



**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA**

**UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD U.P.N. 211**

**✓  
APLICACIONES DEL ABACO  
EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE CONTEO  
DE NIÑOS DE EDUCACION PREESCOLAR  
DEL MEDIO INDIGENA**



**CELERINA MARTINEZ HILARIO**

**H. PUEBLA DE ZARAGOZA, 1997**

MITH 14-VI-00

**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA**  
**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**  
**UNIDAD U.P.N. 211**

**APLICACIONES DEL ABACO**  
**EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE CONTEO**  
**DE NIÑOS DE EDUCACION PREESCOLAR**  
**DEL MEDIO INDIGENA**

**CELERINA MARTINEZ HILARIO**

**H. PUEBLA DE ZARAGOZA, 1997**

**SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD U.P.N. 211**

**APLICACIONES DEL ABACO  
EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE CONTEO  
DE NIÑOS DE EDUCACION PREESCOLAR  
DEL MEDIO INDIGENA**

**CELERINA MARTINEZ HILARIO**

**Propuesta pedagógica presentada  
para obtener el título de Licenciada  
en Educación preescolar  
para el medio indígena**

**H. PUEBLA DE ZARAGOZA, 1997**

Puebla, Pue., a 04 de Febrero de 1998.

**C. PROFRA. CELERINA MARTINEZ HILARIO**  
**PRESENTE:**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, titulado:

**APLICACIONES DEL ABACO EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES  
DE CONTEO DE NIÑOS DE EDUCACION PREESCOLAR  
DEL MEDIO INDIGENA.**

opción PROPUESTA PEDAGOGICA a propuesta del asesor C. Profr. RAFAEL SANCHEZ AVILES, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

**ATENTAMENTE**

  
**S. PROFR. OSWALDO HERNANDEZ MUNGUIA**  
**PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION**  
**DE LA UNIDAD UPN.**

## TABLA DE CONTENIDO

	Pagina
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACION	4
I. CONTAR EN MATEMATICAS	6
A. LA ACCION DE CONTAR	6
B. EL ABACO	9
C. OBSERVACION DEL FIRMAMENTO, CONTEO Y CALCULOS	14
D. NATURALEZA DE LAS MATEMATICAS	16
E. FORMAS DE CONTAR EN LA COMUNIDAD	25
II. ANALISIS DE MI PRACTICA DOCENTE	29
A. ESTRATEGIAS GENERALES	30
1. TECNICAS DE CLASIFICACION	30
2. TECNICAS DE SERIACION	32
B. PREOPERACIONES MATEMATICAS	35
1. OBJETIVOS Y PROCESOS	35
2. MATERIALES	35
3. ESTRATEGIAS DE CLASIFICACION	36
4. ESTRATEGIAS DE SERIACION	37
5. CORRESPONDENCIA DE ELEMENTOS	38
C. ESTRATEGIAS BASADAS EN EL ESQUEMA CORPORAL	40
1. IDENTIFIQUEMOS LAS PARTES DE NUESTRO CUERPO	40
2. CONOZCAMOS NUESTRAS MANOS	41
D. ESTRATEGIAS BASADAS EN OBJETOS	42
1. JUGUEMOS CON PALITOS	42
2. VENDAMOS SEMILLAS	43
III. PROPUESTA DIDACTICA ALTERNATIVA	45
A. PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE CONTAR EN MATEMATICAS	45

1. SURGIMIENTO DEL PROYECTO	45
2. ELECCION DEL PROYECTO	45
3. PLANEACION GENERAL DEL PROYECTO	46
B. DESARROLLO DEL PROYECTO	50
1. CONSTRUCCION DE UN BILLAR	50
2. CONSTRUCCION DE ABACOS	53
C. ACTIVIDADES DERIVADAS DE UN PROYECTO DE CONTAR COSAS	55
1. EL CANTO	55
2. EL CUENTO	57
3. CONTAR POR MEDIO DEL CUENTO	57
4. CONTAR MOVIMIENTOS	59
PERSPECTIVAS DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA	62
BIBLIOGRAFÍA	64
ANEXO	66

## INTRODUCCION

El propósito de este trabajo es el de elaborar un conjunto de estrategias didácticas para contribuir en general al aprendizaje de las matemáticas y de manera específica de las habilidades de conteo de los niños del nivel preescolar.

Inicio el trabajo contextualizándolo en lo que respecta a la historia de las formas y técnicas de conteo que han trascendido hasta nuestros días, por ello el estudio del ábaco; porque creo que éste mecanismo tan sencillo representa una gran aportación al desarrollo cultural de hacer las cuentas y de las matemáticas como campo de conocimiento.

Continúo con una reflexión de mi práctica docente relatando y analizando mis prácticas de enseñanza de las matemáticas en preescolar, reconociendo las características de los niños que son la base para la elección de diversas actividades, materiales, tiempo y espacio dedicados a su educación en lo que respecta al Jardín de Niños.

Lo anterior es un antecedente que me ha permitido concretar en los objetivos siguientes que me guían en la elaboración de mi Propuesta Pedagógica:

- 1.- Contribuir al desarrollo de las habilidades de los niños de preescolar para contar colecciones de objetos.
- 2.- Problematizar mi práctica docente relativa a los procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas para entender un poco mejor la naturaleza de tales procesos y poder controlarlos, en lo posible, para beneficio de los alumnos, quienes, al mismo tiempo, están elaborando su concepto de número.
- 3.- Buscar nuevas estrategias didácticas que apoyen al niño a aminorar las dificultades que tiene para contar de manera significativa, derivadas de su etapa de desarrollo cognoscitivo, pero a la vez presentes en su intento por comprender como cuentan sus familiares más cercanos.

4.- Apoyar mis estrategias con referentes teóricos para sustentarlas con mayor profesionalidad.

Mi Propuesta Pedagógica está pensada para el Centro de Educación Preescolar Indígena "ALVARO OBREGON" donde trabajo, con Clave 21 DCC0319Z, perteneciente a la zona Escolar 104 de Atlixco, Región Puebla, en la comunidad de la Colonia Tlamapa, Municipio de Santa Isabel Cholula; Pue.

La presente Propuesta Pedagógica la elaboro con base en las estrategias que frecuentemente he utilizado para ayudar a los niños a incrementar sus habilidades para contar y a las que ahora intento mejorar, tomando en cuenta sus saberes anteriores y con materiales de su propio entorno.

Intento apoyar al niño de preescolar a ser crítico y reflexivo, deseando que los conocimientos no los adquiera de memoria y a corto plazo sino que aquellos se constituyan en aprendizaje a largo plazo y significativos para su vida cotidiana.

Busco alternativas y sugiero algunas para trabajar utilizando materiales como las piedritas y semillas del propio entorno, que le son familiares, a los cuales he agregado el ábaco, los cuales se prestan para ser manipulados, organizados y darles algún sentido, jugando, clasificando, seriando; y estableciendo correspondencias entre esos objetos. Además de ejercicios de inclusión de los elementos, todo lo cual contribuye al mejoramiento de las habilidades para contar y a la creación del concepto de número.

En el aspecto teórico que considero básico para mi propuesta pedagógica; Piaget, con su teoría del desarrollo me ayuda a entender mejor a mis alumnos. Dienes, y sus bloques lógicos, me aporta ideas de como trabajar con los objetos. Bruner con su teoría de enseñar al niño en su lenguaje me orienta consistentemente en mi trabajo.

El contenido de mi Propuesta Pedagógica la organizo de la siguiente manera: Primero, hago referencia de mis conocimientos sobre el tema de conteo, la historia de éste en la evolución de las matemáticas, reconozco algunas ideas para contar que tiene la gente

de la comunidad a la que pertenece el jardín de niños donde laboro y que de diversas formas se hacen presentes estos conocimientos en la escuela. Incluyo algunos antecedentes sobre el tema que podemos encontrar en las culturas Nahuatl, Maya y Griega.

Enseguida hago una descripción y un análisis de mi práctica docente en el aula donde resalto algunas técnicas que empleo en la enseñanza de las matemáticas, de las estrategias frecuentes que empleo para contar en el nivel preescolar utilizando los materiales antes citados.

En el tercer apartado, reorganizo mi experiencia, reelaborando estrategias que me ayudarán a conseguir un mejor aprovechamiento en las habilidades para contar de los niños preescolares.

Por último hago una reflexión sobre las perspectivas que atribuyo a mi trabajo.

Hacerlo como lo he descrito, constituye una forma para abordar el problema de conocimiento que es mi práctica docente en el Jardín de Niños con respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje en que estoy involucrada con mis alumnos.

Al valorar mi Propuesta Pedagógica creo que la metodología basada en el análisis y reflexión de mi práctica docente me han permitido entenderla un poco mejor, por lo cual pude elaborar algunas estrategias que, aunque modestas, las considero un esfuerzo que me requiere mayor atención y compromiso profesional.

## JUSTIFICACION

Hacer una Propuesta Pedagógica con el fin de titularme tiene diferentes niveles de importancia tanto en lo personal, como con mis alumnos, en la relación escuela y comunidad y en lo institucional, incluyendo en este último a mi escuela y a la Universidad Pedagógica Nacional.

La elaboración de este trabajo representa una experiencia que me ha ayudado a entender mejor los estudios realizados y en suma a mi formación como profesora de preescolar. Creo que de no haberlo realizado, no me habría dado cuenta de la relación que tienen las diferentes materias de la licenciatura y la forma como están organizadas en la área básica y terminal, para facilitar la reflexión de mi práctica docente y generar alternativas, no obstante todavía me falta mucho, pero ya di el primer paso.

Este trabajo me ha permitido especificar un poco más claro las características de mis alumnos, no sólo en el plano cognoscitivo sino en el aspecto sociocultural. Considero que es importante tener en cuenta que trabajamos con niños que presentan diferencias entre ellos, lo cual representa multitud de expectativas que debemos tener en cuenta al planificar y realizar actividades que contribuyan a la educación integral de los niños preescolares. Estoy convencida que esta educación que ahora reciben será la base de su real contribución a su comunidad, empezando por su familia.

Pero hacer una Propuesta Pedagógica permite reconocer que la escuela no es una entidad aislada, por el contrario se encuentra en permanente intercambio de elementos culturales con la comunidad de la que forma parte, porque la escuela es un centro en donde la concurrencia de los diferentes sujetos hace posible tal intercambio, de esa manera el jardín está sujeto a dichas influencias pero también éste influye a la comunidad. Me parece que explicar la relación escuela y comunidad es de lo más difícil que tiene uno que hacer. En principio, creo que podemos pensar en una relación interesante cuando se trata de contar: el niño ve y escucha a su padre cuando cuenta diversos objetos, el niño trata de hacer lo mismo que su papá pero no sólo en su casa sino también en la escuela. Reconocer este fenómeno es ya ganancia pero no suficiente, ya que ahora necesitamos saber qué y cómo vamos a emplear ese

conocimiento de los niños; al hacer una Propuesta Pedagógica tenemos la oportunidad de pensar en ello, aunque no lo resolvamos muy bien.

En el aspecto institucional considero que mi práctica docente se fue modificando desde que ingresé a la UPN, lo cual va cambiando, aunque de manera muy lenta, la opinión de las personas que tienen a sus hijos en el jardín, creo que si ven trabajo entonces se sentirán mayormente comprometidos con la escuela. Además, hacer una Propuesta Pedagógica creo que corrobora los objetivos de la institución donde hice mis estudios de licenciatura.

En resumen este trabajo se justifica porque contribuye a que yo sea más capaz en mis labores de maestra de preescolar.

## CAPITULO I

### CONTAR EN MATEMATICAS

#### A. LA ACCION DE CONTAR

Contar deriva del latín (computare) que significa calcular, contar dinero, enumerar, poner el número de acuerdo a los objetos, narrar hechos de la vida, contar con una persona o propiedad.

Contar es una actividad relacionada con las necesidades prioritarias del hombre ya que a partir de ello, él ha generado diferentes lenguajes y formas de representación de los objetos con los cuales ha comunicado sus resultados ante su medio social. El contar está relacionado con la tradición, la riqueza, empleo, propiedades y las circunstancias sociales y por lo tanto con los valores sociales de grupo al cual pertenece.

