las personas mayores.

El pequeño aprende los gestos del maestro cuando está realizando alguna actividad con su aprobación o en caso contrario,

su desaprobación.

Un aprendizaje con estas características está llevando a los alumnos por el camino equivocado, es decir, a ser heterónomos, y se adapta el infante a la autoridad adulta. Por ese camino, el niño no desarrollará el conocimiento del número, la autonomía o la confianza que tengan en torno a su capacidad matemática. Piaget se opuso determinantemente a este tipo de educación e hizo bastante hincapié en el bloqueo emocional que se les propicia a estudiantes, y un rotundo fracaso a las matemáticas.

Pret-Clerment demostró la importancia de la interacción social e hizo este experimento con grupos de 3 niños: los conflictos de opiniones diversas en un período de 10 minutos aproximadamente, puede estimular a que un niño en la etapa preoperatoria, se motive y encuentre nuevas relaciones y razone a un nivel más alto que los compañeros del grupo de control, no es una regla que los pequeños tengan que ser enseñados por alguna persona mayor que ellos.

Pueden seguir la confrontación de dos ideas erróneas en el campo lógico-matemático, esta idea puede ser más lógica que cualquier otra; por ejemplo: si un niño dice $2+4=5$, y otro dice: $2+4=4$, ambos pequeños pueden corregir su razonamiento, convencer al otro de que tienen la razón.

El cometer errores por parte de los niños, es porque

frecuentemente están haciendo uso de su inteligencia, puesto que cada error que hace un pequeño es un reflejo claro del pensamiento de ellos.

La tarea del maestro no es corregir la respuesta o el error del pequeño, sino en tratar de comprender ese error. Esto lo conduce al campo del proceso del conocimiento que es mejor que corregir una respuesta.

Cuando se encuentran en la etapa preoperatoria, frecuentemente tienen dificultad para contar y ser contado en la misma operación, hay un sinnúmero de maneras de encontrar una respuesta correcta, como lo hay también para una respuesta incorrecta.

En un estudio que realizó Piaget y Sceminska en 1941, se les dividieron a los pequeños 18 fichas entre dos personas, y encontraron 3 niveles o maneras diferentes de obtener respuestas correctas; uno de ellos está basado en el razonamiento lógico, como a continuación se verán en los tres enfoques:

1. *Intuitivo global.* Un niño reparte en forma accidental o global a cada persona 9 fichas a cada una de ellos, es una manera de dar al azar, correctamente.
2. *Enfoque espacial.* Las fichas son colocadas por el niño por correspondencia de uno a uno, una vez realizada la

operación, puede terminar diciendo que hay un conjunto, más fichas que otro.

3. *Enfoque lógico.* El infante reparte las fichas a cada persona alternando de una en una, hasta terminar de darlas todas, cuando se usa el procedimiento lógico, el educando tendrá dominio y lo hará hasta con los ojos cerrados.

“Observando la conducta de los niños, el maestro atento puede inferir si el niño está enfocando un problema de una forma intuitiva, espacial o lógica. En base a esta clase de observación continua, el maestro puede intervenir en orden a influir en el proceso de razonamiento del niño, en vez de reaccionar ante la respuesta”.¹²

En el primer año, en un salón de clase el maestro se dio cuenta que una niña repartía las cartas para jugar a la guerra, ella seguía un método intuitivo, se repartió la baraja dándose la mitad y el otro resto a sus compañeros.

Posteriormente comparó los 2 montones para estar segura que había dividido las cartas de forma satisfactoria. El maestro no quiso corregir la actitud que había observado porque dicha acción habría eliminado la iniciativa de su compañero, el maestro sabía que el niño pronto inventaría una manera de hacer esa repartición que de momento no importó, ya que normalmente a los preescolares no

¹² *Ibíd.* p. 149

les interesa el número de cartas que les dieran, si lo único que querían era comenzar a jugar.

Los niños en su generalidad siempre que reparte cartas dando una a cada compañero, no logran hacerlo lógicamente, si se distrae el repartidor en un momento se salta a más de un niño o le dará dos cartas al mismo; estas conductas reflejan la poca necesidad que siente el niño de seguir un procedimiento estricto y con lógica.

En un salón de clases, la edad oscilaba entre 5 y 6 años. El maestro observaba una repartición de pasas y reaccionó de acuerdo a la forma de pensar de los alumnos, sirvió los tazones y la mayoría ya estaban listos para comer, un niño preguntó: ¿cuántas pasas nos vamos a comer? A lo que el docente le contestó: los niños de esa mesa pueden decidir cuantos pueden tomar y decidieron que 6; posteriormente vieron que quedaban más y alguien sugirió coger tres. Se hizo la repartición y todavía sobraron muchas.

Se sumó al grupo un pequeño que había estado en el baño y preguntó que cuántas cogería él de la taza, a lo que le contestaron coge 6 primero y 3 después. La maestra valiéndose de la plática aprovechó la situación y les preguntó: ¿cuántas hay en total? A lo que recibió como respuesta un silencio absoluto, la maestra no siguió el tema, ya que no hubo interés a su pregunta, la suma era un

poco difícil para los niños.

1.5 La importancia del número en la vida

El número es una creación del hombre para dar solución a infinidad de problemas, o bien, para satisfacer sus diferentes necesidades.

Se puede decir que no existe campo del saber, o área de trabajo en la que no se apliquen el conocimiento del número.

En el campo científico se necesita tener un amplio conocimiento de los números, no sólo de los enteros, sino los reales, imaginarios, complejos, etc. Por ejemplo, en las Ciencias Sociales se utiliza para fundamentar el análisis del problema y buscar soluciones. El médico puede determinar si el ritmo cardiaco de una persona es normal o existen alteraciones contando sus pulsaciones por minuto y comparándolas con la de la escala normal.

En el trabajo de un obrero de una fábrica de automóviles, cuenta una cantidad determinada de eslabones de la cadena de un transportador, para identificar el espacio que se requiere entre un automóvil y otro a fin de evitar que se junten y maltraten.

En la vida cotidiana, el ama de casa utiliza el número para

distribuir el presupuesto familiar o verificar sus cuentas y para muchas cosas más.

En síntesis, podemos decir que el número es un elemento importante en nuestra vida. Es por esto, que a pesar de que el currículum escolar ha variado a través del tiempo, el conocimiento de la matemática y en particular del número, sigue siendo primordial en la formación de los educandos.

En los primeros grados de la educación preescolar, por lo general se concede especial importancia al aprendizaje del concepto de número. Con frecuencia, una buena parte del trabajo y del tiempo escolar se dedica a este propósito.

“El número es una herramienta conceptual creada por el hombre para registrar y conocer, de forma precisa, aspectos funcionales de la vida. Para llevar la cuenta del tiempo o de sus pertenencias probablemente nuestros antepasados tuvieron que idear métodos de registro como tallar una ranura en una vara por cada día que transcurría o por cada piel que adquirían.

Conforme las sociedades se desarrollaron y las posesiones fueron haciéndose cada vez más abundantes, la necesidad de emplear métodos de numeración y medición más precisos, basados en el conteo, se fue también incrementando.

Contar y registrar fue el principio de la evolución de los sistemas numéricos y

aritméticos, y sigue siendo en la actualidad un recurso esencial para el avance de nuestra civilización”.¹³

El número y el concepto son aspectos importantes y funcionales en nuestra vida cotidiana, en el ámbito científico, tecnológico e incluso, artístico.

Baste mencionar su aplicación en la vida diaria de toda la gente, como conocer la distancia que debemos recorrer entre un sitio y otro, o conocer la cantidad precisa para preparar nuestros alimentos; asimismo, en el sector comercial para calcular costos, pesos, capacidades; en el sector industrial para el manejo de instrumentos de precisión, para entender márgenes de error o interpretar croquis a escala; en la investigación biomédica para calcular proporciones a veces micrométricas de sustancias y elementos químicos u orgánicos; en el terreno de las artes, donde un músico debe poseer un sentido numérico para crear ritmos y secuencias melódicas, un pintor o un escultor para lograr un equilibrio armónico en sus obras.

En diversos momentos y circunstancias, constantemente nos enfrentamos con situaciones que exigen el desempeño de nuestras habilidades numéricas.

“La importancia y funcionalidad del número

¹³ CALLEJO De la Vega, María Luz. La enseñanza de las matemáticas. p. 85

en nuestra vida diaria, justifica plenamente el énfasis que ponen los profesores en la enseñanza de los conceptos numéricos. Sin embargo, a pesar de todo el tiempo y atención que le dedican, muchas veces los docentes no logran los resultados que se esperarían”.¹⁴

Es conocida la incompetencia numérica de muchos escolares en niveles posteriores e incluso, de muchos adultos que en el mejor de los casos, sólo pueden desempeñarse en el manejo de cálculos aritméticos muy simples. Uno de los propósitos fundamentales de la educación primaria, respecto de la enseñanza de las matemáticas, es precisamente que el niño llegue a descubrir la utilidad y necesidad de esta materia, tanto por las aplicaciones que él puede hacer de las matemáticas, como por la formación intelectual que le brinda.

Antes de ingresar a la escuela, el niño se ha enfrentado con diversas situaciones numéricas que ha tenido que resolver con sus propios recursos. Por ejemplo, contar sus canicas o sus juguetes para saber si están complejos, participar en juegos donde se “pierden” y “ganan” puntos, coleccionar e intercambiar estampitas, bultos, ganado, etc.

Todas estas situaciones numéricas tienen un significado funcional para los niños, y por lo tanto, les resultan comprensibles.

¹⁴ *Ibíd.* p. 87

Una opción viable para lograr que los conocimientos numéricos que adquiere el niño en la escuela le resulten significativos como para llegar a aplicarlos en la vida cotidiana, debería partir de las siguientes consideraciones básicas:

La comprensión de todo contenido de aprendizaje. En este caso, el número resulta más accesible si se le vincula con situaciones de la vida cotidiana y a la vez significativas para el niño.

Las clases numéricas constituyen a su vez, de otras clases de mayor magnitud que se incluyen sucesivamente: la “clase del uno” está incluida en la “clase del dos”, la clase del dos en la del tres, y así sucesivamente.

“En este sentido, podríamos considerar que el número está conformado por la fusión de las relaciones lógicas implicadas en la clasificación y en la seriación – entendidas éstas como operaciones mentales y no simplemente como acciones concretas- ya que la clasificación permite al niño entender las relaciones de clase numérica y de inclusión jerárquica implicadas en los números, en tanto que la seriación le posibilita para reconocer las relaciones de ordenación numérica en función de la comprensión entre sus distintas magnitudes”.¹⁵

¹⁵ KAMII, Constance. “El concepto de número”. En Antología UPN. La matemática en la escuela III. p. 39

CAPÍTULO II

EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DEL NÚMERO

2.1 La construcción del concepto de número

Cuando los niños ingresan al preescolar ya poseen un importante acervo de conocimientos numéricos que han ido adquiriendo a partir de diversas experiencias concretas, relacionadas, principalmente, con el conteo.