Entonces, cuando se habla de contar cantidades supone asociar objetos con números reconocida como una actividad universal. La actividad de contar no sólo ayuda a desarrollar nuestro lenguaje sino también a generar conceptos como: los numerales, modelos numéricos, números amigables y sus diversas representaciones algebraicas, grande, pequeño, delgado, ancho, angosto, eventos de probabilidad, frecuencia y diversas técnicas de conteo.<sup>1</sup>

Algunas de esas técnicas se desarrollaron empleando el propio cuerpo para contar, al hacerlo con las manos el hombre creó la técnica digital y al mismo tiempo funda el sistema de base diez, conformando una expresión cultural que puede encontrarse en la historia de los pueblos latinoamericanos.

El hombre desde sus inicios sintió la necesidad de contar en su vida cotidiana, primero comenzó a contar con sus dedos y a medida que aumentaban las cantidades para hacer cuentas tuvo mayor dificultad en su realización. Porque contar con los dedos es tan sólo una

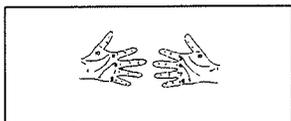
---

<sup>1</sup> J. Chapellon. "Las matemáticas y el desarrollo social" en Matemáticas y educación indígena I, antología básica, p.42

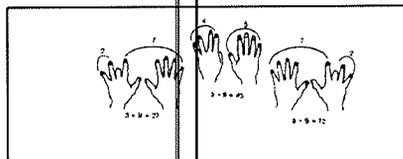
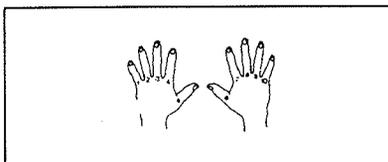
etapa en el desarrollo intelectual del hombre, el que se amplía cuando en sus actividades de cálculo utiliza piedritas, conchas, ábacos, etc., consiguiendo más tarde representar simbólicamente las operaciones de: adición, sustracción, multiplicación y división de números.

Las formas que utilizaron antiguamente fueron las agrupaciones de diez elementos por tal razón le nombraron sistema de base diez que en ella encontramos la colección fundamental de agrupar por conjuntos. Se dice que en la época del hombre primitivo contaban los objetos como en la actualidad lo hacen los niños es decir; por ejemplo, para nombrar ó representar con cinco elementos (una mano), diez (dos manos), quince (dos manos y un pie) y veinte (las dos manos y los dos pies).<sup>2</sup>

Pero el movimiento de los dedos de las manos les permite realizar operaciones que nos sorprenden, por ejemplo las de multiplicar. Para encontrar los productos superiores a  $5 \times 10$ , se empleaban dos métodos: en el primero, los dedos de las dos manos representaban los números del 6 al 10.



Para multiplicar dos números  $9 \times 8$ , deberían tocarse los dedos que representaban 9 y 8 como se muestra en la figura. Contamos los dedos que se tocan y los que están debajo de ellos, es decir hacia el meñique (en este ejemplo son siete dedos). El 7 nos da las decenas del resultado. Ahora contamos los dedos que están encima de los que se tocan, pero por separado cada mano (en el ejemplo, dos dedos en una mano y uno en la otra), los cuales multiplicamos para obtener  $2 \times 1 = 2$ . Este 2 representa las unidades del producto. Finalmente escribimos  $72 = 9 \times 8$ .



<sup>2</sup> N.Taylor, "Primitive culture" en SIGMA el mundo de las matemáticas, p.48

El segundo método se aplica cuando se desea multiplicar por nueve. Los dedos de las dos manos representan los números del 1,2,3... 10, como se muestra en la figura. Para encontrar un producto como por ejemplo de  $4 \times 9$ , doblamos el dedo que representa al cuatro. Hay tres dedos levantados a la izquierda del dedo doblado y seis dedos levantados a la derecha. Los tres dedos representan el dígito de las decenas en el producto, y los seis dedos representan el dígito de las unidades, así:  $9 \times 4 = 36$  <sup>3</sup>

El acto de contar está relacionado con la emisión verbal ó gesticular de los nombres de los números al mismo tiempo que cuando se tocan los objetos o se les sigue con la vista o la mente. Por ello se afirma que el acto de contar es una actividad mental.

Al contar se establece una correspondencia biunívoca entre los objetos que se cuentan y el conjunto de los números naturales; el último número que se cuenta es el número total de objetos. No se reduce a repartir los nombres de los números mediante la estrategia de ir colocando de uno en uno los objetos, esto implica que los seres humanos manejen las relaciones lógicas entre los números, las relaciones de orden y las relaciones de inclusión. Contar está estrechamente relacionado con la construcción del número en el niño afirma Piaget. <sup>4</sup>

La psicogenética considera que las operaciones de clasificación, seriación y correspondencia son la base para llegar al concepto número. Las teorías de las destrezas de la cuantificación establecen que por medio de sus destrezas los niños adquieren el desarrollo de la cuantificación, el reconocimiento súbito, el conteo y la estimación.

El conteo se da en forma de correspondencia de 1 a 1 entre la secuencia oral y los elementos de un conjunto. Los niños del nivel de preescolar cuando realizan actividades de medición, van contando todos los elementos de esa colección considerándolos como miembros de una misma clase, en el momento que los ordenan, diferencian unos de otros es decir, el primero del segundo, este del tercero y así sucesivamente. De esta manera tenemos que el conteo aparece más vinculado a la noción de lo ordinal que de lo cardinal del

---

<sup>3</sup> Cfr. Matemáticas I, v.1, pp. 54-57

<sup>4</sup> J. Piaget. "Génesis del número en el niño" en Aldaz Hernandez, Isaías, Matemáticas y educación indígena  
I. antología básica, pp. 555 - 556

número. Levi Leonard, señala que el origen del número está relacionado con los medios para contar y agregar.<sup>5</sup>

El hombre aprende a contar los objetos, manipulándolos, organizándolos como dice Leonard, pero aquellos objetos que el hombre no puede tocar los observa, descubriendo las regularidades en sus movimientos de manera que puede predecir lo que sucederá, como lo ha hecho durante miles de años mirando el firmamento.

## **B. EL ABACO**

Los objetos que antes estaban dispersos y que el hombre hubo de organizar para facilitar el conteo, los coloca después en hileras en una clara aplicación de la seriación, los puede agujerar para pasar a través de ellos un hilo o un lazo y luego colgarlos en forma tal que pueda tener varios planos, esta es en mi opinión el origen material del ábaco.

Pero cuando aquellos guijarros colgados se convierten en una ayuda para poder contar a otros objetos, sin tener que tocarlos, incluso sin que existan como cosas concretas considero que estamos ante el origen cultural del ábaco, lo que constituyó un aporte importante a otra actividad más compleja que el conteo simple, esto es la de calcular.

La palabra ábaco deriva del griego "abae", tabla, a través del latín "abacus", cuadro, define a un aparato usado antiguamente para facilitar los cálculos, considerado tan viejo como la aritmética.<sup>6</sup>

El ábaco como instrumento de cálculo en la forma más primitiva consistía en un tablero liso, rectangular donde se le colocaba arena o polvo para escribir signos de numeración etc., cualquier tabla gráfica o cuadro sinóptico de cantidades así como la ciencia. Aritmética. Servía para escribir puntos o figuras geométricas por medio de un estilete, punzón o con el dedo. Para facilitar las cuentas se usaba con piedritas (calculis) de ahí proviene la palabra calcular.

---

<sup>5</sup> Citado por I. Aldás, Op. Cit. p.555

<sup>6</sup> F. Vera. Lexicon Kapelusz. Matemática, p. 1

Su origen se remonta al oriente, en Grecia se utilizaron tablas para calcular. Pitágoras, a fines del siglo VI a. C., las usó para calcular. Otros ábacos más complicados fueron usados para realizar operaciones abstractas.

Con la ciencia de los números, los romanos adoptaron el ábaco de los griegos, utilizando fichas para hacer sus cálculos. La primera hilera del ábaco contador o de numeración de la derecha corresponde a las unidades, la segunda a las decenas, la tercera a las centenas etc. Para anotar un número se colocan todas las bolitas de la parte superior del aparato, después se las hace descender hasta el límite inferior de cada línea tantas sean las unidades como las ordenes respectivas que se van a escribir.

Desde el siglo XVI se usa la palabra ábaco como sinónimo de la aritmética. El uso del ábaco o ábacus desde tiempo muy antiguos es una evidencia de que desde hace muchos años se conocía el sistema decimal, opina Libri, quien sostuvo que nuestro sistema de numeración provenía de los indios.

Hay de diferentes tipos, algunos simbólicos que se remontan a la antigüedad india, egipcia, china, griega y romana. Manuel Moscópulo escribió una obra en texto griego del siglo XV, también conocida como Constantinopla, en la que un cuadrado con el número uno en su interior era el símbolo de Dios a causa de su unidad y de su inmutabilidad; un cuadrado con un dos dentro, representaba la imperfección de la materia; el cuadro dividido en 9 casillas estaba consagrado a Saturno, y simbolizaba todas sus influencias; el 16 a Júpiter, el de 25 a Marte, el de 36 al Sol; el de 49 a Venus, el de 64 a Mercurio y el de 81 casillas a la Luna, los ábacos mágicos los sustentaban Leibnitz, Fenisle, Saurin, Basset. El principio científico en que se fundan los ábacos mágicos es que dos términos equidistantes de los extremos de una progresión aritmética tienen el mismo valor.

Abaco o contador de billar. Se utilizaba, incluso todavía, para anotar las jugadas que se van haciendo, existen diferentes tipos según el juego, los mas usados son para el juego de carambolas, consistentes en un marco de madera con dos alambres gruesos y rectos, en los que van ensartados las bolas o discos de color diferente por cada diez bolas. Suele haber 30 de estos para anotar cincuentenas, que cuando se alcanza se reinicia el recuento, corriendo

las bolas hacia la derecha, y al mismo tiempo se señala el paso con una clavija adaptada a un agujerito del marco.

Abaco o tentador para Chapeau, también denominado ábaco armónico porque se refiere a un antiguo instrumento imaginado para dividir los intervalos de la escala musical. El ábaco chino o Siran Pan, se parece al ábaco romano por su construcción y uso.

Abaco de numeración griego, está formado por una pieza de mármol en el cual están trazadas cinco líneas paralelas y a medio metro de distancia de éstas, hay otras once líneas paralelas también a las primeras y cortadas a la mitad por otra recta. La tercera, sexta y novena líneas están marcadas con una cruz en el punto de la intersección y cerca del borde hay tres series de símbolos cerca del borde del cuadro lo que facilita la lectura en cualquier posición que coloquen el ábaco.

Abaco griego o también ábaco logístico. Consiste en un triángulo rectángulo, en cuyos lados están contenidos los números, desde uno a sesenta, y los productos de estos se encuentran en el punto de cruce de las líneas perpendiculares. No es más que una simple modificación de la tabla de Pitágoras.

Abaco mágico. Se divide un cuadrado en casillas y en ellas se colocan números que tomados en sentido horizontal, vertical o diagonal dan la misma suma o el mismo producto. Lo de mágico procede porque antiguamente se atribuían a los pequeños tableros en los que se esculpían semejantes combinaciones numéricas, propiedades maravillosas que los hacían considerar como verdaderos sabios o talismanes.

Los diversos sistemas usados pertenecen al quinario, decimal y vigesimal, lo que se deduce al principio de su formación esto es, se contaba con los dedos de la mano (quinario) de ambas manos (decimal) y de todo el cuerpo se llamaba digesimal. Los aztecas señalaban con clavijas especiales los primeros grados de la escala que utilizaban. Con estas elaboraban una escala, el cañón de una pluma significaba el 19. Otro cañón de pluma lleno de polvo amarillo expresaba cuatrocientos.

Por su parte los peruanos usaban cintas de colores que representaban objetos tangibles, por ejemplo el blanco significaba plata, el amarillo oro. Pero el quipo se usaba principalmente para cálculos aritméticos por medio de nudos, que se hacían en las cintas, convenientemente distanciados y que llamaban quipos.

José de Acosta dice:

“Para efectuar un cálculo muy difícil, que requeriría de un calculador experto el uso de pluma y tinta... estos indios (del Perú) hacen uso de sus granos de trigo. Sitúan un grano aquí, tres allí y ocho no sé dónde. Mueven un grano de aquí, tres de allí y el caso es que completan el cálculo sin el más leve error. El hecho es que son mucho más expertos en el cálculo de lo que deben pagar o dar que si utilizasen pluma y tinta”<sup>7</sup>

Los indios de Sudamérica, antes de la llegada de los conquistadores, los peruanos y de otros países emplearon cuerdas anudadas para llevar sus cuentas. Fueron los llamados *quipos*, que les sirvieron para recordar los resultados en la tabla de contar. En la época del *quípo* seguramente existió un ábaco que no se conoce.<sup>8</sup>

El uso del ábaco en forma de estructura numérica se ha venido utilizando desde aproximadamente desde hace cinco siglos. Cuando los pueblos comenzaron a utilizar los números por primera vez, sólo conocían una forma de operar con ellos a la hora de contar. Poco a poco fueron descubriendo como sumar, restar, y multiplicar.