Parece que incluso los bebés poseen un cierto sentido numérico básico, ya que se ha observado que son capaces de discriminar conjuntos de dos o tres elementos. Pero esta idea todavía se encuentra en proceso de exploración.

Alrededor de los dos años y aún antes, los niños comienzan a hacer uso de las palabras o “etiquetas” que designan a los números. Es frecuente escucharlos recitar los números en una especie de juego verbal: “uno, dos, tres...”

“Contar” oralmente en esta etapa es más bien un proceso

memorístico, pero es posible identificar algunas relaciones numéricas rudimentarias que el niño establece a partir de esta producción verbal. Por ejemplo, algunos niños de dos o tres años emplean la palabra “uno”, para designar un solo objeto y la palabra “dos” para designar a varios objetos, e incluso, llegan a emplear los términos “tres” o “cuatro” para referirse a muchos objetos.

“Los niños distinguen desde muy temprana edad cuáles son las palabras que sirven para contar y cuáles no. Por lo general, ante una pregunta del tipo “¿cuántos hay?”, responden con un número y no con una palabra cualquiera. Aunque aún están lejos de comprender que los números se emplean, como hemos visto anteriormente, para designar el valor cardinal de un conjunto y para diferenciar entre sí otros conjuntos con distintos valores cardinales”.¹⁶

A través de la repetición memorística de los números los niños comienzan a descubrir algunas de las reglas convencionales que rigen nuestro sistema de numeración verbal. En nuestro idioma, a partir del número dieciséis, los nombres de los números se componen con las palabras que designan a las decenas y a las unidades, por ejemplo: dieci-seis, dieci-siete, veinti-uno, veinti-dós, cuarenta- y cuatro, ochenta- y seis, ciento-veinti-dós.

Los nombres de las decenas también guardan relación con los

¹⁶ TISON, Annete. Et. al. Grandes y pequeños. p. 21

de las unidades. Conociendo los nueve primeros números de la serie, los niños pueden llegar a construir los nombres de las decenas añadiendo la terminación “enta”: cuar-enta, ses-enta, set-enta, nov-enta.

Probablemente los niños sólo tengan que memorizar hasta el número quince, y de ahí en adelante el aprendizaje se genere a partir del descubrimiento y aplicación de las reglas que tiene la serie numérica.

Los “errores” que comete el niño al designar y nombrar los números son un claro ejemplo de esto. Los niños suelen inventar términos como “diecidos” o “veintidiez”.

El aprendizaje de la secuencia numérica, aún cuando en un principio es sólo memorístico, ayuda a los niños en sus primeros intentos de cuantificación. A partir del conteo, los niños pueden llegar a comprender gradualmente las ideas lógicas implicadas en el número.

A través de repetidas experiencias de conteo, los niños llegan a reflexionar y descubrir regularidades importantes de los números en la acción de contar. Los descubrimientos que el niño realiza pueden sintetizarse en los siguientes principios:

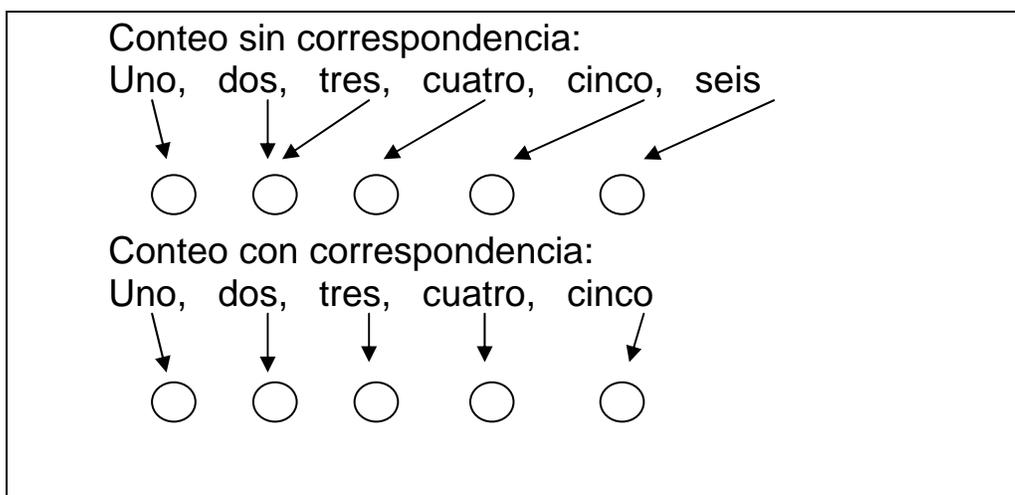
Principio del orden estable. Los niños se dan cuenta de que

contar requiere repetir los números siempre en el mismo orden, aunque ese orden no sea el convencional:



“Uno, dos, tres,
cinco, siete”

Principio de correspondencia. Para enumerar un conjunto es necesario etiquetar sus elementos una sola vez. De esta manera, los niños se aseguran de no contar dos veces el mismo elemento, ni dejar de contar ninguno:



Principio de unicidad. Las etiquetas numéricas deben ser irrepetibles y únicas para cada elemento contado. Esto supone ya una idea rudimentaria de que cada número posee un valor cardinal distinto.

Sin unicidad:

“dos, tres, cinco, tres”

Con unicidad:

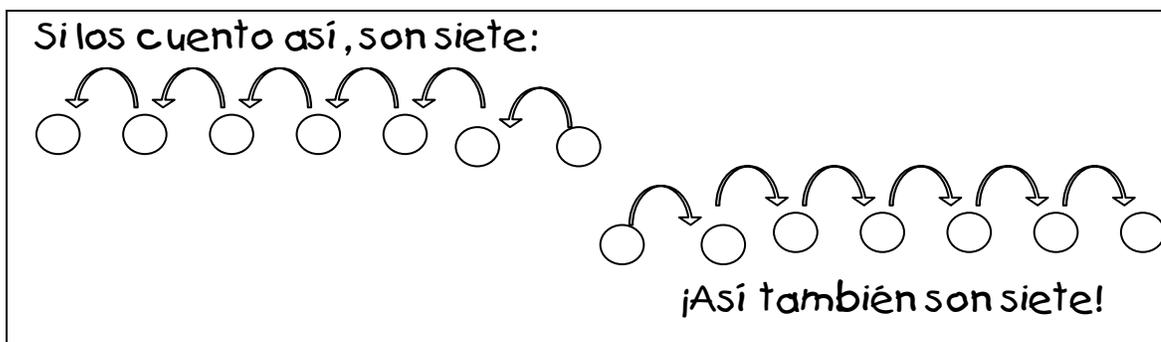
“tres, cuatro, seis, siete”

Principio de abstracción. El niño descubre que las diferencias físicas de los objetos no son una limitante para poderlos contar, porque puede abstraer dentro de una clase más abarcativa cualquier objeto susceptible de ser contado.

Principio del valor cardinal. A través de repetidas experiencias de conteo, los niños llegan a descubrir que el último número pronunciado designa el valor cardinal del conjunto.

Principio de irrelevancia del orden. Al contar de varias maneras los elementos de un conjunto, los niños pueden llegar a darse cuenta de que la distribución de sus elementos y el orden en que se cuenten no afecta el valor cardinal del conjunto.

Principio de irrelevancia del orden. Al contar de varias maneras los elementos de un conjunto, los niños pueden llegar a darse cuenta de que la distribución de sus elementos y el orden en que se cuenten no afecta el valor cardinal del conjunto.



Además de estos descubrimientos, de sus experiencias con el conteo de objetos, los niños pueden llegar a identificar relaciones numéricas más elaboradas como las siguientes:

- Comprensión de la equivalencia y no-equivalencia entre los elementos de dos conjuntos, independientemente de sus diferencias aparentes; por ejemplo, si están agrupados o están alineados o tienen configuraciones distintas (conversación del número).
- Comparaciones entre las distintas magnitudes representadas por los números.
- Ideas básicas sobre la adición y la sustracción: añadir produce un incremento y quitar un decremento; la adición y la sustracción son operaciones inversas.

“La comprensión de todas estas relaciones representa un sustento conceptual importante que permitirá al niño interpretar en mayor o menor medida la aritmética formal que se enseña usualmente en el primer grado. Sin embargo, al ingresar a la escuela, los niños pueden o no haber

descubierto todas estas relaciones según las experiencias previas”.¹⁷

Reconocer, respetar y aprovechar el conocimiento informal sobre el número que adquieren los niños extraescolarmente podría ayudar al maestro a cimentar la enseñanza de la aritmética en un contexto significativo y acorde con las posibilidades conceptuales de sus alumnos.

2.2 Técnicas para contar

La capacidad para contar se desarrolla gradualmente en los niños con la práctica, las técnicas para contar se van haciendo más automáticas y su ejecución requiere menos atención.

Consideramos que se necesita para realizar la tarea aparentemente sencilla de determinar si un conjunto de nueve cosas es más o menos que otro de ocho. Realizar esta comparación entre magnitudes numéricas requiere de la integración de cuatro técnicas.

La primera es la básica porque en generar sistemáticamente los nombres de los números en el orden adecuado.

A los dos años de edad, empiezan los niños a dominar la serie numérica oral y en ocasiones hasta pueden contar hasta diez de

¹⁷ *Ibíd.* p. 24

uno en uno. Sin embargo, cuando se les pide que cuenten objetos, aún no pueden decir los números en el orden correcto.

Hacia los tres años, los niños casi siempre empiezan a contar un conjunto de objetos a partir de uno, y al empezar el conteo ya pueden usar la secuencia correcta para contar conjuntos de diez elementos.

La segunda técnica explica que las palabras de la secuencia numérica deben aplicarse una por una a cada objeto de un conjunto. La acción de contar objetos se denomina enumeración. Aunque los niños en esta técnica ya pueden generar la serie numérica hasta diez correctamente, no pueden enumerar un conjunto de nueve elementos, y ni siquiera de tres, porque todavía no han aprendido que debe aplicarse uno y sólo un nombre a cada elemento del conjunto.

“Enumeración es una técnica complicada porque el niño debe coordinar la verbalización de la serie numérica con el señalamiento de cada elemento de una colección para crear una correspondencia biunívoca entre las etiquetas y los objetos. Como los niños de cinco años pueden generar correctamente la serie numérica y señalar una vez cada uno de los elementos de una colección, pueden coordinar con eficacia las dos técnicas para ejecutar el acto complejo de la enumeración (al menos con conjuntos de hasta 10

elementos)".¹⁸

En la tercera técnica, el niño para hacer una comparación necesita una manera conveniente de representar los elementos que contiene cada conjunto.

“Esto se consigue mediante la regla del valor cardinal: la última etiqueta numérica expresada durante el proceso de enumeración representa el número total de elementos en el conjunto. En otras palabras, un niño de cinco años puede resumir la serie: “1, 2, 3... 9”, con “nueve” y la serie “1, 2, 3,...,8” con “ocho”.¹⁹

Los niños de esta edad no pueden enumerar conjuntos, porque no han descubierto todavía que el último nombre de este proceso tiene un significado especial. En cuarto lugar la técnica consiste en integrar las tres técnicas anteriores para comprender que la posición en la secuencia define la magnitud.

A los dos o tres años de edad, los números no definen tamaños relativos, sin embargo, llegan a aprender tarde o temprano, que la serie numérica se asocia a una magnitud relativa.

“Aún los niños muy pequeños pueden realizar comparaciones gruesas entre magnitudes como “10 es más grande que 1”, quizás porque saben que el 10 viene

¹⁸ HUGHES, Martín. Los niños y los números. p. 102

¹⁹ *Ibíd.* p. 105

mucho más tarde en la secuencia de enumeración.

Hacia los cinco años los niños pueden llegar a hacer con rapidez comparaciones precisas entre magnitudes de números seguidos como el 8 y el 9 porque están muy familiarizados con las relaciones de sucesión numérica (“cuando me pongo a contar, el 9 viene después del 8, así que el 9 es más grande”).²⁰

Por tanto contar para determinar que un conjunto de nueve puntos es más que un conjunto de ocho no es, cognoscitivamente hablando, un acto fácil. Aunque los adultos pueden dar por sentadas las cuatro técnicas implicadas, éstas constituyen un reto intelectual imponente para los niños de dos años de edad. Cuando lleguen a los cinco años, la mayoría de ellos habrán dominado estas técnicas básicas y estarán listos para enfrentarse a nuevos retos intelectuales.

Algunos niños, sobre todo los que proceden de contextos desfavorecidos o los mentalmente atrasados, pueden no llegar a dominar estas técnicas básicas y necesitarán una atención y un apoyo especial, pero los niños calificados como normales llegan al dominio de estas técnicas ya sea de manera natural o por transmisión social.

²⁰ *Ibíd.* p. 109

2.2.1 Contar oralmente

Aproximadamente cuando los niños empiezan a hablar, cerca de los dieciocho meses, se inician contando oralmente de uno en uno: 1, 2, 3, etc.; a los dos años ya pueden contar 1, 2, pero luego empiezan a omitir términos.

Contar de memoria es una buena descripción de las primeras técnicas orales que emplean los niños para contar. Su manera de contar es simplemente, una cantinela verbal sin sentido. La serie numérica inicial parece no ser más que una cadena de asociaciones aprendidas de memoria y enlazadas gradualmente entre sí.

Sin embargo, contar de memoria es una descripción menos adecuada de los posteriores internos de contar demasiado frecuencia este término se emplea para indicar que los niños aprenden toda la serie numérica por memorización. Aunque la memorización desempeña un papel determinado, sobre todo durante las etapas iniciales, el aprendizaje regido por reglas tiene una importancia fundamental para ampliar esta serie.

Aunque es probable que los términos hasta el 152 se aprendan de memoria, la mayor parte de la serie numérica posterior puede generarse mediante reglas.

Los restantes números hasta el 20 pueden generarse

continuando con la secuencia original (6, 7, 8, 9) y anteponiendo el “10 y” (por ejemplo, “dieciséis, diecisiete...”). Los números de la segunda decena (21, 22, 23..., 29) se pueden generar mediante la regla de anteponer “20” a cada una de las unidades (del 1 al 9) una por una. En realidad para contar de uno en uno hasta 99 el niño sólo tiene que aprender esta regla y el orden de la decenas (10, 20,30..., 90).

“Los errores que cometen los niños al contar son una buena señal de que existen reglas que subyacen a su cuenta oral, sobre todo de 20 para arriba. Muchos niños –incluyendo los que presentan retraso mental- se inventan términos como “diecicinco” por 14; “diecidiez” por 20; o “veintidiez, veintionce” para 30 y 21”.²¹

Estos errores indican claramente que los niños no se limitan a imitar a los adultos, sino que tratan de construir sus propios sistemas de reglas. Se trata de errores razonables porque son ampliaciones lógicas, aunque incorrectas, de las pautas numéricas que el niño ha construido.

Aunque la mayoría de los niños que se acaban de incorporar a la escuela ya hacen progresos con la parte de la serie numérica regida por reglas, muchos no se dan cuenta de que las decenas (10, 20, 30..., 90) siguen una pauta paralela a la secuencia de las unidades.

²¹ BERMEJO, V. El niño y la aritmética. p. 52

Aún no se sabe con certeza cómo llegan los niños a resolver el “problema de las decenas”, es decir, su orden correcto para contar hasta 100 de uno en uno. Una hipótesis es que los niños aprenden las decenas de memoria en forma de extremos finales de cada serie (por ejemplo el niño forma la asociación entre “29-30” ó “39-40”).

Hay algunos datos que no respaldan esta conjetura. Algunos niños no pueden contar por decenas, pero pueden contar hasta 30-39, porque parecen haber aprendido que treinta va después de veintinueve, pero no han aprendido que va después de 39.

Otra hipótesis es que los niños aprenden las decenas (contar de diez en diez) de memoria y emplean este conocimiento para rellenar la secuencia de contar de uno en uno. Otra hipótesis, completamente distinta es que los niños aprenden las decenas como una versión modificada de la secuencia del 1 al 9 y emplean esta pauta (repetir la secuencia de las unidades y añadir –enta) para rellenar la cuenta de uno en uno.

Un ejemplo de esta última hipótesis es el caso de Teri, una niña levemente atrasada que cuando llegaba al final de una decena (por ejemplo: ...58, 59”) se ponía a contar para sí para averiguar la siguiente decena (por ejemplo: “1, 2, 3, 4, 5, 6, ah..., sesenta”). Luego iba repitiendo este procedimiento hasta llegar a 100.

“En realidad la mayoría de los niños pueden aprender de memoria algunas decenas (hipótesis 1 y 2) y emplear tiene sentido porque la mayoría de las decenas sigue una pauta y sería ineficaz aprenderlas todas de memoria. Sin embargo, se puede tener que aprender de memoria la primera parte, incluyendo quizá algunos casos regulares como 40, antes de descubrirse la pauta.

Por tanto, aprender las decenas (contar de diez en diez) puede ser algo parecido a aprender a contar de uno en uno: al principio los niños adquieren una parte por memorización y luego emplean una pauta para ampliar la secuencia”.²²

2.2.2 Elaboración de la serie numérica

Con la experiencia, los niños aprenden a usar su representación mental de la serie numérica con más elaboración y flexibilidad (Fuson et. al., 1982). A medida que se van familiarizando más y más con la serie numérica correcta, los niños pueden citar automáticamente el número siguiente a un número.

Hacia los cuatro o cinco años de edad, los niños ya no necesitan empezar desde el 1 para responder de manera coherente y automática preguntas relativas a números seguidos, al menos hasta cerca del 28.

²² CASTRO, E. y C. RICCO. Número y operaciones. Fundamentos para una aritmética escolar. p. 83

Uno de los desarrollos que pueden producirse un poco más tarde, es la capacidad de citar el número anterior. Cuando los niños captan las relaciones entre un número dado y el anterior, ya está preparado el terreno para contar progresivamente.

Además, los niños de edad escolar aprenden gradualmente a contar por grupos. Entre las más precoces de estas nuevas pautas se encuentran contar por parejas, de cinco en cinco y de diez en diez.

2.3 Numeración

Los niños deben aprender que contar objetos implica algo más que agitar un dedo señalando un conjunto o deslizarlo por encima de otro, mientras pronuncian con rapidez la serie numérica. Aunque los niños pequeños aprenden con rapidez, al menos la parte memorística de la serie numérica y no tienen problemas para señalar los objetos de uno en uno, coordinar estas dos técnicas para enumerar un conjunto no es una tarea fácil. En realidad, la enumeración sobre todo de conjuntos con más de cuatro elementos, sólo llega a hacerse automática de una manera gradual.

“Con colecciones grandes y, sobre todo, desordenadas, los niños tienen que aprender estrategias para llevar la cuenta de los elementos que han contado y los que no. Cuando los elementos se ponen

en fila, hace falta poco esfuerzo para no perder la cuenta si se empieza desde uno de los extremos. Si la colección está colocada en círculo, el niño sólo necesita recordar el elemento por el que ha empezado a contar.

Con distribuciones desordenadas, el niño debe recordar qué elementos ha etiquetado y cuáles quedan por etiquetar. Esto se ve facilitado por el empleo de un método sistemático (por ejemplo contar de izquierda a derecha y de arriba abajo) o separando los elementos etiquetados de los no etiquetados”.²³

Sin embargo, muchos niños se equivocan al contar porque no emplean las estrategias de crear un montó aparte con los elementos ya contados.

2.3.1 Regla del valor cardinal

Al principio, los niños pueden no darse cuenta de que la enumeración sirve para enumerar. Cuando se les pide que cuenten un conjunto, los pequeños se limitan a enumerarlo y esperan que esto en sí mismo, satisfará al adulto. Si se les pregunta cuántos objetos acaban de contar, vuelven a enumerar todos los elementos del conjunto.

Como la enumeración se contempla como un fin en sí mismo y

²³ LOVELL, K. Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos. p. 153

no como un medio para llegar a un fin, los niños muy pequeños pueden no llegar a comprender el sentido de preguntas como: ¿cuántos hay?, ni preocuparse de recordar los resultados de lo que han contado.

Cuando tienen cerca de dos años, muchos niños desarrollan una conciencia primitiva de que contar es un procedimiento empleado para asignar números a colecciones (para responder a preguntas del tipo: ¿cuántos hay?). Ahora ya realizan el intento de recordar lo que han contado.

Sin embargo, como no se dan cuenta de que el proceso de enumeración se puede resumir, responden a este tipo de preguntas repitiendo la serie numérica. Después de “soltar” varios términos (“7, 8, 9”) o de repetir el mismo (“9, 9, 9”) ante un conjunto de tres objetos, un niño de dos años puede designar este conjunto volviendo a contar.

Después de haber aprendido a enumerar correctamente, los niños pueden no darse cuenta de que es innecesario recitar otra vez toda la secuencia cuando se les pregunta por una cantidad.

“A una edad tan corta como los dos años y medio de edad, algunos niños descubren el “atajo” consistente en recitar la última etiqueta del proceso de enumeración para indicar la 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”.²⁴

2.3.2 Regla de la cuenta cardinal

La regla inversa a la del valor cardinal es la regla de la cuenta cardinal. Esta regla especifica que un término cardinal como “cinco” es el nombre asignado al último elemento cuando se enumera un conjunto de cinco de objetos. Parece que los niños tienen que aprender que un término como cinco es al mismo tiempo el nombre de un conjunto y un número para contar.

Consideremos el caso de un niño al que se da un conjunto de cinco canicas junto con la consigna: “Aquí hay cinco canicas; pon cinco canicas en la taza”. El niño que no aprecia la regla de la cuenta cardinal, tiene que ponerse a contar las canicas a medida que las va soltando en la taza. Este niño no puede comprender que el nombre cinco empleado para designar el conjunto, es la misma que se puede aplicar al resultado de contar el conjunto. En cambio, el niño que da por sentada la regla de la cuenta cardinal, se limita a colocar todo el conjunto en la taza sin contar.