Los romanos emplearon una tabla para contar, o ábaco, en la cual las unidades, unidades de cinco decenas y así sucesivamente fueron representados por bolitas que podían moverse. A estas bolitas las llamaban *calculi*, que es el plural de *calculus*, del cual da origen a la palabra *calcular*. La sílaba *calc* significa caliza, y el mármol es una clase de piedra caliza, vemos que el cálculo era realizado en un pequeño trozo de mármol.

En la palabra latina es *calcus*, de la cual se deriva nuestra palabra *calcular* y el ábaco romano era una placa con ranuras, la forma de utilizar los lugares son de derecha a izquierda, los de las unidades (I), decenas (X), centenas de millar (C) y millones (M) la barra colocada encima de numeral, como en C significa que C sea, multiplicado por mil.

---

<sup>7</sup> Citado por H. Wassén en: J. R. Newrnan. *SIGMA el mundo de las matemáticas*, v.4, p.54

En el ábaco chino los calculi se deslizan a lo largo de las varillas y este tipo de ábaco se denomina un zuan-pan, y actualmente es el que se utiliza en todos los lugares de china. Con ellos pueden sumar y restar contar mucho más rápido pero no pueden multiplicar ni dividir tan aprisa.

En Rusia se utilizó el tiro de ábaco conocido como s'choty los mercaderes fueron quienes inventaron un método más sencillo para expresar grandes números. Dibujaban líneas sobre un tablero, con espacios entre líneas y utilizaban discos o pequeñas piezas circulares para contar con ellos. En la línea, podía haber de uno a cuatro discos, y cada disco tenía el valor de 1.

El disco del espacio superior tenía un valor de cinco, y éste combinado con los discos de la línea inferior, podía dar 6,7,8 o 9, que se deslizan a lo largo de las varillas, estos discos fueron denominados contadores porque se les utilizaba para contar. Los europeos también los empleaban pero les denominaron mostrador a las tablas utilizadas en las tiendas y bancos.

Las tablas eran cubiertas con una delgada capa de cera que se venían utilizando desde la época de los griegos y de los romanos en las cuales era posible grabar números y palabras rayándolas a base de aplastar la cera. En Europa, se consideran un antecedente de las pizarras que ofrecen mayor facilidad para hacer sumas por escrito.

El propósito del ábaco era simplificar las operaciones para usar poca aritmética en los cálculos ordinarios. Los chinos usaban rodillos de bambú para contar y desarrollaron la forma moderna ábaco en el siglo XII después de Cristo.

El ábaco japonés ya se usaba en el siglo XVI también conocido como *soroban*, y se usa todavía. En Grecia se empleaban bastoncillos puntiagudos para marcar numerales sobre tablas cubiertas de arena para anotar los números y ayudarse en cálculos sencillos.

---

<sup>8</sup> J. R. Newman Ibid.

El ábaco más popular en Europa Occidental durante la edad media era una tabla con líneas trazadas horizontalmente de las cuales estaban suspendidas cuentas sobre las líneas. El ábaco era llamado tablero para contar.

Al usar el tablero en una suma en la base cinco, cuando se completaban cinco cuentas en una línea se retiraban cuatro de ellas y las restantes se colocaban en el espacio inmediato de arriba. Esa operación explica la palabra llevar que es un movimiento clave para la suma, por ejemplo en los cálculos de base diez, las diez fichas colocadas en la línea de los unos que son reemplazados por una ficha en la línea del diez o decenas, y cuando en esta línea se completan diez diceses se sustituyen por otra ficha en la línea de las centenas y así sucesivamente.<sup>9</sup>

### C. OBSERVACION DEL FIRMAMENTO, CONTEO Y CALCULOS

El hombre descubrió el paso del tiempo mediante los cuerpos celestes, a partir de ello empezó a calcular primeramente un día mediante la rotación de la tierra y luego pasó a calcular los días que tiene un año mediante la rotación de la tierra alrededor del sol, su estrategia no le resultó exacta pero si complicada. Por su parte, los babilonios lograron dividir el año en 360 días.

Sin embargo, los egipcios construyeron su propio calendario que fue más exacto con sus 365 días a partir de considerar que cada cuatro años un año era bisiesto lo que constituye una base para el manejo del tiempo en la actualidad. Estos calendarios estaban hechos a mano y decorados artísticamente como el libro de las horas.

Antes del año de 1500 de Jesucristo el hombre descubrió que la sombra de un palo puede medir los movimientos del sol, lo que utilizaron como reloj, después elaboraron los relojes de agua ante el problema de los días nublados. Hubo de pasar algunos años más hasta que en el siglo XIV inventan el reloj mecánico con el que se facilitó un mejor manejo del tiempo, para lo cual necesitaron de números y símbolos para representarlo.

---

<sup>9</sup> Matemáticas 1. Texto para el primer año de la licenciatura en educación preescolar y primaria de la SEP, p.57

Así, tenemos que el número es la representación simbólica de los objetos y también del tiempo, por ejemplo: el uno se asociaba con un día, el dos fue asociado a la pareja hombre y mujer, o al nivel de los astros, con el sol y luna.

El lenguaje es el instrumento fundamental de todo ser humano y es el medio para crear, adquirir y desarrollar conocimientos, a través de él descubre, interpreta y organiza su realidad. La lengua, como parte del lenguaje, siempre está presente en todas las actividades que realiza el hombre porque a través de ella desarrolla su cultura y sus saberes. "La lengua es en sí misma un proceso de abstracción, porque las cosas que se nombran aparecen en la mente como un símbolo, las cuales llega a representar"<sup>10</sup>

Contar es una de las actividades más antiguas dentro de las matemáticas. Tenemos que los sistemas de numeración más conocidos son: el romano, el egipcio, el hindú; pero cabe mencionar que en México el influjo del sistema de numeración Maya fue grande, e incluso en otros pueblos se utilizó el sistema de numeración de base veinte inventado por ellos y basado en los dedos de pies y manos.

Otro de los grandes acontecimientos de las culturas de América fue la invención del número cero que le da un carácter posicional a los sistemas de numeración que aparecen en diversas culturas con lo cual crearon operaciones, conformando el cimiento de los conocimientos matemáticos de los pueblos. Estas operaciones se conocen como actividades universales y son: contar o enumerar, localización o ubicación, medición, diseño, juego. Estas actividades están relacionadas con el conocimiento matemático; estableciéndose un vínculo entre la lengua y las matemáticas, se considera que el desarrollo de todas las culturas está estrechamente ligado con tales actividades universales.

La asociación de objetos y su forma de representación nos proporciona un proceso para contar objetos una y otra vez. Dentro de la representación simbólica de los elementos se logra abstraer sus características, cualidades y cantidades.

---

<sup>10</sup> L. Rendon. "Introducción al campo de las matemáticas", en: Matemáticas y educación indígena I.

## D. NATURALEZA DE LAS MATEMATICAS

¿Qué es la matemática? Son un arte en la cual se crean grandes ideas, también son un arma para comprender y planear nuevas ideas en todas sus disciplinas.

Todas las ramas de la matemática tuvieron su origen en problemas concretos, hoy es un arma insustituible de todas las ciencias naturales y sociales. La geometría se originó, según se dice, es un problema de la cual dependía toda la economía del antiguo Egipto, se volvió belleza pura con los griegos. El estudio de la matemática, aritmética, álgebra, geometría, cálculo no significa mas que una organización lógica del pensamiento sobre su naturaleza, porqué la matemática se interesa por los números y por las técnicas para el manejo y comprensión de diversas situaciones concretas del hombre.

Las matemáticas de todos los tiempos y en particular en el actual tienen una exigencia extraordinaria de intuición y creatividad. La enseñanza sistemática de las matemáticas y con una buena dosis de motivación hace factible la asimilación de los estudiantes para desarrollar su interés intelectual.<sup>11</sup>

La demostración tiene en si misma un valor próximo o coincidente con el estético, como un proceso que transforma los datos desde su partida, en una estructura cristalina del resultado.

La demostración más que un esqueleto es una demostración en cristal y esta ahí, para que en contacto con una facultad intelectual proporcionada sea capaz de activarla y satisfacerla originándose un nuevo conocimiento, a todo ser humano que lo practique.

Desde la antigüedad los hombres han hecho cálculos y estudiado figuras geométricas mucho antes de saber escribir, pues los números aparecen en los primeros escritos y poco después se conocen unas matemáticas altamente desarrolladas.

Desde hace tres mil años los babilonios ya sabían resolver ecuaciones cuadráticas que, aun cuando el uso de mayor importancia se encuentra en las actividades cotidianas de la gente,

---

antología básica, pp. 19-28

<sup>11</sup> R. Courant y H. Robbins. "¿Que es la matemática?" en *Matemáticas y educación indígena 1*, pp.26-27

se sabe que les servían para los cálculos comerciales, para el cálculo de impuestos, para medidas topográficas para la confección de calendarios y otros fines semejantes. Pero desde entonces las matemáticas ya fueron mas allá de esos límites.

El juego con los números y cifras era un fin en si mismo aunque con el transcurso del tiempo surgieron nuevas aplicaciones y una de las más importantes fue la Astronomía, también desarrollada en Babilonia durante el primer milenio a.C. y recogida por los griegos, quienes le dieron una forma que había de permanecer invariable durante mas de mil años.

Los griegos incrementaron enormemente lo que habían heredado de los babilonios incluso añadieron algo nuevo, transformando la matemática en un sistema lógico, que comienza con ciertas hipótesis fundamentales y prosigue mediante deducciones lógicas llamadas premisas, hasta llegar a conclusiones.

Los grandes cambios que se suscitaron provocaron que el poder de Egipto y Babilonia decayera, y el desarrollo de la geometría pasó a manos de los griegos. La extensión de las aportaciones de la geometría oriental antigua a la geometría griega aun no ha sido estimada satisfactoriamente, aunque se sabe que la relación fue bastante estrecha entre esas culturas.

También tenemos que los egipcios establecieron un conjunto de numerales por medio de los cuales podían expresar los números de valores diferentes desde una unidad hasta los cientos de miles. Para contar, ellos se apoyaban en sus construcciones de ladrillos. Clasificaron a los numerales por unidades y decenas.

En Egipto y Roma sus números eran representados por medio de rayas, a medida que iban aumentando iba cambiando la cantidad.

Por ello la conexión histórica entre la geometría griega y la oriental antigua, los griegos fueron quienes transformaron esta disciplina en un conjunto de conclusiones empíricas desarrolladas por sus predecesores, pues convirtieron la matemática en una ciencia deductiva y sistemática. Con esta transformación los griegos introdujeron la idea de que los

hechos geométricos se aceptaran no por procedimientos empíricos, sino por razonamiento deductivo; que se validaran las proposiciones geométricas por demostraciones lógicas más que por experimentación.

La fuente principal de información relacionada con la geometría griega, es el Sumario de Eudemo y de Preclo, en cuyos manuscritos y en los hechos se encuentra el estado que guardaban las matemáticas en esa época. Quienes se dedicaron al estudio de los textos griegos han sido capaces de construir una explicación compatible. Según el sumario de Eudemo, la geometría parece haber comenzado con el trabajo de Tales de Mileto en la primera mitad de siglo VI a.C. A Tales se le señala como el fundador de la geometría griega, es el primer autor conocido a quien se asocia con la utilización de los métodos deductivos en la geometría.

Quien siguió el sumario, es el matemático griego más sobresaliente: Pitágoras, nacido en 572 a.C. en la isla de Samos, se le atribuye haber continuado con la sistematización de la geometría basada en razonamientos deductivos, lo que empezó unos cincuenta años antes que Tales. Pitágoras es autor de una teoría sobre números y el teorema que lleva su nombre.<sup>12</sup>

En el transcurso de su desarrollo las matemáticas han trascendido mas allá de sus propias fronteras. Su contenido ha sido cambiado a lo largo del tiempo. Para los griegos, la matemática comprendía básicamente la geometría y la aritmética. La matemática estudia las relaciones entre los números en aquel entonces y en la actualidad desarrolla, a partir de nociones fundamentales, teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico.