Separación. Contar un número concreto de objetos es una técnica que empleamos a diario, por ejemplo: dame tres lápices;

²⁴ *Ibíd.* p. 155

toma cinco chocolates, etc. Sin embargo, no se trata de una tarea de aprendizaje sencilla porque implica observar y recordar el número de elementos solicitado y nombrar cada elemento separado con una etiqueta numérica y por último, controlar y detener el proceso de separación.

Esta regla ofrece al niño una razón para tomar nota del nombre de los números en la memoria de trabajo y constituye la base para detener el proceso de enumeración, para ilustrar esto, muestro el ejemplo. Si se pide que separe tres lápices, tiene que darse cuenta de que para realizar la tarea, es importante recordar la palabra “tres” y que debe parar de contar lápices cuando llegue a la palabra “tres”.

2.4 Comparación de magnitudes

Cuando los niños tienen tres años de edad, descubren que los términos para contar más altos se asocian a magnitudes superiores.

“Así se dan cuenta de que dos no sólo sigue a uno, sino que también representa una cantidad mayor. Hacia los tres años y medio, los niños suelen apreciar que tres es mayor que dos. Partiendo de estos datos, los niños de cuatro años de edad parecen descubrir una regla general: el término numérico que viene después en la secuencia significa más que el término de

un número anterior”.²⁵

Aún antes de entrar en la escuela, los niños parecen usar su representación mental de la serie numérica para hacer comparaciones toscas, pero eficaces, entre magnitudes, es decir, para comparar con rapidez y exactitud dos números bastante separados entre sí dentro de la secuencia (por ejemplo, el 3 y el 9; ó el 2 y el 8).

A medida que la relación “el siguiente de” se va haciendo automática, los niños pueden llegar a ser capaces de hacer comparaciones entre magnitudes más próximas (entre números seguidos). En realidad, cuando la mayoría de los niños empiezan a asistir al preescolar, ya pueden realizar con bastante precisión, comparaciones entre números adyacentes hasta el 5, e incluso, hasta el 10.

2.5 Dificultades para contar y soluciones

Serie numérica. La mayoría de los niños, incluyendo los que pertenecen a minorías y a clases sociales desfavorecidas, reciben una exposición intensa a la primera parte –la memorística- de la serie numérica por parte de familiares, amigos, personal de guardería, la televisión, etc., antes de llegar a la escuela.

²⁵ GLAESER, Georges. Matemáticas para el profesor en formación. p. 97

Si un niño que acaba de incorporarse al jardín de infancia manifiesta incapacidad para generar la secuencia memorística hasta un mínimo de 10, puede dar señal de un problema grave y de la necesidad de una intervención de apoyo inmediata e intensiva.

Aunque se dan grandes diferencias individuales, el dominio de la parte memorística de la serie numérica no debería darse por sentado en niños atrasados del ciclo medio.

La mayoría de los niños de cuatro y medio a seis años de edad, pueden llegar a contar hasta 29 ó 30. Sin embargo, y dado que todavía no han resuelto el problema de las decenas, muchos de ellos son incapaces de ampliar la parte regida por reglas más allá de estas cifras.

Muchos niños pequeños con retraso mental necesitarán ayuda para llegar a dominar incluso la primera parte de la secuencia regida por reglas (del 16 al 19 y del 20 al 29).

A partir del 15 aproximadamente, la enseñanza de la serie numérica no debería insistir en la memorización. En cambio, se debería animar a los niños a buscar y discutir las pautas subyacentes a la serie numérica.

En algunos casos el maestro puede tener que dar “pistas” o ayudar a que las pautas se hagan explícitas. Además, 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”.²⁶

Ejemplo de un estudio de caso, enseñando las decenas

Aún los niños algo retrasados pueden beneficiarse de la instrucción que explota las pautas subyacentes a la serie numérica. Tomemos el caso de Mike, un hombre de veinte años de edad con un CI de 40.

Mike trataba de aprender cómo decir la hora ajustándola a los cinco minutos más próximos, pero como no conocía las decenas superiores a 30, no podía pasar de 35. Después de 35, se limitaba a repetir expresiones usadas previamente (por ejemplo: 5, 10, 15, 20,

²⁶ *Ibíd.* p. 98

25, 30, 35, 30).

Para establecer una conexión entre la secuencia de las unidades y las decenas, la educadora de Mike escribió los números del 1 al 6 en una tarjeta. Debajo de cada cifra escribió la decena correspondiente y le explicó que podía usar los primeros números que empleaba para contar para averiguar las decenas. “¿Ves?, el 2 es como el 10, el 2 como el 20, el 3 como el 30, el 4 como el 40, el 5 como el 50 y el 6 como el 60”.

Mike usó la lista numérica de esta tarjeta para contar de cinco en cinco y al ver que con ella podía expresar todas las horas del reloj, se puso tan contento que pidió más copias de la tarjeta para usarlas en clase y en casa.

Los siguientes pasos se encaminaron a hacer que Mike determinara la siguiente decena usando mentalmente la secuencia para contar y a que practicara contando en diez en diez y de cinco en cinco, hasta que estas técnicas se hicieran automáticas. Al final, Mike decía enseguida la hora sin necesitar la tarjeta.

“Los obstáculos más frecuentes para los niños, sea cual sea su capacidad mental, son los nombres irregulares de los números 14 y 15, y de las decenas. Como 14 y 15 son una excepción en la pauta de elaboración, es frecuente que sean los últimos números que se aprenden hasta el 19. Algunos niños simplemente se los

saltan (“...13, 16,...”) o los cambian por otro (“...13, 16, 16, 16...”).²⁷

Un diagnóstico oportuno, el empleo de modelos y la práctica, pueden establecer la secuencia adecuada como un hábito antes de que se establezca una secuencia incompleta o incorrecta.

Elaboración de la serie numérica. Cuando están en preescolar los niños no deberían tener problemas para citar el número siguiente a otro, y ni siguiera el anterior, al menos hasta el 10.

Los niños de bajo rendimiento y con retraso mental puede que no sean capaces de citar el número siguiente y quizá deban empezar a contar desde el 1, ó hacer conjeturas.

Es probable que citar el número anterior sea relativamente difícil porque los niños deben operar sobre la serie numérica en dirección opuesta a la seguida durante su aprendizaje. Además, puede que el concepto de anterior sea más difícil de comprender que el de siguiente.

Por tanto, al principio lo mejor sería concentrar la enseñanza de apoyo en el número siguiente. Esta enseñanza debería empezar con la parte más familiar de la secuencia numérica (del 1 al 4 ó al 5). Además, si el niño puede leer las cifras, se puede empezar con actividades en las que intervenga una representación concreta de la

²⁷ ORTON, Anthony. Didáctica de las matemáticas. p. 49

serie numérica (una lista numérica).

Una vez que el niño ha comprendido la cuestión relativa al número siguiente y anterior, puede dar respuestas con facilidad mediante el empleo de una lista numérica, puede pasar a actividades sin lista numérica, que le exijan determinar mentalmente la respuesta.

Contar regresivamente desde 10, depende del conocimiento de las relaciones existentes entre un número y su anterior, y es una técnica oral relativamente difícil. Con todo, puede ser dominada por los niños cuando llegan a primer grado.

Contar regresivamente desde 20, es una técnica especialmente difícil y no puede dominarse hasta poco antes del tercer grado. Los maestros de educación especial deben esperar muchas dificultades con las dos técnicas.

“La enseñanza de apoyo puede empezar haciendo que el niño lea una lista numérica hacia atrás (de derecha a izquierda). Con los niños que dominan o han dominado el número siguiente, se puede tapar la lista numérica dejando a la vista el número de partida. Entonces, a medida que el niño va contando hacia atrás, se pueden ir destapando sucesivamente los números menores. Este procedimiento confirma las respuestas correctas y ofrece un feedback corrector para las respuestas

incorrectas”.²⁸

Para contar a intervalos de cinco como mínimo, puede animarse a los niños a que empleen la secuencia familiar de contar de uno en uno, pero susurrando los números intermedios y destacando los que forman la pauta.

Por ejemplo, para aprender a contar de dos en dos, puede decirse al niño que cuenta, así: “uno (en voz baja), dos (en voz alta), tres (en voz baja), cuatro (en voz alta)”. Si hace falta puede empezarse con una lista numérica para aligerar el esfuerzo de expresar el término correcto y permitir que el niño se concentre en la pauta. En el ejemplo 6.2 se muestra otro método para contar a intervalos a partir de la secuencia familiar para contar de uno en uno.

Enumeración. Cuando los niños llegan al Jardín de infancia, suelen ser bastante competentes para contar conjuntos de uno a cinco objetos, y la mayoría de los niños de cinco años enumera con exactitud hasta 20 objetos. Por tanto, si un niño que empieza el curso de párvulos presenta dificultades con conjuntos de uno a cinco elementos, es que necesita de inmediato una atención individual.

El niño que no haga ningún intento de etiquetar cada objeto de

²⁸ *Ibíd.* p. 50

un conjunto, por pequeño que éste sea, con una palabra para contar (soltando al azar palabras para contar mientras desliza el dedo por encima de los objetos) ni de llevar la cuenta de los objetos contados y sin contar (etiquetando los objetos del conjunto de una manera totalmente asistemática) presenta graves problemas.

“Como la enumeración requiere la coordinación de dos subtécnicas, los errores pueden deberse a tres causas: a) generar una serie numérica incorrecta (errores de secuencia); b) llevar un control inexacto de los elementos contados y no contados (errores de partición); y c) no coordinar la elaboración de la serie numérica y el proceso de control de los elementos contados y no contados (errores de coordinación)”.²⁹

En ocasiones los niños pueden tener un desliz al generar una serie numérica, pero si los errores de secuencia son sistemáticos (por ejemplo etiquetar sistemáticamente conjuntos de 13 y 14 elementos con “13”) es señalar de que hace falta una enseñanza de apoyo orientada a reforzar la técnica necesaria para contar oralmente. El niño que comete con regularidad errores de partición como pasar algún elemento por alto o contarlo más de una vez, debe aprender estrategias de control más eficaces.

²⁹ *Ibíd.* p. 54

2.6 Tipos de errores

Se da el caso de que algunos niños al contar señalan dos veces el mismo objeto y lo cuentan también dos veces, igualmente cuentan un mismo objeto más de una vez, lo que aumenta una unidad el número de elementos de un conjunto.

Sin embargo, el doble etiquetado es un error de coordinación y no de partición. En realidad se pueden combinar varios errores para producir una respuesta correcta. Como las respuestas incorrectas pueden producirse de varias maneras y como matemáticamente, dos errores no equivalen a un acierto, es importante que los maestros obsérvenla actividad de enumeración de los alumnos que tengan alguna dificultad.

Si un niño tiene problemas para ejecutar con eficacia alguna de estas subtécnicas, es probable que se den errores de coordinación. Por ejemplo, un niño que tiene que detenerse y pensar qué viene después del 3, cuando cuenta con un conjunto de cinco elementos, puede olvidar por dónde iba: uno, señala el primer elemento; dos, señala el segundo; tres, el tercero; a ver, señala el 4 como quinto elemento. En el titubeo se brinca el cuatro mentalmente y cuenta el cuatro como cinco. Los errores de coordinación también pueden darse al principio o al final del proceso de enumeración.

“Algunos niños tienen dificultades para empezar las dos subtécnicas al mismo

tiempo. En consecuencia, señalan el primer elemento, pero no lo etiquetan o empiezan a etiquetar demasiado pronto (por ejemplo, dicen “1” sin señalar el primer elemento, que a continuación recibe la etiqueta “2”). A veces, los niños tienen dificultades para acabar con las dos técnicas coordinadas y señalan, pero no etiquetan, el timo elemento o continúan etiquetando después de haber señalado el último elemento. Los niños mentalmente retrasados parecen ser propensos a cometer errores de coordinación”.³⁰

El “frenesí” y “pasar de largo” son dos graves errores de enumeración. En el primero, el niño empieza con una correspondencia biunívoca, pero no la mantiene hasta el final; y en el segundo, intenta establecer la correspondencia al empezar o terminar el proceso de enumeración.

El frenesí puede darse como resultado de controlar los elementos etiquetados y no etiquetados (error de partición) no coordinar la cuenta oral y la acción de señalar (error de coordinación).

Con los niños que pasan por alto algún elemento, la enseñanza de la enumeración debe destacar: contar despacio y con atención; ampliar una etiqueta a cada elemento; señalar cada elemento una vez y solo una; y contar organizadamente para

³⁰ BAROODY, J. A. El pensamiento matemático de los niños. p. 19

ahorrar esfuerzo en el control.

Con objetos fijos el control de los contados y los que quedan por contar, se puede facilitar con estrategias de aprendizaje cómo empezar por un lugar bien definido y continuar sistemáticamente en una dirección. Una estrategia adecuada para contar objetos móviles es separar claramente los elementos contados, de los que quedan por contar.

Regla del valor cardinal

Cuando llegan a preescolar, los niños aplican rutinariamente la regla del valor cardinal.

“Si un niño simplemente adivina el valor cardinal de un conjunto que acaba de contar o vuelve a numerar el conjunto, se le puede explicar la regla del valor cardinal de la siguiente manera: “Cuando cuentes, recuerda el último número que dices, porque así sabrás cuántas cosas has contado”. Si un niño repite toda la serie numérica empleada en el proceso de enumeración, se le puede decir que existe un atajo: Deja que te enseñe una manera más fácil. Después de contar, me vuelves a decir el último número que hayas dicho y así sabré cuántas cosas has contado. A veces es útil que el maestro demuestre el proceso mientras piensa en voz alta: ¿cuántos dedos tengo levantados?, voy a contarlos, a ver, uno, dos, tres, cuatro.

Vaya el último número que he dicho es cuatro, así que tengo cuatro dedos levantados”.³¹

Regla de la cuenta cardinal. Los niños que empiezan la escuela generalmente manifiestan aprendida esta noción de manera más avanzada del valor cardinal. Esta regla puede enseñarse mediante un procedimiento de dos etapas.

La primera etapa consiste en presentar un conjunto al niño e indicar verbalmente y mediante un número escrito la designación cardinal del conjunto.

El maestro pide al niño que cuente el conjunto y observe que el resultado de contarlo coincide con la designación cardinal. Para a segunda etapa, el maestro presenta otro conjunto. Se le vuelve a dar al niño la designación cardinal y se le pide que cuente los elementos del conjunto. Sin embargo, antes de que acabe de contar el maestro le pide al niño que prediga el resultado.

Separación. Los niños suelen llegar a preescolar pudiendo separar con precisión al menos conjuntos de pequeños tamaño. Si un niño es incapaz de separar hasta cinco objetos cuando se le pide, es que necesita una enseñanza de apoyo intensiva.

Uno de los errores más comunes cuando se retiran objetos de

³¹ COURANT, R. ¿qué es la matemática? p. 101

un conjunto, es no detenerse; es decir, no parar el proceso de contar cuando se ha llegado a la meta. Este tipo de errores, se atribuyen a una falla en la memoria. Los niños que presentan esta dificultad no mantienen el número hasta donde deben llegar en la memoria.

Otra cuestión es que al estar tan ocupados con el proceso de contar se olvidan de la meta. En estos casos, se debe estimular al niño a repetir la meta para que quede grabada firmemente en su memoria de trabajo antes de contar los objetos, si hace falta se le puede decir que anote el número antes de empezar a contar.

Cuando un niño no tiene problemas para recordar la meta, la enseñanza de apoyo debe centrarse en el proceso de comparación. Primero, se debe hacer que el niño anote la meta. A continuación sacamos nosotros el primer elemento o dejamos que lo haga el niño.

Luego le preguntamos señalando el número anotado, si es necesario: ¿es la cantidad correcta?, ¿hay que pararse aquí? Continuamos así hasta llegar a la cantidad solicitada. Debemos explicar claramente por qué se ha detenido el proceso de contar: “nos hemos parado en N, decir el número deseado, porque N (señalar el objetivo) es la cantidad que necesitamos.

Sobre todo al principio, se debe ayudar al niño a encontrar la

manera más fácil posible de ejecutar el proceso de contar. Por ejemplo, se puede simplificar el proceso de controlar los elementos que se han contado y los que no, apartando los primeros en un montón claramente separado.

Hay otra explicación para este tipo de errores y es que los niños muy pequeños y algunos escolares con deficiencias mentales no poseen la base conceptual para comprender la tarea. Quizá los niños que no comprenden la noción de la cuenta cardinal no se dan cuenta de que deben comparar lo que cuentan con el objetivo. Así pues, cuando un maestro desea subsanar las dificultades que tiene un niño con la separación, primero deberá comprobar que posea la técnica necesaria para la cuenta cardinal.

CAPÍTULO III

ESTRATEGIAS QUE FACILITAN LA CONSTRUCCIÓN DEL NÚMERO

3.1 Los niños y su pensamiento numérico

Los niños están muy sujetos al mundo real de los objetos concretos, matemáticamente hablando, y luchan para poder darse cuenta que el número y la cantidad no cambian cuando las diferencias se modifican. Un pequeño puede pensar al estarse tomando una bebida, que un popote es más grande que otro, sencillamente porque una ha sido movida hacia el lado derecho un poco; a su vez, tiene dificultad para percibir las partes de un todo si éste no está presente. Pareciera que sólo son capaces de pensar sólo una cosa a la vez olvidando la otra parte.

Según Piaget, estos problemas de conservación requieren la comprensión del individuo. Del desarrollo mental dependen las experiencias en el entorno. El maestro será el medio por el cual proveerá al niño de las experiencias matemáticas necesarias mediante la manipulación de objetos.

Una vez que el alumno ha asimilado y demuestra que entiende a este nivel concreto, entrará al nivel pletórico de la abstracción. Si los pequeños están trabajando con conjuntos, el educador debe de hacer que ellos experimenten, manipulen y cuenten variadas clases de objetos en bolsas o cajas para representar los conjuntos antes de darles el gis o el marcador, para que lo plasmen en una hoja, los conjuntos que realizaron.

En el campo de las matemáticas, el desarrollo mental es algo individual de cada niño y éste varía en el término de nivel de abstracción que se pudiera aplicar a los conceptos matemáticos con los que experimenta.

“Por tanto, es mejor para el profesor empezar con cada niño al nivel concreto de abstracción en matemáticas. La única excepción sería que el niño muy dotado en matemáticas que puede comenzar a funcionar al nivel semiabstracto o al nivel de transición con un mínimo de frustración”.³²

Comenzar el maestro por un nivel semiabstracto o abstracto, los alumnos aprenderán muy pocas matemáticas, dicho nivel es demasiado complejo para comprenderlo. Aprenderá por lo tanto, que las matemáticas son difíciles y poco divertidas.

Iniciando con el nivel de las operaciones concretas y

³² GLAESER, Georges. Op. cit. p. 119

permaneciendo en este nivel, hasta que los pequeños adquieran los conceptos estará en forma de aprender los conceptos y esto hará para los niños que las matemáticas sean agradables.

La comprensión de los números es algo que ellos tienen que aprender a desarrollar a partir de sus experiencias cotidianas, de otra manera podrían aprender de memoria y de una manera mecanizada, lo cual no los llevaría a ningún cambio favorable.

3.2 La participación del maestro en la construcción del número

El maestro debe aprovechar todo momento en despertar en el alumno el interés por construir el número, ya que es dentro del contexto del pensamiento donde se construye y no dedicarse sólo en la cuantificación.

Estas son algunas de las situaciones que nos llevan a la cuantificación de objetos bajo dos principios: vida diaria y juegos de grupo. En estos principios, el maestro debe manifestar al niño su confianza para invitarlo a razonar sobre el número y las cantidades de objetos, aprovechando lo que más le interesa.

En la vida cotidiana, la cuantificación juega un papel muy importante. Por ejemplo, los materiales que se utilizan deben repartirse de acuerdo a la cantidad de niños, y las piezas de los

juegos que se realizan no deben perderse. Aquí es donde el maestro debe ingeniárselas para presentar al pupilo situaciones donde tenga que utilizar la cuantificación y responsabilizarlo con lo que más le guste y sea significativo para él.

Si se trata de un grupo numeroso, el maestro puede dividirlo en pequeños equipos para que el alumno pueda manejarse con más facilidad y pueda realizar cualquier actividad que él le pida. Aunque existen alumnos con una gran capacidad de contar, también a veces se equivoca en determinadas situaciones, como es a la hora de repartir el material seguido se les olvida contarse ellos mismos. El que realizó la cuenta se percató luego de que no fue suficiente el material. El trabajo del educador dependerá en utilizar esta observación casualmente de una forma positiva, para darle confianza en intercambiar ideas con sus compañeros.

Cuando él participa en la repartición de objetos, ya sabe de antemano cuántos tiene que dar a cada persona desde antes de entregarlos. Más sin embargo, cuando los reparte, no sabe el número que dará a cada quién. Por lo que separa un grupo de objetos, y desbarata el conjunto mayor en varios subconjuntos iguales. Aunque es una tarea demasiado difícil para él, ya que tiene que dividir las cosas entre todos los compañeros de su grupo. Es cuando el maestro interviene formando parejas de niños para que la repartición de los objetos sea más justa.

Por medio del voto, los infantes se pueden enseñar a comparar cantidades, a tomar decisiones, cuando el maestro sugiere al grupo con qué tema desean trabajar lo somete a votación y la mayoría decidirá con qué tema se trabajará, por lo tanto, el voto es una forma útil para ponerse de acuerdo en la realización de cualquier actividad.

La mayoría de los juegos de grupos proporcionan un enlace para razonar y para poder comparar cantidades; como son los juegos de puntería, de escondite, de persecución y de carreras, de adivinanzas, de mesa y juegos de cartas.