La numeración ha sido parte de las matemáticas con la cual el hombre ha podido nombrar los objetos desde una unidad hasta el infinito y han tenido diferentes formas de representación como las jeroglíficas en los fenicios, los asirios, los chinos, etc. Y más adelante una simbología numérica empleando literales como el caso de los romanos.

---

<sup>12</sup> R. Courant y H. Robbins. "¿Que es la matemática?" en Matemáticas y educación indígena 1, pp.26-27

Sin embargo la relación simbólica es universal, en ella tenemos en primer lugar el sistema de numeración ordinaria o decimal la cual se utiliza y se ha utilizado auxiliándose de la simbología arábica para representar los numerales del uno al infinito.

Por otro lado tenemos la numeración transaccional o comercial que poco a poco fue perdiendo su utilidad, hasta que desapareció.

El sistema de numeración ordinario o decimal es aquel que desde hace siglos se ha empleado para contar los objetos en las diversas culturas, así como para resolver los problemas de su vida cotidiana. El sistema de numeración transaccional se origina durante la época de la colonia, con el comercio en el que aparecen las monedas con lo que se facilitó la forma de contar. El conteo se supone como actos motrices que se realizan por medio de las representaciones con objetos, golpecitos con las manos, pies y sonidos que realicen.<sup>13</sup>

El hombre aprendió a contar sobre la base de sus propias necesidades como la de saber que cantidad tenía para ya no seguir agrupando solamente.

Lo más atractivo de nuestras culturas es que ninguno de nuestros pueblos primitivos dejó de tomar en cuenta los astros y las estaciones las que observaba y registraba para hacer su conteo.

También para ellos fue muy importante la sombra de árboles o casas ya que a partir de ello iban marcando el paso del tiempo, median la longitud de la sombra en base a ello aprendieron a espaciar, a reglamentar sus comidas y sus horas de trabajo con sólo observar el sol y poco a poco ir calculando la dirección de la sombra.<sup>14</sup>

Las matemáticas son un producto del quehacer humano y el proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas. El desarrollo de las matemáticas parten de las necesidades de resolver problemas concretos, propios de los grupos sociales. Así los números se hicieron familiares a todos, surgidos de la necesidad de contar, son una

---

<sup>13</sup> José Cruz Gómez Mayorga, "Sistema de numeración ordinario y sistema de numeración "transaccional en Matemáticas y Educación indígena I, antología básica pp. 245-246.

<sup>14</sup> D: Bergamini. "Entre los antiguos una exacta cuenta de horas y día?, en Matemáticas y educación indígena, pp. 168-169

abstracción de la realidad que se fue desarrollando durante largo tiempo. Este desarrollo está estrechamente ligado a las particularidades culturales de los pueblos: Todas las culturas tienen un sistema para contar, aunque no todas cuentan de la misma manera.

En la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños también parten de experiencias concretas. A medida que van haciendo abstracciones, pueden prescindir de los objetos. El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al niño al aprendizaje y a la construcción de conocimientos, el niño refuerza sus conocimientos por medio de la interacción con sus compañeros y con el apoyo por parte del maestro. El aprendizaje se va dando en función del diseño de las actividades que se promueven en el grupo, a partir de experiencias concretas y en la interacción con los demás. Con base en ello las matemáticas serán para el niño las herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver situaciones problemáticas que se le presenten ó planteen.

Las matemáticas nos permiten resolver problemas en diversos ámbitos, tales como el científico, el técnico, el artístico y la vida cotidiana. Todas las personas construyen conocimientos fuera de la escuela que les permite enfrentar problemas, que le obligan a aprender algo nuevo diariamente y así actuar de manera eficaz para resolver las mismas situaciones con más facilidad y rapidez.

Contar con las habilidades, conocimientos y formas de expresión que la escuela proporciona, permite la comunicación y comprensión de la información matemática presentada a través de distintas formas. Una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en la que los niños utilicen sus conocimientos que ya tienen para resolver sus problemas cotidianos y que a partir de sus soluciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de solución para hacer cambios en sus procedimientos y conceptualizaciones propias de las matemáticas. Con el propósito de que tengan la capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, planear y resolver problemas, así como anticipar y verificar sus propios resultados. Tener la capacidad de comunicar e interpretar información matemática, lograr la habilidad de estimar resultados.

Elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, planear y resolver problemas dentro de su contexto e interés.

La educación es un proceso de construcción conjunta entre el profesor y los alumnos, está orientado a compartir diversos conocimientos cada vez más amplios y complejos. Se caracteriza porque es una intención del profesor de aproximar a sus alumnos a la realidad.

Partir con los conocimientos con que llega a la escuela, comprendan el significado de lo que hace y de los números ó símbolos que los representan y pueden utilizarlos como herramientas para solucionar sus problemas. Que dichas situaciones se planteen con el fin de resolver en los niños ó promover en ellos mismos el desarrollo de actividades, reflexiones, estrategias y discusiones, que les permitan llegar a la construcción de conocimientos nuevos ó buscar una solución a partir de los conocimientos que ya poseen.<sup>15</sup>

La influencia de los números en la vida de los pueblos prehispánicos de México es muy destacada por la magia del simbolismo de los números que utiliza el hombre para contar en su pensamiento diario.

El uno, como unidad base de la numeración, asociado al nombre de un día o un año. El número dos se asoció a la pareja creadora Omezihuatl, representó para los nahuas fecundidad, preponderancia. La mitología de Quetzalcoatl nos lo presenta como Dios de los fenómenos dobles, de la dualidad y el hecho de ser gemelo.

Los Mayas atribuyeron al número tres el género femenino porque a los tres meses de edad una niña es llevada a la ceremonia del bautismo, además de tres piedras colocadas en forma de un triángulo que sostenían el fuego de la cocina, así era como ellos representaban el número tres. Para el cuatro utilizaron los puntos cardinales que son: el primero oriente, el segundo norte, el tercero poniente y cuatro el sur.

---

<sup>15</sup> SEP: Programa de matemáticas de educación primaria pp.51-52

De esta manera buscaban que los números tuvieran relación con lo que ellos hacían ó utilizaban por ejemplo: para representación del cinco utilizaron las extremidades de su cuerpo como son los dedos de sus manos y pies. Así sucesivamente hacían sus representaciones buscando alguna relación y utilizadas de una manera general con ellos mismos y en sus pueblos.

Sin embargo el uso de los números entre las comunidades indígenas fue esencialmente religioso y astronómico, fueron relevantes sus formas de medir el tiempo y de contar sus objetos. Las culturas de menor clase llegaron a conservar de manera arraigada el simbolismo dado que estos estuvieron ligados a planetas, signos o acontecimientos favorables.

Los símbolos que utilizaron los mayas para representar las cifras incluían una concha de caracol, que les significaba el cero. El sistema de medición del tiempo en los Mayas estaba conformado por varios calendarios por ejemplo: el Tzolkín con él contaban los días, estaba conformado por 260 signos, era un calendario ritual que utilizaban para dar el nombre a los niños que nacían cada día. El otro calendario fue el solar que constaba de dieciocho periodos de veinte días cada uno de ellos, son algunas formas que utilizaron ellos para contar su tiempo.

También para la realización de sus cuentas matemáticas como es la adición utilizaron el tablero en el que solamente tenían que colocar los frijoles o palillos en los casilleros del tablero es decir; el punto venía a representar el frijol, el palito a la raya y el caracol al cero.<sup>16</sup>

Las principales operaciones que utilizaron fue la suma, resta, la multiplicación y la división. Tenemos que lo mas fundamental de los tres códigos de los Mayas son el paso del tiempo, tablas que cubren movimientos del planeta Venus, tabla de eclipses y múltiples tablas que están relacionadas con sus creencias religiosas.

---

<sup>16</sup> Ma. De Lourdes. "Cultura maya Relación entre filosofía y la matemática" en: Matemáticas y educación indígena I, antología básica, p.205

La matemática fue de gran importancia para ayudar a calcular todos los aspectos relacionados con la astronomía que se refieren a los movimientos planetarios y a los eclipses mostrando una enorme exactitud.

Para los indígenas el cuatro representaba sus dioses del aire, fuego, agua y tierra, estos cuatro elementos fueron las grandes eras, conocidas como los cinco soles. También el cuatro representa para ellos el recuerdo de las cuatro eras. Que cuatro son los cuatro puntos cardinales, las cuatro direcciones se situaban hechos importantes para la vida humana en el espacio y el tiempo en cada estación del año. El cuatro acompañaba al hombre en las fases mas importantes de su vida por ejemplo: al nacer un niño no deberían encender fuego en su casa durante cuatro días o de lo contrario se alejaría la buena fortuna del niño.

En la tradición Maya el cuatro fue el número básico dentro de la vida indígena ya que fueron la base de la creación del pensamiento que incluía la fertilidad. Cinco nos indica la situación del hombre en la tierra como centro del universo y a su alrededor los cuatro puntos cardinales.

El cinco asociado al cuatro adquiere gran importancia desde la contabilidad más elemental que nos dan los veinte dedos de las cuatro extremidades, el cinco multiplicador de cuatro es factor básico de la numeración indígena, el calendario estaba agrupado en cinco días cada uno correspondiendo a un grupo cardinal.

El siete fue considerado como el favorito. El ocho dentro de los días fue el nefasto o malo. El nueve fue usado entre los aztecas para curar los dolores de cabeza invocando a los Dioses durante nueve veces. El diez en el calendario siempre daba dicha y ventura. En el número doce los ancianos mayas recordaban con veneración el número de caminos que Dios les había abierto por el mar para llegar a poblar las tierras de Yucatán.

El uso de los números entre los indígenas fue esencialmente religioso y astronómico, conservaron el simbolismo al pasar a las clases de menor cultura. La representación de números fue mucho antes que se inventara la escritura, el hombre empezó a rayar las rocas y paredes para indicar cuantos sistemas de numeración tenían los que habían desarrollado antes M lenguaje hablado.

Los Egipcios crearon la escritura jeroglífica y un sistema de numeración decimal (de base diez.) cuyos símbolos podían repetirse hasta nueve veces. El número era representado por un conjunto particular de símbolos representando valores, si el símbolo corresponde a un valor debía escribirse más de cuatro veces, los egipcios comenzaron a economizar un espacio lateral escribiendo los símbolos en dos filas.

Los símbolos de un numeral los podían escribir de derecha a izquierda o de izquierda a derecha. El sistema de numeración de lo egipcios era decimal, pero carecía del concepto de valor de posición.

Los babilonios escribían sobre pequeñas tablas de arcilla con la ayuda de un estilete. Para ellos, el símbolo que representa al número uno era una cuña que podía repetirse hasta nueve veces. El símbolo que representaba el número diez era la misma cuña pero en dirección de las manecillas del reloj, estos símbolos se repetían y se sumaban como en el sistema egipcio.

Además de este sistema decimal, los babilonios usaban un sistema sexagesimal (de base 60). El cero quedaba frecuentemente indicado por medio de un hueco también conocido como divisor.

El sistema griego representó valores numéricos tomando en cuenta las veinticuatro letras del alfabeto griego.

El origen de nuestros números se explica con varias teorías, una afirma que los Hindúes los inventaron, estos numerales fueron llevados a España en el siglo VIII ó IX d.C.

Al "1", los hindúes le llamaron *nasik*. Este numeral proviene indudablemente M dedo levantado que es la manera más sencilla y natural de expresar la cantidad de uno. Los egipcios pintan el numeral "1" en la cerámica. Los babilonios lo estampan en la arcilla desde hace 4000 años, los griegos y los romanos emplearon este signo para indicar uno, desde hace unos 2000 años.

El dedo levantado puede indicar también una vara o una piedra sobre la superficie plana, por esta razón el 1 se indicaba por medio de una línea. Del dos hasta el nueve los símbolos para el dos y el tres tuvieron su origen en bastones o varas para contar o rodillos para calcular. El dos se expresa por medio de dos líneas =, el tres por medio de tres líneas ≡ donde posteriormente se transformó en Z que con posterioridad llegó a ser el numeral dos.

En 1858 el doctor J. Wilson creyó haber encontrado la génesis del numeral cuatro por ser el cuatro el primer cuadrado  $(2 \times 2) = 2$  al cuadrado, que se representaba con cuatro rodillos □ símbolo que se desarrolló hasta el que conocemos como el 4. Si a un cuadrado se le coloca otro □ representa el 8 como dos cuadrados superpuestos evolucionando hasta el símbolo " 8 ".