El juego de puntería, como son el de los bolos y los de canicas, a los niños se les despierta el interés por contar y comparar y les entusiasma mucho el querer saber cuántas canicas sacó del círculo o cuántos bolos se vinieron abajo. Aunque el maestro con mucha cautela tendrá que pasar sus participaciones, evitando hacer comparaciones sobre las mismas.

Es recomendable que los niños escriban cuando ellos tengan el gusto de hacerlo, ya que resulta mucho más útil y significativo para ellos que cuando el maestro les pide que escriban sin tener el deseo de hacerlo, resulta más provechoso cuando ellos lo deseen.

En el juego del escondite se necesitan formar dos grupos de niños, unos se encargarán de esconder lo que el maestro les pidió

que escondieran, que pueden ser cinco fichas o algunos objetos y los otros se encargarán de encontrar dichos objetos. Una vez que han encontrado algunos, se percatarán de cuántos objetos les quedan por encontrar, donde ellos participarán utilizando la adición y la sustracción.

También el juego “Esconde y busca”; aquí pueden utilizar esta misma forma, ya que los pupilos tienen que imaginarse cuántos jugadores les faltan por encontrar. Aunque el maestro también puede aprovechar su oportunidad de razonamiento por medio de un juego de palitos que les mostrará a los infantes, que pueden ser seis, los esconde debajo de la mesa con sus dos manos, y luego saca cuatro en una mano, y les hace la pregunta: ¿cuántos palitos crees que hay en mi mano debajo de la mesa? Una vez que se ha familiarizado con éste juego se le puede hacer una pequeña trampa escondiendo entre sus piernas un palito, dándole la oportunidad de que piensen un poco con esta broma.

Los pequeños de cuatro y cinco años juegan a las “sillitas musicales” con la misma cantidad de sillas como de niños. Se les debe dejar decidir cómo desean jugarlo, (pero sin eliminar a los que no consigan tener una silla). Son éstas algunas de las variaciones que nos sirven para la cuantificación de objetos.

Los juegos de las “sillas musicales” y “pato, pato, oca” son juegos que nos sirven para la construcción del número, ya que el

niño tiene que colocar varios jugadores en una relación de orden. Los juegos de grupos son muy importantes porque les brinda la oportunidad de relacionarse intercambiando sus cosas u objetos.

Los juegos de cartas son tantos y tan exitosos que desarrollan el pensamiento numérico y lógico. Algunos de ellos son: el de Concentración, Guerra y Cincos. El de concentración es una de los juegos más fáciles que lo pueden jugar hasta los niños de tres años. Se juega colocando las cartas en filas y columnas boca a bajo. Los jugadores tienen que voltear dos cartas y tratar de hacer pares iguales, intentando recordar donde quedaron los dibujos concretos. Si un jugador encuentra dos cartas idénticas, se puede quedar con ese par y puede seguir jugando hasta que deje de encontrar pares. Una vez que dejó de encontrar pares, tiene que volver a colocar las cartas como estaban antes, y le toca el turno al siguiente jugador.

Siendo ganador, el jugador que logre tener el mayor número de pares. Cabe mencionar que los niños pequeños cuentan todas las cartas en lugar de contar por pares, otros hacen los motones y miden la altura, y hay algunos que no se interesan ni siquiera en contar las cartas que han ganado.

Los juegos de guerra y los cinco no son muy recomendables en los niños de esta edad, ya que son muy complicados porque supone la adición y sobrepasa los objetivos del preescolar.

3.3 Juegos de comparación entre números

Invasores de la luna

Objetivo:

Comparaciones entre números del 1 al 10, separados o seguidos.

Material:

1. Varias lunas (círculos de papel) de distinto color.
2. Dos conjuntos de cubos encajables de distinto color.
3. Una peonza con los números del 1 al 10 (para comparaciones entre números separados) o un conjunto de tarjetas en las que se listen comparaciones específicas para cada objetivo.

Instrucciones:

Esparcir los círculos por la mesa. Dar un conjunto de cubos a cada uno de los dos jugadores. Explicar que los círculos son lunas y que los cubos son naves espaciales. El jugador que haga “alunizar” más naves en una luna, se queda con ella y el que conquiste más lunas gana la partida.

Usar las tarjetas para determinar la cantidad de naves que puede hacer alunizar cada jugador. Preguntar a uno de los niños qué jugador ha hecho alunizar más, por ejemplo: “tú tienes cinco

naves y Billy tiene tres. ¿cuánto es más, cinco o tres? De ser necesario señalar las distintas longitudes (o alturas) de los dos conjuntos de cubos encajables.

Dominó más (menos) uno

Objetivo:

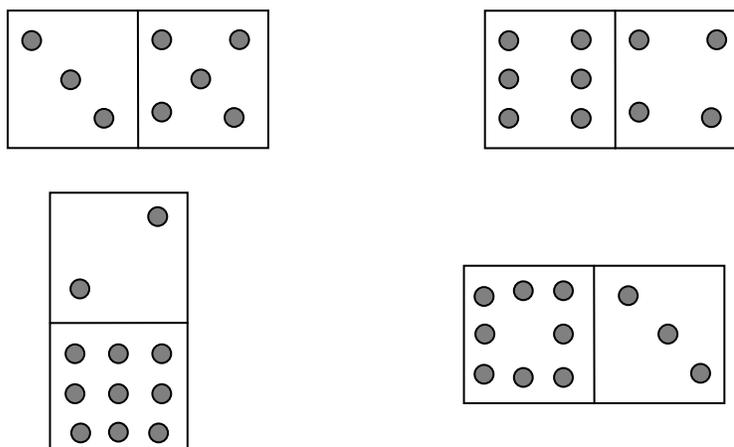
Comparar números seguidos (más o menos uno) del 1 al 10.

Material:

Fichas de dominó.

Instrucciones:

Este juego, basado en uno propuesto en el currículo de Wynroth (1969-1980) se juega como el dominó normal, pero con una excepción. En vez de emparejar conjuntos numéricamente equivalentes para ir añadiendo fichas, las fichas que se añaden deben tener un conjunto de puntos, mayor (o menor) en una unidad al conjunto de la ficha del extremo de la hilera. La figura que sigue ilustra un caso de “Dominó menos uno”. Un jugador va a añadir una ficha con “8” al extremo que tiene “9”.



El número tapado

Objetivo:

Conocer el número sucesor y antecesor.

Materiales:

Tarjetas numeradas del 1 al 9.

Instrucciones:

Para ver la versión básica de “El número tapado”, extender las tarjetas numeradas, boca arriba y por orden, encima de la mesa. Decir al niño que cierre los ojos, poner una carta boca abajo y decir al niño que ya puede mirar para averiguar qué carta es la que se ha puesto boca abajo. Señalar la carta anterior (posterior) a la carta tapada y decir, por ejemplo: ¿qué carta es ésta?, ¿qué viene justo después (antes) del 6? Continuar hasta que se haya tapado cada número una vez.

La versión básica es especialmente útil para los niños que no pueden responder a esta pregunta empezando a contar desde el 1 y para los que confunden el número anterior con el posterior. Una versión más avanzada comporta eliminar los indicios visibles de la serie numérica y requiere que el niño resuelva el problema mentalmente. Para ello, no hay más que colocar todas las tarjetas boca abajo y levantar una de ellas, pidiéndole al niño que diga qué número va antes o después del levantado.

Carrera de números

Objetivo:

Comparaciones entre números separados del 1 al 10.

Materiales:

1. Una hilera de casillas (de 15x75 cm. aproximadamente) con los números del 1 al 10.
2. Coches en miniatura.

Instrucciones:

Hacer que cada jugador escoja el coche que guste. Colocar los coches en la línea de salida (unos 15 cm a la izquierda de la casilla con el número "1"). Decir a los niños que sus coches van a echar una carrera y que ganará el coche que vaya más rápido. Hacer que los niños den un empujón a sus coches a lo largo de la pista.

Los coches que se salgan por el otro extremo o por los lados de la pista, quedan descalificados. Si un coche se detiene sobre una línea de separación entre casilla, se colocará en la casilla en la que descansa la mayor parte del coche.

Cuando los dos jugadores han empujado sus coches, preguntar a uno de ellos: “tu coche se ha ido al 5 y el de Jane se ha ido al 3. ¿qué es más, 5 ó 3?, ¿quién gana?”.

Variar el orden en que se mencionan los números para que el mayor se encuentre unas veces al principio y otras al final. Si es necesario corregir al niño enseñándole sobre la lista de número que un número mayor implica recorrer más casillas.

“Pista” de la carretera de números

Juego de persecución

Objetivo:

Comparación entre números seguidos.

Materiales:

1. Tablero con casillas en espiral.
2. Dos fichas.
3. Tarjetas con diferentes comparaciones (del 1 al 5 para principiantes; números mayores para niños más

adelantados).

Instrucciones:

Decirle al niño que nuestra ficha va a perseguir a la suya por el tablero de juego. Sacar una tarjeta y leer los dos números escritos en ella. Decirle al niño que escoja el número mayor. La elección del niño indica cuántas casillas debe avanzar su ficha; el otro número indica la cantidad de casillas que debe avanzar la nuestra. Después de cada turno, comentar las posiciones de las fichas diciendo, por ejemplo: “pues sí, éste es el que tiene más”. Tu ficha todavía va por delante”, o “no, ese no es más. Mira mi ficha ya está pillando a la tuya”. Si el niño tiene dificultades, pueden usarse bloques o una lista de números para ilustrar la comparación.

A comparar medidas

Anteriormente, se utilización expresaba “más corto que”, “más largo que”, e “igual de largo que”, para que el niño tuviera al alcance de sus manos cualquier clase de objetos para medir, era necesario proporcionarle diversos materiales como: cintas, lápices, borradores, una barra de goma para cada pequeño, una regla, cinta métrica para cada alumno, etc.

De esta manera, el niño empleará su habilidad al trabajar con varios objetos y le facilitará usar el metro y el centímetro como medidas para su comprensión.

“El niño desarrollará la comprensión del centímetro y el metro usados como unidad estándar para medir”.³³ A todos los pequeños se les dará la oportunidad de medir la distancia entre las bolas usando diferentes objetos o si ellos quieren también utilizar alguna parte de su cuerpo que elijan como medida. Los niños harán sus anotaciones en hojas correspondientes de los datos que obtuvieron dichas medidas, dándose cuenta la experiencia que implica el utilizar el centímetro o metro, u otras medidas no convencionales.

Los niños descubrirán que hay muchas herramientas para medir entre las bolas, el usar sus pies, manos, pajitas de beber, borradores. Una vez descubierta la necesidad de medir por ellos mismos, a cada niño se le dará un metro para demostrarles su uso para medir, de modo que todos puedan aprender que el metro y el centímetro son más fáciles y útiles de usar.

Cada alumno demostrará la habilidad que tiene para medir varias cosas y objetos en la clase, como son las mesas, escritorios, estantes, libros, ventanas, puertas, y que ellos hagan las respectivas comparaciones qué es más largo o más corto que el metro.

Cuando el niño se da cuenta que al medir un objeto es más largo que el metro, no le alcanza su medida, descubrirá que uniendo el suyo con el de su compañero podrá medir ese objeto y otros más largos.

³³ *Ibíd.* p. 371

Practicando otras actividades pueden salir fuera del aula a medir algunos sitios como escaleras, ventanas, la pared de un friso, etc. También como actividades sencillas puede trazar una línea alrededor de su mano en una hoja de papel, usará una regla de 20 cm. Para medir el ancho de cada dedo, con esto demostrará que sabe medir, este tipo de actividad se deben repetir con frecuencia como sea necesario, para que cada niño use estas medidas con más seguridad.

¿Qué pesa más?

Aquí se pretende proporcionar al pequeño, experiencias relacionadas con el peso, animándolos a utilizar el vocabulario adecuado para descubrir lo que se está experimentando. Aquí el verdadero objeto es cómo decir lo más, no la exactitud de las medidas. El pequeño necesita comenzar con grandes diferencias e ir avanzando hacia las más sutiles.

Conseguir balanzas cada una con dos platillos, el maestro cubrirá el indicador con una escala numérica más sencilla con el "0" cuando esté perfectamente equilibrada.

El material el cual se pesará en la balanza será el siguiente: cartón, ladrillos, plumas, piedras, arroz, pelotas de golf, un par de zapatos, bolígrafos, cuchillos de mesa, algodón, harina, habichuelas, platos, etc.

El niño demostrará que comprende la diferencia entre objetos grandes en peso al contestar correctamente cuando se le pide que lo haga.

Se les pregunta que cuál objeto pesa más si un zapato o un ladrillo, a lo que contestan que el ladrillo. Posteriormente se les dice qué tiene más peso, si una pluma o una piedra, acertando ellos que es la piedra.

Se les dice qué pesa más: 227 gramos de queso, ó 227 gramos de arroz, a lo que los pequeños responde que no pueden contestar sin la balanza.

Otra actividad podría ser que los niños aprendieran a medir objetos en relación con las diferencias de pesos grades. Poner en una balanza, vasos de papel de distintos tamaños, una piedra y una pluma grande, cada alumno demostrará que conoce las diferencias grandes de peso al experimentar con los objetos, llevándolos a la balanza para verificar cuál es el mayor peso. Quienes le darán los resultados obtenidos al maestro.

Los alumnos pondrán en la balanza una pelota de golf, un vaso de cartón grande, un sombrero grande y un par de zapatos e intentarán con este material, equilibrar la balanza hasta que marque o se acerque a él.

Con una piedra, un plátano y una pluma grande, cada niño los tomará en sus manos y dirá qué diferencia hay de peso en ellas, al tocarlas cuál es la menos pesada y cuál es la más pesada. Aquí lo importante es que digan cuál es el más ligero y menos pesado de todos.

Con el siguiente material, bolígrafo, cuchillo de mesa, pelota de tenis y un plato pequeño, el niño demostrará que conoce de pesos al estimar cuál es el más pesado y posteriormente darles un acomodo de acuerdo a su criterio, hasta acomodarlo al de menor peso, después comprobará si lo realizó correctamente.

“Mucho de lo que el niño tiene que aprender pertenece al área de vocabulario, es decir, cómo expresar las ideas matemáticamente. Nosotros decimos cosas como: cuántos, un conjunto de, más pesado que, lemas largo y reagrupar. Por ejemplo, nosotros hablamos de términos “más que”, “menos que” o “igual a”, cuando comparamos los elementos de dos conjuntos”.³⁴

Es preciso enseñar a los alumnos a apropiarse en términos matemáticos relacionados con los conceptos que experimentan para evitar confusiones futuras, el cual la finalidad de este módulo es enseñar los términos antes mencionados.

³⁴ *Ibíd.* p. 382

Tener al alcance de nosotros tarjetas de cartón con pedazos de caramelos envueltos, verificar que las tarjetas tengan el número del uno al diez, brazaletes, cajas de dama chinas, personajes elaborados con fieltro y franelógrafo, dos conjuntos de tarjetas impresas con número de ellas del uno al diez, varias barajas, hacer grupo de lápices desiguales atándolos a un borrador.

Cada uno de los pupilos demostrará que comprende los términos “más que”, “menos que”, e “igual a”, con las preguntas que le hará el profesor: ¿son iguales tu caramelo al mío?, ¿es tu caramelo más grande que el mío? Estas preguntas se repetirán cinco veces. El profesor saca una tarjeta y el alumno también, las comparan con las preguntas antes mencionadas.

El niño se apropiará de los términos “más”, “menos qué”, e “igual a”.

El juego de los detectives. De una manera cómica, el maestro pone tres caras en el franelógrafo para hacer por medio de esta actividad, una fiesta de amigos con el Coronel Bigotes, Betty Mala y Clara Pérez. Este festejo le servirá para dar pauta a una serie de interrogantes de donde hay más que, menos que, con los guiñoles elaborados, esto consiste en poner y quitar las personas para que los alumnos se den cuenta donde hay más y donde menos.

Distintos alumnos podrían asumir la responsabilidad del

cuidado de cada uno de estos materiales. En este caso, el niño responsable del cuidado de los lápices rojos llevaría el recuento de los lápices prestados, registrando el nombre (o alguna señal gráfica) de los compañeros que se los solicitaron. Sabiendo el total de lápices y contando los que quedan, podría determinar cuántos le faltan.

En ese tipo de actividades los niños necesitarían cierto apoyo del maestro, porque es muy probable sobre todo al principio, que encuentren dificultades al contar y establecer comparaciones entre las cantidades, pero es precisamente a partir de estas experiencias, que el niño irá desarrollando nociones aditivas importantes para comprender las operaciones de suma y resta.

El apoyo del maestro no debe centrarse en resolver el problema él mismo, sino en hacerle preguntas al niño que le ayuden a darse cuenta de sus errores y a corregirlos por sí mismo.

3.4 Otras sugerencias didácticas

Juego de la oca

Número: cardinalidad y correspondencia.

Material: para cada equipo un juego de La oca, dos dados y una ficha de color diferente para cada jugador.

El maestro forma equipos de cuatro o seis niños, proporciona el material necesario a cada uno y explica: hoy vamos a jugar a La oca (mostrándola al grupo) ¿Alguno de ustedes sabe cómo se juega? Se permite a los alumnos expresar la forma y las reglas que conocen de este juego. No es necesario seguir las reglas tradicionales que lo rigen. El maestro debe conducir las opiniones de los niños para que, por acuerdo grupal, se establezcan las reglas que se seguirán, procurando que no afecten la participación de los integrantes del equipo. Por ejemplo: la regla de las casillas del pozo y la cárcel puede sustituirse dejando de tirar una o dos veces, en lugar de permanecer en ellas indefinidamente, hasta que otro jugador lo sustituya al llegar a esos lugares.

Una vez establecidas las reglas a seguir, el maestro les dice: los equipos se van a poner de acuerdo para escoger al niño que iniciará el juego. Éste tirará los dados y escribirá en su cuaderno, como pueda, el total de puntos, y avanzará su ficha en “La Oca” tantos cuadros como puntos haya obtenido.

A continuación, el compañero que se encuentre a su derecha tirará los dados y hará lo mismo que el anterior. Así continuarán todos los integrantes del equipo, y el primero que llegue a la meta será el ganador.

Los equipos inician el juego. El maestro, recorriendo los distintos equipos, preguntará a cada uno de ellos: ¿quién va

ganando?, ¿por cuántos cuadros les vas ganando a tu compañero?

Es importante que el maestro se dé cuenta del tipo de estrategia empleada por los niños. Para ello preguntará: ¿cómo le hiciste para saber que son cinco? (observando que pueden resolver la actividad contando o sumando).

Se considerará que el niño se apoya en el conteo si, por ejemplo, los dados marcan tres y dos puntos y dice: “uno, dos, tres, cuatro y cinco”, señalando cada uno de los puntos. Pero se considerará que está sumando si dice: “tres (refiriéndose al primer dado), cuatro y cinco” (refiriéndose al segundo dado), o “tres y dos son cinco”.

Nota: dependiendo de las características de los integrantes de cada equipo, el maestro determinará el tipo de dados adecuados para realizar la actividad.

Juego del dominó

Número: cardinalidad y correspondencia.

Material: para cada equipo un dominó. Éste deberá ser un dominó al cual se le haya modificado la disposición de los puntos, de manera que para un mismo número de puntos no se tenga una misma disposición.

Se organiza al grupo en equipos de cuatro jugadores y se reparte el material que corresponda a cada uno.

El maestro permite la manipulación del material y aprovecha este momento para explicar que las fichas del dominó se dividen en dos mitades, y que los puntos de cada parte se cuentan por separado. Esta observación es importante para el buen desarrollo del juego.

El maestro continúa explicando: coloquen las fichas del dominó cara abajo, en el centro de la mesa. Para iniciar el juego necesitan repartir las fichas, de tal manera que cada jugador tenga la misma cantidad.

Es necesario permitir a los alumnos que ensayen diversas estrategias para solucionar este problema. Si después de algún tiempo se les dificulta repartir las fichas equitativamente, se les indicará que deben tomar siete cada uno.

Una vez repartidas las fichas, el maestro prosigue explicando: cada equipo se pondrá de acuerdo sobre quién será el que inicie el juego. El niño que empiece colocará al centro una de sus fichas. Por ejemplo, si pone la $4/3$ (mostrándola al grupo) el niño que está a su derecha será quien continúe el juego, colocando ahora una ficha que tenga igual cantidad de puntos por cualquiera de los dos lados.

El maestro pondrá un ejemplo en el pizarrón para mayor claridad por parte de los alumnos y continuará: en caso de que el niño que siga no tenga ninguna ficha con cuatro o tres puntos deberá decir “paso” y jugará el que se encuentra a su derecha. Así seguirán el juego y ganará el niño que primero se quede sin fichas.

Habrán ocasiones en que los niños no puedan seguir jugando porque ninguno de ellos tiene alguna ficha de las que exige el juego. En este caso, ganará el niño que tenga menos fichas.

Pero si hubiera dos o más niños en esta situación, ganará aquel cuyas fichas sumen menos puntos que las de los otros.

Al finalizar el juego, el maestro preguntará a los niños del equipo: ¿quién quedó en segundo lugar?, ¿cuántos puntos tienes?, ¿y quién en tercer lugar?, ¿cuántos puntos te quedaron?

Posteriormente se volverá a jugar el dominó, el cual estará modificado de la siguiente manera: 14 fichas con número y 14 con puntos. Se jugará utilizando las mismas reglas.

Conjuntos equivalentes

Número: cardinalidad y correspondencia.

Material: para cada equipo, diez bolsas transparentes, no muy

grandes, objetos de diversa naturaleza, como: canicas, palitos, piedras, semillas y una bolsa muestra. Ésta contendrá una cantidad determinada de objetos desde uno hasta nueve elementos. Para cada equipo la bolsa deberá contener una cantidad diferente de objetos.