El numeral "9" se deriva de la letra griega theta,  $\theta$  ya que en el sistema griego se la  $\theta$  representaba 9.

El cero fue un logro grandioso de los hindúes, probablemente inventado cien años antes de Cristo, que les permitió abandonar las columnas del ábaco y desarrollar métodos de cálculo escrito para indicar la columna vacía del ábaco. Lo representaron con un punto que llamaban *zunllabíndu* o *zíndu*, que no era un símbolo para representar un número sino para indicar una columna vacía.

El numeral "cero" fue el último de los numerales en ser inventado o descubierto. Sin el cero el sistema hindoarábigo de numeración no hubiese sido más eficiente que los sistemas egipcio y romano.

## **E. FORMAS DE CONTAR EN LA COMUNIDAD**

La comunidad de la Colonia Tlamapa, se encuentra ubicada al sur de la región de Cholula, pertenece al municipio de Santa Isabel Cholula Pue. La comunidad colinda con San Martín Tlamapa, San Juan Tianquismanalco y colonia Zapata. Sus características principales son las siguientes: cuenta con 625 habitantes fue fundada en el año de 1935 por gente ejidataria de San Martín Tlamapa. La lengua materna que hablaban era la nauatl y a partir de 1942, la gente hizo sus primeros intentos por hablar en español

empezando con sus hijos por la necesidad de comercializar o vender sus productos así como poder expresarse en oficinas para poder solucionar sus problemas personales. En esta comunidad la lengua materna de los niños y la gente adulta es el español.

En la comunidad antes citada se encuentra ubicado el centro de educación preescolar indígena " ALVARO OBREGON "en Atlixco, Pue., donde laboro.

El centro de Educación Preescolar es unitario, con la inscripción de 20 alumnos de 4 y 5 años de edad. Por ser unitario juego varios roles como son el educativo, administrativo y de higiene dentro del plantel.

El Jardín de niños se encuentra ubicado a la altura del kilómetro 20 en la dirección de la carretera Puebla - Atlixco con desviación de 2 kilómetros a mano derecha. La comunidad cuenta con luz eléctrica, una inspectoría Municipal, el comisariado ejidal, una escuela primaria que pertenece a la zona escolar de Santa Clara, el Centro de educación preescolar y el Centro de Salud.

Sus principales cultivos son: col, coliflor, calabacita, cilantro, tomate, camote, gladiolos, rábano, cebolla, frijol y maíz.

Las tierras en gran parte son ejidales y para sus cultivos utilizan agua rodada que se va turnando cada ocho días durante una semana entre ejidatarios y pequeños propietarios esta agua se esta rodando en canales de concreto, por ello sus tierras las trabajan una cosecha tras otra sin dejar descansar sus terrenos para una nueva cosecha. Sus tierras las abonan con estiércol de animales regularmente tres veces por año por, ello recogen buenas cosechas y la gente siempre tiene trabajo.

Los árboles frutales con los que cuenta esta comunidad son: durazno, mísperos, aguacates, granadas, guayabas, limones, capulin, nopales, aguacates que los utilizan para lindar sus terrenos y que no requieren del cuidado del hombre. En cuanto animales solamente tienen de corral, caballos y burros. Los de corral son pollos, marranos, guajolotes que se encuentran encerrados donde les dan sus alimentos, los caballos y los burros los utilizan para transportarse al campo,

El mayor interés de los padres es que sus hijos ayuden a los cortes de sus productos y en temporadas de cosecha lo que provoca mucha inasistencia. Pero el niño aprende a realizar la selección de sus productos y esto es parte de la clasificación que le permitirá construir su noción de número.

La gente de la comunidad tienen sus propias formas de contar sus propiedades, experiencias, contar con el apoyo de sus familiares, cuentan sus necesidades económicas e históricas.

Las unidades de medida que utilizan para medir la capacidad de los productos que venden por ejemplo: el maíz su unidad de medida es el cuartillo, quintal, gruesa. El bote de Pemex, un jarro aproximadamente del mismo tamaño lo utilizan para despachar leche, frijol por litro y para despachar un kilogramo solamente le agregan un puño del tamaño de su mano, También para la venta de camote utilizan una cubeta M número dos que les equivale a dos litros y rasada le dan la equivalencia a un kilogramo.

También las dos manos juntas para medir medio kilogramo cuando despachan frutas pequeñas como son: ciruelos, capulín calabaza y para medir un cuarto solamente quitan la mitad, pero al despachar medio cuarto solamente despachan con una mano tomando como referencia el puño de su mano.

Otra forma de forma de vender el maíz es por medida es decir el bulto, tonelada, almur que equivale a cinco litros. La venta de la calabaza la realizan por caja de madera ó reja esta tiene un peso de veinticinco Kg neto, esta unidad de medida se les facilita para hacer la entrega por mayoreo, de la misma manera lo hacen con los tomates. Sin embargo, la medida de los rábanos es el rollo ó manojo que se junta con sus dedos entre pulgar y índice.

Las costumbres de la gente de Cholula para el manejo de las mercancías refleja su sentido común para aplicar algunas nociones matemáticas que no constituyen un sistema matemático propiamente dicho, no heredaron la "cempoali" de los mexicas antiguos para hacer sus cuentas.

Los indios del antiguo México tenían como base para contar al número veinte, al que designaban en nahuatl cempoali, que para ellos les significa "una cuenta". Este sistema vigesimal para ello resultan de fundamental importancia los números del 1 al 19; el 20 y las veintenas eran el producto de la multiplicación del sistema veinte, para el cual signos adecuados para cada numeral.

La unidad la representaban por un punto, con otros puntos representaban otras tantas unidades. Para indicar los números 5, 10, 15 utilizaban los dedos de sus dos manos y los dedos de un pie y estos también eran multiplicados para obtener un nuevo numeral o cantidad.

El número veinte, tenía como signo una bandera (pantli). Y para abreviar, los números 15, 10 y 5 eran representados por las tres cuartas partes, la mitad o una cuarta parte de la bandera, así sucesivamente. El 400 estaba representado por una pluma y de la misma manera lo representaban el 300, 200 y 100 dividido el dibujo de la pluma en partes. Para el 2000 le dibujaban una bolsa. En los códices los presentan para obtener una nueva cifra, lo que también lograron con las otras tres operaciones fundamentales.<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup> Miguel León Portilla, Los antiguos mexicanos pag. 52 - 54

## CAPITULO II

### ANALISIS DE MI PRACTICA DOCENTE

El estudio que presento lo hago por conocer un poco más como es mi trabajo de educadora, por ello elegí una metodología que denomino análisis de mi práctica docente, lo que me remite a realizar una reflexión de los métodos que empleo en mis labores para ayudar a los niños a elaborar significados sobre la acción de contar a partir de sus conocimientos incipientes para que puedan llegar a sistematizarlos. Tomo en cuenta el grado de desarrollo que tienen los niños para contar mediante un examen oral que se les aplico al inicio del periodo escolar, con éste completo la información que me aporta la teoría psicogenética para caracterizar a mis alumnos que cursan el tercer grado de preescolar, cuya edad está entre cinco y seis años propia de la etapa preoperatoria.

Reconozco por este análisis la parte matemática al observar como los niños adquieren formas de contar desde su seno familiar y en la comunidad y como las hacen presentes en la escuela; estos conocimientos incipientes sobre la acción de contar son parte de su conocimiento cultural. Esta visión es resultado de la información que obtengo de los padres de familia y del contexto social al cual pertenecen, de aquí el primer problema que tengo es de la manera de aprovechar los conocimientos de las personas para favorecer los saberes en los niños; el segundo reto es de hacer algo para convertirlos en contenidos escolares y ellos los sistematicen estableciéndose, en lo posible, un ciclo de retorno a la comunidad y de ésta a la escuela. Aquí me parece oportuno citar a Chapellon, cuando plantea la necesidad de reintegrar las matemáticas al desarrollo social para llegar a comprender que son nacidas de las necesidades técnicas de la sociedad y se han convertido en un conocimiento de la civilización.<sup>18</sup>

Este análisis permite darme cuenta de las deficiencias y al mismo tiempo la oportunidad para cambiar mi forma de pensar en mis actividades tomando en cuenta las orientaciones de algunos autores que manejo dentro de mi trabajo con los cuales apoyo mis estrategias didácticas para obtener un mejor resultado en la comprensión de las actividades que

---

<sup>18</sup> Jacques Chapellon,. "Las matemáticas y el desarrollo social en: Matemáticas y educación indígena I, antología básica, p.70

realizan los propios niños bajo mi coordinación; por ello es que me preocupa propiciar su desarrollo de habilidades de conteo con su participación directa para resolver sus dificultades y no caer en una simple repetición.

También debo reconocer que a pesar de tantas actividades que realizamos, existen siempre niños que no llegan a comprender como contar sin la ayuda del adulto, reproduciendo mecánicamente. En la escuela, tal adulto yo soy, por tanto me compete plantear estrategias, transformándolas; es decir; buscando nuevas estrategias que me apoyen para lograr un mejor resultado. A continuación menciono algunas.

## **A. ESTRATEGIAS GENERALES**

### **1. TECNICAS DE CLASIFICACION**

a. Para la clasificación primeramente los niños recolectan los objetos que más les agradan, luego de pedirles que trabajen con ellos durante algunos minutos, por lo general los interrogo

- ¿Cuántos montones más grandes hay?
- ¿Quién tiene las piedras más grandes?

También doy instrucciones:

- Separen por color sus materiales
- Agrupen los objetos que son del mismo color
- Marquen los elementos que más les agradan
- Marquen con crayola, los objetos desagradables.

Esta actividad es de manera individual porque los niños no se prestan para compartir sus materiales, pero ese individualismo lo combato organizando a los niños en forma de rueda teniendo cuidado de que todos puedan verse, creo que esta forma es útil para lograr algún nivel de cooperación entre ellos.

## b. Clasificar piedritas

Consiste en que yo mezclo las piedritas de diferentes colores y las reparto por mesa tomando como medida el puño de mi mano. Les entrego una bolsita a cada niño y coloco cuatro niños por mesa. Su tarea consiste en contar cuantas piedritas puse sobre su mesa; o contar cuántas son de determinado color, incluso la actividad da lugar para preguntar sobre objetos que no los habíamos considerado inicialmente, por ejemplo: ¿Cuántas mesas ocupamos?. También pido a cada niño guarde en la bolsita piedritas de un sólo color, lo que da lugar a cuestionar ¿Cuántos colores de piedritas no guardamos?, ¿Cuántas piedritas no guardamos?

Dienes, nos sugiere cuatro formas para clasificar y sus características son: por la forma, el tamaño, el color, y el grosor.<sup>19</sup>

## c. Clasifiquemos las piedritas por forma

Para llevar acabo este tipo de clasificación es necesario que el niño observe detenidamente el material que va a trabajar. Posteriormente se le solicita que realice montones de las piedritas que tenían la misma forma sin importar el tamaño, también utilizado un cojín para realizar huellas con piedras.

Los niños proceden a realizarlo, formando las piedritas en forma horizontal para no extraviarlas, luego las ordenan en posición horizontal. Ahora deben identificar cual hilera tiene más. Pero como me interesa que ellos vayan desarrollando su atención les indico encerrar en una rueda las piedras más bonitas que encontraron.

Uno ve como los mismos niños se corrigen al observar como los otros van seleccionando sus piedritas, ven que algunos hacen por hacer sin considerar los criterios que les indiqué. Esto provoca que la actividad no se lleve aparentemente en una forma ordenada.

---

<sup>19</sup> Z. P. Dienes. "Las seis etapas del aprendizaje en matemática?" en: matemáticas y educación indígena I, antología básica p. 234

Piaget afirma que, hasta los cinco años el niño tiende a organizar el material clasificable no en una jerarquía de clases y subclases, sino fundamentalmente se basa en semejanzas y diferencias entre objetos a esto él las llama colecciones figurales.<sup>20</sup>

## 2. TECNICAS DE SERIACION

La seriación consiste en que el niño lleva un orden lógico de las cosas de su entorno de acuerdo a sus características, esta actividad es fundamental porque contribuye a que el niño desarrolle su pensamiento de una manera lógica.

### a. Ensartado de círculos:

Entrego los materiales para que los niños ordenen de acuerdo a su interés, luego reparto otros círculos pero de diferentes tamaños para luego pedirles ordenen del más grande, hasta llegar al más chico. Ahora que los ordenen del chico al grande. Culminamos haciendo una evaluación, haciendo comparaciones entre los niños.

### b. Segunda estrategia

Nuevamente hago entrega de los materiales para que los niños los ordenen, con la diferencia de que lo hagan por parejas y utilizando los materiales de ambos. Veo que al realizar la separación e intercalar ambos elementos, muestran mayor dificultad para trabajar por pareja que individualmente.

Dentro de estas actividades lo que más les interesa a los niños es la manipulación de objetos, donde ellos construyen de acuerdo a su propia iniciativa y hacen relación con los colores que les son familiares. Con la plastilina, los palitos, las piedritas y las pinturas que estén a su alcance realizan diversos trazos, separaciones o también arman juguetes expresando sus emociones. Entiendo que el propio niño realiza las cosas de acuerdo a su capacidad y habilidad para hacer el conteo de sus objetos.

---

<sup>20</sup> J. Piaget. "Supuestos psicopedagógicos del niño de preescolar en: Teresa Cabello y Pilar Cela Sentido de la matemática en Preescolar y ciclo preparatorio, p. 29

Pero también existen alumnos que ya saben llevar esa secuencia de conteo e incluso expresan diversas utilidades que pueden dar a dichos materiales, quizá se deba a que ellos no toman en cuenta tanto la cantidad de objetos que utilizan sino la forma como los van colocando, muchas de las veces los colocan por su color favorito.

Cuando el niño está contando es importante dejar que lo haga primero a su manera y después apoyarlo sin hacerlo sentir que no puede, sino animarlo a hacer modificaciones con el propósito de hacerlo reflexionar sobre sus propias acciones en el momento de contar de tal manera que vaya sistematizando sus formas de contar y no se quede en un simple acto de contar mecánico, sino pasar a un conocimiento de contar le sea significativo,

El trabajo de las matemáticas dentro del nivel preescolar anteriormente yo creí que consistía sólo en repetir las cosas que nos marcaba el plan y programa y que los niños aprendieran a contar los objetos de una manera de corrida. Entonces cuando un niño decía la numeración de manera de corrida pensaba que ya las entendía. Sin embargo me di cuenta que fácilmente se le olvidaba por lo que hacía, sólo actividades mecánicas en lugar de que clasificaran, seriaran y realizaran actividades de correspondencia, solamente los ponía a repetir en su cuaderno a dibujar símbolos que para ellos no tenían ningún sentido.

Sin embargo, actualmente me he dado cuenta de la gran importancia que tiene la manipulación de los objetos para los niños y la manera en que ellos los perciben. No es suficiente con mostrarlos, menos aun preguntar y dar uno mismo la respuesta, porque así no se da oportunidad de que ellos participen. Creo que lo único que yo quería lograr con ellos es tenerlos controlados y que repitieran lo que les decía. Pero poco a poco me he dado cuenta de la gran importancia que tiene la participación de los niños sobre sus saberes, ya que a partir de éstos uno los identifica como conocimientos que el niño va a incrementar ó reafirmar.

En la actualidad, con los materiales primero dejo que los alumnos los manipulen, describan, comparen y cuenten; formen conjuntos con la finalidad de que empiecen a abstraer de aquellos sus características, de modo que si se les revuelven ellos

nuevamente logren recuperar la cantidad de objetos que tenían, esto les ayuda a tener mayor habilidad y retención de las actividades que hace.

A continuación menciono una forma más de como desarrollo la enseñanza aprendizaje intencional con mis propios alumnos actualmente.

Antes que nada, de acuerdo a las actividades que se desean realizar con los niños en el área de matemáticas, primero inicio con el saludo y después propicio un diálogo educadora -alumnos para elegir el tema ó trabajar el que un día anterior se planeó, por ejemplo: contemos legumbres de diversos tipos, que hay en nuestra comunidad.

Indico la forma de como organizarse por ejemplo: cuatro niños por mesa para formar 5 equipos, a cada equipo le proporciono rábanos, cebollas, chiles, cilantro, pepinos. Luego pido que nombren por equipos ¿qué les tocó?. Ellos además mencionan que verduras siembran sus papás, comparan los productos que tienen en sus mesas. Luego les doy una explicación sobre la importancia que tienen cada una de estas verduras ó legumbres y que beneficios obtiene nuestro organismo a la hora de consumirlos. Después pido que los separen por color, tamaño, y grosor formando una sola hilera, cuando los niños hacen estas separaciones utilizan mucho la comparación y medición. Para contar, ellos forman sus propios montones de las legumbres como crean que deben de ir cada una, luego deben contarlas una por una, por ejemplo dicen uno y retiran la legumbre, dos y la ponen en otra mesita, así hasta terminar con su montón, creo que empiezan a construir su forma de contar y adquirir el concepto de número.

A pesar de que el niño cuenta de una manera mecánica muchas veces él ya tiene la idea de número, evidentemente empezó a concebirla desde su hogar, uno como maestro lo detecta en las diversas representaciones que hace aunque no conozca el símbolo. Esto es más claro con los niños de 5 años que en su hogar llevan o traen objetos que su mamá le ordena, así ellos van asimilando la palabra y su significado.

Bruner afirma que las estructuras matemáticas se van formando en las mentes de acuerdo a las experiencias que les permite desarrollar diversas representaciones enactivas, icónicas y simbólicas de los conceptos de manera ordenada. Nos sugiere también que es muy importante tomar en cuenta la influencia social sobre el niño para la

realización de las actividades, partiendo de sus conocimientos anteriores, haciendo que él manipule los objetos, esto le permitirá ser más crítico y reflexivo en el desarrollo de sus aprendizajes.

De las representaciones, la enactiva equivale al manejo efectivo, manual de los objetos; la icónica se da por medio de figuras que revelan la concepción que los niños tienen de la realidad y la simbólica es el uso de signos que requieren de la convencionalidad social para permitir la comunicación entre las personas.

Por eso el desarrollo de las actividades que el niño realiza en todo momento tiene interacción con los objetos de su entorno: piedritas, palitos, hojas, tierra, arena, frascos, semillas y el lugar donde ellos viven, así como la escuela. Los mismos niños hacen comparaciones de un lugar a otro grande, pequeño, chico, las que ya denomina por su característica: "este es chico", "este es grande", etc.<sup>21</sup>

## **B. PREOPERACIONES MATEMATICAS**

### **1. OBJETIVOS Y PROCESOS**

Me propongo que el propio niño sistematice sus conocimientos lógicos matemáticos de acuerdo a su nivel de desarrollo, adquiera cierto grado de autonomía y capacidad para interrelacionar sus conocimientos con los bloques de juegos y actividades de: matemáticas, expresión, psicomotricidad, la naturaleza, tradiciones y costumbres.

### **2. MATERIALES**

Los materiales que utilizamos para contar dentro y fuera de la escuela son: semillas, piedritas, corcholatas, lápices, crayolas, regletas, botes, tapas y frascos. Estos materiales son iluminados con los colores rojo, amarillo y azul.

Las semillas y piedritas las guardamos dentro de frascos teniendo mucho cuidado que no se mezclen entre ellas. Al final de cada actividad mis alumnos deben devolverlos bien

---

<sup>21</sup> J. Bruner "La enseñanza de las estructuras matemática en: Matemáticas y educación indígena II Antología básica... p. 292

separados. Pero si ésto llega a suceder, tenemos la oportunidad de realizar algún ejercicio de clasificación supervisada por mí para la correcta separación de materiales.

Tenemos 60 figuras geométricas de madera de diferentes tamaños y formas. Por ejemplo: 20 círculos chicos rojos, 20 medianos blancos y 20 grandes verdes. En la misma proporción y colores, tenemos cuadrados y triángulos. Con esta variedad el niño tiene mayores posibilidades de clasificar y seriar de acuerdo a diversos criterios.

También se ha construido un ábaco con corcholatas de diversos colores, pedazos de madera y alambres delgados que dan la oportunidad al niño de desatar los alambres para que después lo arme y desarme contando la cantidad que le corresponde a cada alambre. Dicho ábaco se compone con 10 alambres que atraviesan las corcholatas. Cada niño tiene su respectivo ábaco.

### **3. ESTRATEGIAS DE CLASIFICACION**

Para trabajar este tipo de actividades es necesario que los materiales tengan características comunes es decir; alguna propiedad semejante, es fundamental que el criterio de clasificación sea establecido por el propio niño.

Me propongo que el niño piense las diferentes maneras de organizar los materiales recibidos. Tomo cuatro semillas de cuatro clases por ejemplo maíces, pepitas, frijoles y lentejas los junto y les proporciono a cada niño. Les indico que separen por color.

Los niños empiezan a formar montoncitos, algunos niños lo hacen correctamente y otros los revuelven haciendo una separación de dos elementos.

Como variante les indico como quiero que realicen dicha separación. Ahora les doy doble semilla que la primera vez. ¡Hagan un montón de pepitas!,

Los niños proceden a hacer la selección de dichos elementos. Luego les pido la realización de otras separaciones con los elementos que quedaron.

Generalmente los niños cuando ya pueden hacer correctamente la clasificación por ellos mismos, aceptan realizar modificaciones, significa que están en transición hacia el segundo estadio o que está en proceso de superar el primer estadio de clasificación.

En otra actividad les pido la separación con las diferentes cantidades de semillas que les di. Ahora les indico realicen la separación por tamaño y color.

Para el nivel Preescolar con el cual he trabajado la cantidad máxima de elementos para contar son de diez. Por lo general los niños más pequeños se llegan a confundir lo que se debe a su grado de desarrollo intelectual.

#### **4. ESTRATEGIAS DE SERIACION**

a. Ordenar tubos de cartón:

Entrego tubos de cartón a cada niño. Me propongo que él decida como va a organizar sus tubos.

En otro caso les enseño como hacerlo, por ejemplo les digo ¡órmenlos sobre su mesa!

Tomo un tubo chico y uno grande, los coloco separados. Al observar esto, los niños empiezan a intercalar sus tubos utilizando la comparación de un elemento a otro.

Como los niños ya han hecho este tipo de actividades por ellos mismos, solamente con este último ejercicio aporto a la sistematización de sus conocimientos.

En otra actividad les pido que formen los diversos tubos, por ejemplo separan por color haciendo una hilera por color o también tomar como base el objeto más grande, o el chico y les digo que formen por tamaño. Al finalizar los guardan de menor a mayor de manera individual colocándolos dentro de una caja.

b. Ordenar objetos de plástico: armando un tren

Reparto cinco clases de plásticos, por ejemplo: rojos, azules, anaranjados, amarillos y verdes juntándolos todos.- ¡Ordénelos!

Los niños empiezan a unir por color y trazan con gis su vía. Entonces ahora les solicito que lo hagan de otra forma

Se trata de que ellos mismos descubran quién va atrás de quién no importando el color, solamente que lleven una secuencia.

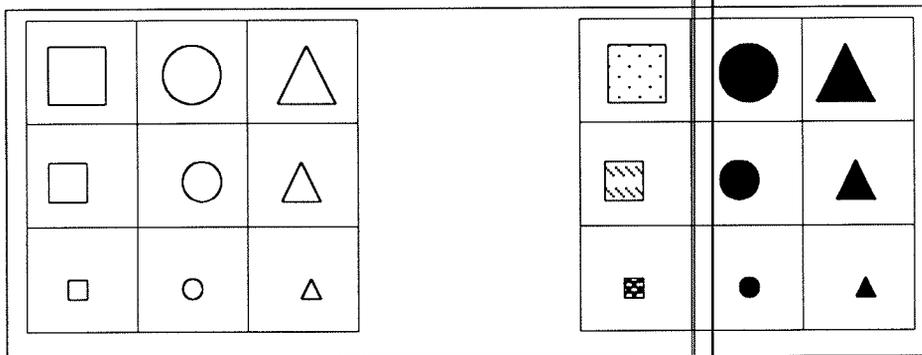
A veces ayudo poniendo un ejemplo a uno de sus compañeros que veo con mayor dificultad al colocar sus materiales, en ocasiones los más avanzado apoyan a sus compañeros. Ya que resulta que hay niños que solamente unen colores que les son mas atractivos sin tomar en cuenta la regla que se indicó, cuando sucede esto repito la explicación de la regla. Ejemplo: Primero ordenen de menor a mayor y después lo destruyen. Ahora tomo como base el más grande y viceversa es decir dejo que los niños ordenen fijándose que lleven la secuencia de los elementos.