A pesar de la sencillez de esta actividad, es conveniente que se realice, ya que es a partir de ella que se efectuarán otra serie de actividades cuya finalidad es llegar a representar el cardinal de un conjunto.

El maestro forma nueve equipos, le entrega el material necesario a cada uno y comenta: metan en las bolsas vacías la misma cantidad de objetos que hay en ésta (refiriéndose a la bolsa muestra).

El maestro observará cuáles son las estrategias que los niños utilizan para resolver la tarea. Si algún niño o equipo insiste en meter únicamente los mismos materiales de la bolsa muestra, lo cuestionará para que comprenda que lo importante es tomar en cuenta la cantidad y no la cualidad de los objetos. Dirá por ejemplo: ¿cuántos objetos tiene esta bolsa?, entonces ¿cuántas cosas vas a meter en la bolsa que te di?

Si a pesar de estos cuestionamientos persisten en tomaren cuenta sólo la cualidad, se les confronta con aquellos alumnos o

equipos que han llenado las bolsas correctamente. Dirá, por ejemplo: observa las bolsas que hicieron tus compañeros, ¿cuántas cosas tiene la bolsa que se les entregó?, ¿cuántos objetos metieron en cada una?, ¿son los mismos objetos? ¿y está bien?.

Cuando han terminado de llenar las bolsas, las intercambiará entre los equipos para verificar si tienen la misma cantidad de la bolsa muestra.

Juego de adivinanzas con cartas

Número: relación de orden.

Material: cartas de póker, del uno al siete.

El maestro inicia la actividad mostrando al grupo el material con el que van a trabajar, para que los alumnos la reconozcan y observen sus características. Después les pregunta: ¿alguien sabe cómo se llama esto? (mostrando las cartas) ¿cómo está formada?, ¿cómo son sus cartas? Es importante que los alumnos observen que las cartas tienen dibujos diversos, como tréboles, corazones, diamantes y espadas, así como números del uno al siete, y que éstos representan la cantidad de figuras dibujadas en cada carta.

Después el maestro selecciona en orden ascendente, y delante del grupo, siete cartas del mismo palo (o figura), empezando con la carta que tiene el número uno y terminando con la que tiene

el siete.

Inmediatamente después les explica en qué consiste el juego: estas cartas las voy a poner sobre el escritorio, boca abajo, y sacaré una que no les voy a mostrar. Ustedes tendrán que adivinar qué número tiene; para ayudarles, les daré diferentes pistas.

El maestro saca la primera carta y sin mostrarla, les dice: esta carta tiene un número que es mayor que el cinco y menor que el siete. ¿cuál es?

Si con esto les resulta difícil adivinar el número en cuestión, el maestro les dice: les voy a dar otra pista: el número que tiene la carta sigue del cinco, o es el número que está antes del siete. Una vez adivinado el número, el maestro les pide: en su cuaderno anoten los números que vayan adivinando.

Es importante que la escritura que los niños realicen sea confrontada entre ellos mismos, o con otros medios, con la intención de que finalmente conozcan y usen los signos convencionales. Por ejemplo: ¿quién ya escribió el seis en su cuaderno?, ¿quién quiere pasar a escribirlo al pizarrón?, ¿está bien? (dirigiéndose al grupo), ¿alguien lo escribió de otra forma?

Si el número escrito no fuera el correcto, el maestro puede preguntar lo siguiente: ¿dónde podremos encontrar el número

correcto?, ¿aquí en el salón se encontrará escrito en algún lugar?

Los niños pueden buscar el número en algún calendario o en la fecha que se acostumbra escribir todos los días, auxiliándose de los recursos materiales a su disposición para encontrar la convencionalidad de los signos matemáticos. Recomendamos al maestro tener o hacer un calendario en el que los niños puedan ver cómo se escriben correctamente los números. En el caso específico de esta actividad, si con todo lo anterior los alumnos no encuentran el número correcto, el maestro les mostrará la carta para que copien el signo convencional.

Después de “adivinar” las primeras siete cartas, el maestro pasará al frente a un alumno para que tome una carta y dé las pistas necesarias para que sus compañeros la adivinen. Así pasarán varios alumnos. En un primer momento se trabaja con cartas del uno al siete. Posteriormente se agregan la ocho y la nueve.

La perinola

Número: representación.

Material: para cada equipo 60 fichas y una perinola de “toma y saca” (la perinola no debe tener ningún señalamiento)

Se pretende que los niños convengan en el uso de algún signo o símbolo para representar la acción de tomar y poner. Se organiza al grupo en equipos de seis u ocho niños y se reparte el material a

cada uno.

El maestro inicia la actividad comentando: hoy vamos a jugar a la perinola, ¿alguien sabe cómo se juega? Se permite que los alumnos comenten todo lo que saben del juego. Después, el maestro retoma todas las ideas expuestas para explicar en forma ordenada en qué consiste el juego: primeramente tienen que repartirse las fichas (o semillas) en forma equitativa, de tal manera que todos los integrantes tengan la misma cantidad.

Para iniciar el juego, cada jugador pone dos de sus fichas al centro. El equipo debe elegir al que inicie el juego. Después, por turnos, cada jugador hace girar la perinola, y según lo que marque, debe tomar o poner tantas fichas como se indique. Pierde y sale del juego el que se quede sin fichas y ganan los dos últimos que queden.

Se pregunta si hay alguna duda al respecto. En caso de haberlas, el maestro las disipa. De no ser así, continúa con la actividad, planteando al grupo la siguiente situación: como ya no hay dudas sobre el juego, podemos iniciarlo, sólo que existe un problema: las perinolas están en blanco (muestra una de ellas). Por lo tanto, necesitan ponerse de acuerdo para saber cuándo hay que “tomar” o “poner” fichas y cuántas. Cada vez que caiga en ese lado, deben saber qué hacer, si poner o tomar, y cuántas fichas.

Los alumnos propondrán diversas formas. El maestro debe exponer los pros y los contras de cada una, dirigiendo al grupo para que al final surja, a través de un acuerdo grupal, un signo o símbolo escrito que indique “poner” y otro “tomar”. Por ejemplo: una mano abierta dibujada podría significar “poner” y una cerrada “tomar”, o pintar una “paloma” (✓) para “tomar” y una cruz (X) para poner; o letras distintas, como “oe” para poner e “ia” para quitar, y debajo de éstas, el número uno o dos, o el dibujo de una ficha o de dos fichas para indicar la cantidad.

Una vez seleccionados por el grupo, los signos o símbolos de las acciones y de la cantidad, los alumnos los dibujarán en las caras de la perinola, y dará inicio el juego en los diferentes equipos. El maestro recorrerá los diversos equipos durante el transcurso del juego para preguntar: ¿cuántas fichas te quedaron?, ¿cuántas vas perdiendo?, ¿quién va ganando?

“No está de más recordar que todas estas actividades deben resultar atractivas para los niños y responder siempre a una necesidad clara y concreta para ellos. No es de ninguna manera conveniente exagerar el énfasis del conteo y en las relaciones aditivas y poner a los niños a contar por contar o a realizar actividades que les resulten demasiados cansadas”.³⁵

Es muy probable que al tratar de resolver las situaciones

³⁵ MOSER, J. Procedimientos de solución de los niños. p. 19

problemáticas que plantea cada una de las actividades descritas, los niños se valgan de los recursos conceptuales que les son accesibles en ese momento. Por ello, si el maestro observa que los niños requieren un apoyo concreto, como contar con los objetos o los dedos, deberá permitir y propiciar que los empleen.

CONCLUSIONES

Una vez analizado e interpretado el material bibliográfico que hizo posible la realización de este trabajo, he llegado a las siguientes conclusiones:

- A lo largo de la historia del proceso educativo, el conocimiento del concepto de número ha pasado por muchas formas de enseñanza, pero no todas han favorecido a este aprendizaje, por lo que sugiere a los educadores, poner cuidado y atención a este proceso de construcción mental, que el educando tiene que ir desarrollando paulatinamente junto con la ayuda pedagógica de ellos.
- El nivel preescolar es el primer acercamiento del niño en la escuela, por lo que suceda en esta fase, marcará la pauta en los siguientes niveles, por ello, es importante que el proceso de aprendizaje del concepto de número debe darse de manera amena y agradable para el niño.
- Debemos estar conscientes de que la construcción de conceptos matemáticos es un proceso complejo en el que el niño juega un papel principal no como simple depositario del saber, sino como constructor de su propio conocimiento.

- El número es un elemento indispensable en el aprendizaje de las matemáticas y conocer teorías y concepciones a la luz del día, promueve la inquietud de los educadores y muy en el fondo de sus pensamientos, el deseo de utilizarlo.
- Las experiencias de conteo les sirven a los niños para el desarrollo de la comprensión del concepto de número pues el pequeño va construyendo poco a poco significados más profundos acerca del número.
- Por último, puedo agregar que la actitud de la educadora es fundamental para apoyar al niño en el proceso de construcción del concepto de número, nuestra participación y colaboración es determinante.

BIBLIOGRAFÍA

CALLEJO De la vega, María Luz. La enseñanza de las matemáticas.
Ed. Narcea. Madrid, 1989. 188 pp.

BAROODY, J.A. El pensamiento matemático de los niños. Ed. Visor.
Madrid, 1988. 159 pp.

BERMEJO, V. El niño y la aritmética. Ed. Paidós. Barcelona,
España, 1990. 176 pp.

CASTRO E. y C. Ricco. Número y operaciones, fundamentos para
una aritmética escolar. Ed. Síntesis. Madrid, 1987. 134 pp.

COURANT, R. ¿Que es la matemática?. Ed. Aguilar. Madrid,
España, 1989. 173 pp.

GLAESER, Georges. Matemáticas para el profesor en formación.
Ed. Eudeba. Buenos Aires, 1997. 216 pp.

GONZÁLEZ, Adriana. Ideas actuales para enseñar matemáticas en
el jardín. Ed. Colihe. México, 2004. 269 pp.

GONZÁLEZ, Ríos, Rubén. Para aprender matemáticas en
preescolar. Ed. Guadalupe. Argentina, 1994. 191 pp.

HIEBERT, J. Aspectos teóricos sobre la adquisición del concepto de número. Ed. Paidea. Barcelona, 2000. 189 pp.

HUGES, Martín. Los niños y los números. Ed. Paidea. Barcelona, 1998. 215 pp.

KAMII, Constante. El numero en la educación preescolar. Ed. Visor. Madrid, 1995. 188 pp.

LOVELL, K. Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y Científicos en los niños. Ed. Morata. Madrid, 1997. 1987 pp.

MOSER, J. Procedimientos de solución de los niños. Ed. Paidea. Madrid, 1999. 193 pp.

ORTON, Anthony. Didáctica de las matemáticas. Ed. Morata. Madrid, 1990. 222 pp.

TISON, Annete. Et. Al. Grandes y pequeños. Ed. Laia. Madrid, 1990. 198 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. La matemática en la escuela III. Ed. UPN. México, 1994. 369 pp.

WEIKART, David. La educación de los niños pequeños en acción. Ed. Trillas. México, 1999. 205 pp.