Cuando los niños no pueden hacer bien esta secuencia y así lo manifiestan es porque utilizan los objetos en otras cosas, los niños no están interesados en lo que les propongo.

## **5. CORRESPONDENCIA DE ELEMENTOS**

a. Lotería en figuras geométricas

Para jugar la lotería he preparado pedazos de cartón caple con las mismas figuras que tenemos recortadas de la cartulina. De modo que el material está formado por cartones con figuras geométricas; círculos, cuadrados y triángulos de diferentes tamaños y colores así como cartas con cada una e las figuras. Normalmente yo manejo las cartas y los niños los cartones.



Mi propósito es que los niños vayan transitando desde identificar las formas de los objetos hacia la propiedad numérica y por tanto mostrando su capacidad para contar. Este juego de la lotería tiene variantes como lo señalo a continuación:

- A cada niño le entrego su cartón blanco o de color, yo digo el nombre de la figura, el niño la reconoce y coloca una piedrita sobre la figura. Cuando su cartón esté lleno debe decir ¡lotería! De esta manera todos ganan.
- En esta variante sólo menciono cinco o seis cartas, y les interrogo ¿quien hizo lotería?, como nadie lo logró obviamente paso a preguntarles cuantas les faltaron, ellos deben decirme cuantas no cuales. Este es el ejercicio que con mayor atención realizo con mis alumnos para coadyuvar a su capacidad de conteo.
- La otra variante es que después de haberles pasado todas las cartas digo una o dos más para que se den cuenta que ahora tengo más que ellos. Este ejercicio generalmente crea desconcierto porque los niños exclamaron ¡lotería! Y yo continuaba leyendo cartas.
- El más complejo de los ejercicios que he llevado a cabo con ellos es el de llenar los dos cartones, el de color y el blanco. Por lo general hago que todos llenen sus dos cartones, luego realizamos propiamente la práctica de conteo cuando yo sólo les paso 10, 11 o más cartas y los niños deben decir cuántas cartas les faltaron para llenar su cartón.

b. Lotería con figuras de animalitos.

Esta estrategia la trabajamos de manera semejante al uso de las figuras geométricas, los niños deben identificar de que animalitos se trata y luego con ejercicios como los que he descrito proceden a contar cuántas tienen si son menos que lo que yo tengo, cuántos son, etc.

El uso de la lotería es una oportunidad para que los niños identifiquen quién tiene más o menos, ellos o yo.

### **C. ESTRATEGIAS BASADAS EN EL ESQUEMA CORPORAL**

#### **1. IDENTIFIQUEMOS LAS PARTES DE NUESTRO CUERPO.**

Este tema se presta más para trabajar el número dos porque representa la cantidad de partes de nuestro cuerpo con lo cual este se convierte en recurso didáctico. Por lo general inicio preguntando a los niños sobre su cuerpo, sus partes y sus funciones. También da lugar a jugar comparaciones entre los propios niños respecto a su estatura, tamaño de sus pies, de sus manos, brazos, etc.

Para identificar las partes del cuerpo hacemos actividades como las que siguen: caminar con dos pies, aplaudir con dos manos. dibujar pintar en la libreta dos pies, dos manos, etc.

En cuanto a la nariz ellos hablan de las narices, tienen dos porque tienen dos perforaciones ó búferos.

Después de reconocer las partes de nuestro cuerpo y de sus nombres, procedo a preguntar:

¿Cuántos ojos tienen?, ¿Cuántas manos?, ¿Cuántos brazos tienen?, ¿Cuántos oídos tienen?, ¿Cuántas orejas tienen?, ¿Cuántos hombros tienen?, ¿Cuántos codos tienen?  
¿Cuántas piernas tienen en total?, ¿Cuántas rodillas tienen?, ¿Cuántos tobillos tienen?  
¿Cuántos pies tienen y cuántos zapatos?

## 2. CONOZCAMOS NUESTRAS MANOS

### a. Los dedos

La enseñanza del número cinco nuevamente se realiza con ejercicios donde ellos utilizan sus cinco dedos. ¿Qué podemos hacer con nuestras manos? ¿Podemos pintar con un dedo?, Así los niños deben hacerlo con uno y decir pinto con un dedo; cuando use dos, habrá de decir dos dedos, cuando lo haga con los cinco deberá decir pinto con cinco dedos.

### b. Canto del pulgarcito

Pulgarcito, pulgarcito donde estás (muestran el pulgar) aquí estoy gusto en saludarte gusto en saludarte ya me voy yo también.

Así se sigue cantando con los dedos el que apunta, el de en medio, el de anillo y el meñique.

Estos ejercicios además de servir para establecer la correspondencia entre partes del cuerpo desarrollar también el nombre de los números. En ese orden primero la correspondencia y después como se llaman no al contrario porque entonces estarán repitiendo palabras que no tienen base en su experiencia.

### c. Contemos con los dedos

El contar con los dedos el niño logra una mayor y rápida asociación con la cantidad mencionada ya que él lo sabe pero de manera mecánica lo que le falta es establecer una relación correcta entre el número de dedos con el de los objetos que le rodean.

El juego consiste en que yo les pregunto por el número de cosas que hay en cierto lugar y ello me deben contestar mostrándome con los sus dedos y diciéndome la cantidad.

Por ejemplo, interrogo: ¿cuántos lados tiene este cuadro?, Ellos muestran sus cuatro dedos lados y dicen cuatro. El ejercicio continua contando lámparas, ventanas, mesas y diversos objetos del salón.

Una variante que también hemos realizado es la de dibujar rueditas en el pizarrón y luego de hacerlo contarlas con los dedos, diciendo cuántas son.

Considero que estas acciones de los niños de trabajar la correspondencia, de contar y de decir cuántos son, es llevarlos por el camino de la convencionalidad de nuestra cultura respecto a la manera de representar los números y de sus nombres.

#### **D. ESTRATEGIAS BASADAS SOBRE OBJETOS.**

Con base en mi experiencia, he detectado que los niños que ingresan a preescolar ya tienen nociones sobre contar objetos pero lo hacen de una manera mecánica.

Para apoyar al niño en sus formas de contar, es necesario hacer que él se de cuenta que a medida que se va poniendo ó incluyendo otro objeto cambia la cantidad numérica y que ésta misma corresponde a la cantidad de objetos mencionados, es necesario hacerlo en forma de preguntas para que el niño asimile la lógica ó procedimiento para realizar dicha operación. Por ejemplo:

##### **1. JUGUEMOS CON PALITOS**

Dentro de esta actividad los niños solamente hacen la representación con los objetos pero aun no conocen el símbolo.

Esta enseñanza la caracterizo como intencional porque se tiene un espacio donde los niños pueden realizar actividades de construcción de acuerdo a su creatividad formando figuras, separando por tamaño, color, grosor. Cuando se les solicita a los niños que recolecten palitos de diversos tamaños observo su falta de interés en hacerlo, debido probablemente a que el material no está decorado, de ahí mi idea de crear un juego de intercambio de palitos en el cual intento esté presente la propiedad numérica.

El juego es muy sencillo consiste primero en que los niños pinten los palitos de dos en dos con los colores rojo, amarillo y azul. Luego que cuenten cuantos son rojos, azules y amarillos. En seguida que cuenten sin considerar el color. Les pido que no se olviden el número de palitos que tienen.

En segundo lugar los formo en equipos de tres niños para que intercambien sus palitos hasta tener un solo color.

En ocasiones a pesar de la instrucción los niños no logran cambiar todos sus palitos, lo que me da oportunidad para pedirles que se fijen porque algunos de sus palitos son de otros colores, a continuación comparan tal propiedad y proceden a realizar los cambios.

La siguiente etapa del juego es pedirles que cuenten sus palitos, después de lo cual les pregunto cuantos tienen, espero me digan la misma cantidad de determinaron cuando tenían palitos de colores diversos.

Esta actividad la valoro como muy útil para introducir a los niños en una propiedad aritmética llamada conmutativa, la cual está presente siempre que sumamos. Y por tanto es un inicio muy intuitivo de preparar a mis alumnos a hacer sumas.

## **2. VENDAMOS SEMILLAS**

El propósito de esta actividad es que el niño manipule los objetos, distingan cantidad, color, correspondencia entre los diversos objetos que manipulan en un ambiente familiar.

Los niños escenifican la venta por intercambio de semillas (maíz, frijol, haba).

El juego empieza con el reparto de una clase de semillas a cada niño, luego establezco los valores de las semillas, por ejemplo un maíz vale dos frijoles y una haba vale un frijol. Les digo a los niños que deben acordarse de cuanto valen las semillas. En realidad, los niños al principio preguntan continuamente o piden mi aval... ¿verdad maestra que este vale dos frijoles?, Por ejemplo.

La actividad continua con la organización de los niños, de manera que la mitad venda y la otra compre, luego cambian. A los primeros, los retengo en un rincón del salón y los otros deben poner su puesto de semillas sobre la mesa.

Cuando empiezo con estos juegos de la placita yo soy compradora y luego hago de vendedora para que vean como deben cambiar sus semillas. Luego ellos ya no necesitan que les dé demostraciones.

Se trata de que si un niño cambió en una mesita sus maíces por frijoles o habas, pase a la otra mesita a cambiar éstos por maíces nuevamente.

El juego termina generalmente porque sólo le dedicamos alrededor de 15 a 20 minutos.

Esta estrategia hace que los niños refuercen sus conocimientos de correspondencia y sus habilidades para contar y por supuesto también se van preparando en sus habilidades para sumar.

## CAPITULO III

### PROPUESTA DIDACTICA ALTERNATIVA

A las estrategias que he presentado en el capítulo anterior, incorporo algunas otras que he diseñado y aquí las desarrollo como una alternativa de las que han constituido mi práctica docente en el Jardín de Niños con la intención de orientar al niño preescolar en sus habilidades para contar. Son de dos clases, una de ellas constituye la planeación de todo un proyecto y las otras conforman una clase de estrategias basadas en expresiones cotidianas en el jardín de niños.

#### A. PROYECTO PARA DESARROLLAR HABILIDADES DE CONTAR EN MATEMATICAS

Este apartado lo constituyo con elementos del programa de preescolar del medio indígena<sup>22</sup> y del concepto de taller laboratorio<sup>23</sup> del octavo semestre de la Lepemi '90<sup>24</sup>

##### 1. SURGIMIENTO DEL PROYECTO

En el pueblo existen diversos lugares donde las personas mayores se reúnen para pasar el rato, en especial uno donde juegan baraja, dominó, ajedrez y billar. Sobre esto en cierta mañana uno de los niños me preguntó ¿qué es el billar? Porque escuchó a su hermano que fue a jugarlo con sus amigos.

##### 2. ELECCIÓN DEL PROYECTO

Al tratar de explicarle me dirigí a todos los niños para hacerlos partícipes de la pregunta ¿quién sabe qué es un billar?, entonces el niño que inició el tema con su interrogante continuó diciendo que su hermano va seguido a jugar billar con sus amigos, y aunque le ha preguntado sobre ese juego su hermano no le dice, de ahí que les ofreciera ¿quieren

---

<sup>22</sup> SEP. Programa de preescolar para el medio indígena, pp. 18-26

<sup>23</sup> J. Rue. "Talleres ¿actividad o proyecto" en Matemáticas y educación indígena 111, pp. 311-314

<sup>24</sup> Ma. A. Pujol. "Un método de aprendizaje" en Matemáticas y educación indígena 111, pp.320-321

conocer el billar?, siiii... dijeron todos. Bueno, pero tenemos que pedir permiso a sus mamás y saber que vamos a hacer allá, les respondí.

### 3. PLANEACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Fui al casino a hablar con el dueño para pedirle permiso para que los niños conozcan el lugar y el juego del billar, el señor no se opuso porque la visita sería por la mañana y después de las 10 horas. Aproveché para conocer la mesa y hacerle algunas preguntas al señor sobre el juego, por último le solicité que lo explicara a mis alumnos, a lo que accedió. Sólo faltaba la autorización de las mamás y lograr que me acompañaran algunas de ellas.

Al día siguiente platiqué con algunas mamás sobre mi intención de llevar a los niños al casino y de invitarlas a acompañarnos, después de llegar a un acuerdo me dirigí a los niños.

Mañana vamos a ir al casino vamos a conocer que es un billar y le preguntaremos al dueño como se juega; pero quiero saber qué vamos a hacer allá y qué debemos llevar. Para organizar la participación les pedí que hicieran un dibujo del billar como se lo imaginaran, ¿qué creen ustedes que hay allí de juegos?, ¡Pelotas! empezaron algunos a decir y luego fue generalizándose la opinión. Bien, Terminen sus dibujos, casi todos dibujaron pelotas y figuras de niños pateándolas como si fuera fútbol y muchas rayas. Mañana harán otro dibujo cuando estemos en el billar. Traen su cuaderno, su lápiz y sus crayolas.

Con base en lo anterior mi planeación quedó así:

Nombre del proyecto: Conozcamos el billar

Fecha de inicio: marzo 4 de 1997

Previsión general de juegos y actividades	Previsión general de recursos didácticos
<p>Debo conocer el billar, Pedir al dueño del casino su autorización para que entren los niños a conocer el billar y que una explicación del juego Pedir permiso a las mamás e invitarlas Que los niños imaginen el billar, dibujen y platiquen lo que crean que es. Empezar el friso Que los niños comparen lo que pensaron y lo que están mirando. Observen, escuchen la explicación y dibujen. Continuar el friso Evaluación de la visita Empezaremos a hacer nuestro friso Construiremos algunos mecanismos relacionados con el juego del billar</p>	<p>Papel, lápiz, palitos, crayolas corcholatas, plastilina, canicas chicas y, recortes mundos, pegamento, sopa, tela.</p>

El billar es un juego sobre una mesa de madera de forma rectangular, de manera que un lado mide el doble del otro. En cada uno de sus vértices tiene una bolsa de cuero donde caen las bolas. A lo largo de sus orillas tiene unas tablitas de unos 10 cm de altura, éstas se encuentran bordeadas, hacia el interior de la mesa, por un borde de hule de aproximadamente 10 cm. El interior de la mesa está cubierta con un paño verde y tiene una altura como de 80 cm.

El juego que más se practica en el billar es la carambola, se realiza con tres bolas de marfil, dos blancas y una de color de 6 cm de diámetro las cuales son golpeadas por el extremo de un palo largo como de 1.5 m, ligero, redondo que tiene una base como de cm de diámetro y termina en una punta achatada de 1.5 cm de diámetro. Este palo se le conoce como "taco".

La carambola que consiste en que una bola golpee a las otras dos, generalmente es jugada por dos personas y cada vez que se logra, se cuenta desplazando con el taco una ficha de un conjunto localizadas a unos 1.5 metros sobre la mesa, a lo largo un alambre que las atraviesa, fijado de sus extremos a las paredes del casino.

El billar nos interesa porque es un juego que practican los mayores en el pueblo y porque cada carambola que se hace, se cuenta como si estuviera uno contando en un ábaco; es decir, el proyecto es importante porque es una oportunidad de que los niños practiquen sus habilidades de conteo de manera muy operativa: moviendo una ficha cada vez que se logra una actividad, para luego dar un resultado que puede estar correcto o no, lo cual no es lo que buscamos sino el proceso formativo para ser consecuente con los propósitos de la educación preescolar.

Para continuar con la planeación tengo como referentes los bloques de juegos y actividades del programa, que son:

- De sensibilidad
- De psicomotricidad
- De relación con la naturaleza
- De matemáticas
- De relación con el lenguaje
- De valores, tradiciones y costumbres

Entiendo que las actividades que proponga debo pensarlas en la globalidad que plantea el programa integrando a los bloques, en el que cada bloque contiene a la totalidad, derivada de la concepción sincrética de los niños; sin embargo debo privilegiar en ella, como es el caso de mi propuesta pedagógica, las actividades dentro del bloque de matemáticas como son las de contar. Al hacerlo, no parcializo mi práctica docente en el campo de las matemáticas porque el programa de preescolar lo veo hecho como un pastel en el que cada rebanada tiene el sabor de la totalidad del pastel.

De manera que desde el inicio hasta la culminación del proyecto, los niños, en sus diversas manifestaciones muestran sensibilidad e interés por las costumbres, cuando espontáneamente piden conocer el casino, de psicomotricidad y lenguaje con sus dibujos,

los objetos con que se juega el billar, las bolas y los tacos tanto como la mesa son productos naturales y otros transformados para el fin propuesto finalmente el proyecto está organizado para que los niños reconozcan la cantidad de objetos presentes.<sup>25</sup>

## PLAN DIARIO

Proyecto: Conozcamos el billar

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Los niños manifiestan sus deseos de conocer el billar. Los expresan dibujando sus ideas sobre el billar. Empezar el friso Platico con las mamás sobre la visita al billar y la organizamos	Visitar el billar. El dueño nos informe como y con qué se juega. Que los niños comparen lo que pensaron y lo que están mirando. Que dibujen lo que ven, en especial el alambre con las fichas para contar las carambolas	Continuar el friso con los dibujos y unos recortes de revistas. Planear la construcción de un billar.	Construir el billar y jugar con él marcando en el ábaco las carambolas. Marcar en otras hojas del friso los resultados del juego. Planear la construcción de ábacos.	Construir ábacos y jugar con ellos a contar diversas actividades.
Evaluamos las actividades de preparación de la visita	Evaluamos lo que hicimos	Evaluamos con base en friso	Evaluamos con base en el friso	Evaluamos con base en el friso
En la tarde del lunes visitaré al dueño para pedirle su autorización de entrar al casino con los niños				

<sup>25</sup> SEP Op. Cit., p.31.

## B. DESARROLLO DEL PROYECTO

Las actividades las llevamos a cabo como están planteadas, por una parte el casino se convierte en una experiencia socioeducativa para los niños, porque ahora saben lo que los jóvenes y los señores juegan y hacen en ese lugar y además conocen un poco acerca de como se juega el billar. Acepto, como resultado de la evaluación que la mesa de billar es un poco alta para algunos de los niños lo que les impidió una completa experiencia de aprendizaje.

Los dibujos que los niños hicieron de su visita al casino los colocamos en otras hojas pegadas a la pared para seguir construyendo el friso, el cual se convierte como una especie de memoria de la que vamos haciendo y a la vez nos va dando ideas de lo que podemos hacer.

### 1. CONSTRUCCION DE UN BILLAR

A mis alumnos les propuse hacer un billar, lo que aceptaron con gusto. Les dije que debía caber en su mesita, de modo que dos niños aportarían su trabajo para un billar por mesita.

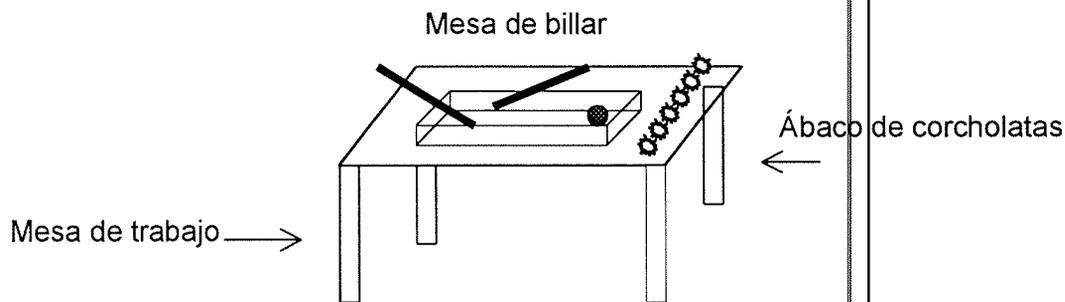
Lo importante de hacer algún objeto en la escuela, que se parezca a otro que fue bien hecho para determinado fin en la comunidad, constituye toda una experiencia educativa ya que es toda una confrontación entre lo que yo creo son los conocimientos de los niños y otra lo que en realidad son, probablemente no hay coincidencia; si bien, yo tengo un plan que creo que funcionará quizá no se consolide porque los niños de hecho tienen el suyo para hacer las cosas. Apuesto a hacerlo con base en los conocimientos de ellos porque estoy convencida de la aportación educativa del enfoque constructivista.

La planeación del billar la empezamos cuando les pedí a los niños recordaran lo que vieron en el casino, en especial la mesa, las bolas, los palos o tacos y sobre todo el alambre con las fichas con las cuales contaban las jugadas de carambola. Fuimos mirando sus dibujos pegados en el friso, lo que me daban oportunidad de preguntar y así lograr una mejor apropiación en mis alumnos, por ejemplo ¿quién se acuerda del color de la mesa?, ¿Estaban duras las orillas (aquí señalo en un recorte las orillas internas de la

mesa?. Ellos recordaban lo blando de éstas, el color y dureza de las bolas, el alambre con las fichas, lo que me dio oportunidad para que rehicieran algunos dibujos.

Como no podíamos hacer una mesa como la del casino el problema fue el de hacer una mesa parecida donde pudiéramos jugar billar. Además que cupiera en su mesa de trabajo. ¿Qué necesitamos para hacerla? Creo que lo valioso de esta actividad es hacer pensar a los niños, aunque adivinen y propongan cosas que no pueden usarse en la realidad lo importante es escuchar su participación. Luego de este diálogo de identificación de necesidades, les pedí dibujaran las diferentes partes para que no lo olvidemos. Creo que el propósito se cumplió porque teníamos claro lo que deseábamos y que para realizarlo necesitábamos cosas.

En la siguiente fase invité a los padres a colaborar con tablitas de 15cm X 30cm, cuadros de 15cm X 30cm X 3cm y hule (ya fuera de ligas sin estirar o hule de cámara de llantas de auto) de 2m pegado por dentro del cuadro, alambre, corcholatas perforadas del centro, plastilina, canicas chicas y canicas mundo, palitos largos y redondos (un padre de familia nos donó paletas de chocolate llamadas "payaso", las que después de comerlas, los lavamos y los dejamos listos como "tacos" para nuestro billar), pegamento y tela suficiente para cubrir la mesita. Mi plan era que los niños hicieran su mesita de billar como lo nuestro:



Una vez que tuvimos los materiales se los repartí por mesa de trabajo para que armaran su mesita de billar, la consigna era que ellos tenían que hacerlo solos. En esta parte de la actividad únicamente les decía que se fijaran en el recorte de la revista que mostraba la fotografía de una mesa de billar.

La experiencia fue que algunos lograron hacer la cajita o mesa de billar uniendo el marco de madera a la base, pero no encontraron la manera de relacionar las corcholatas con las

fichas atravesadas por el alambre, su mayor conflicto fue el de colocar el alambre, ¿Cómo hacerlo si era tan chiquito y las paredes estaban muy separadas entre si?. La tela y la plastilina sobraron en todos los casos.

El problema que resolvieron fue el de meter el alambre en las corcholatas, un niño lo descubrió y enseguida todos lo hicieron, pero no pudieron resolver el problema que representó tener que colgarlo. La tela les sobró a todos, quizá porque en ningún caso era verde, y pudieron relacionarla con el color de la mesa del casino, ya que yo no exigí el color como requisito.

Empecé a ayudarles con el alambre con corcholatas, preguntándome en voz alta ¿Cómo podría colgar el alambrito de las paredes?, Bueno pero ¿para qué lo quiero colgar?, Así lo llevé al de la fotografía y les recordé que las fichas eran para contar, lo que hice también con un palito sobre las corcholatas arrimándolas hacia la izquierda y derecha "como lo hizo el señor del billar", les dije. No pudieron decirme nada que les ocurriera para darle un uso al material, por otra parte me preocupaba que los niños empezaran a desmotivarse porque pasaba el tiempo y no avanzábamos. De aquí que decidí colocar el alambre con las corcholatas sobre la mesa de los niños pegando sus extremos con dos montoncitos de plastilina en los extremos, lo que pedí a todos los demás lo hicieran.

Con la tela les pedí que vieran lo que iba a hacer: coloqué la tela sobre la cajita, estaba un poco arrugada en algunos casos, pregunté ¿qué falta a la tela?, Tampoco aportaron algo. Finalmente les dije que empezáramos a jugar a golpear las canicas con los palitos como lo hizo "el señor del billar", pero las canicas se atoraban con la tela que se movía a cada rato, haciendo casi inútil el intento de golpear con una canica a las otras dos. Aquí nuevamente tuve que tomar la iniciativa y pegar la tela a la cajita o mesita de billar con el resistol. La humedad del pegamento salvó la actividad porque les dije que saliéramos a jugar y almorzar mientras se secaba la tela.

Hasta el día siguiente pudimos jugar carambolas y marcar en el ábaco cada vez que lo lográbamos, descubrí que el palito, que más bien es un cartón comprimido, cilíndrico, no tenía peso suficiente para golpear a las canicas, lo que nos obligó a golpear más fuerte. De esa manera, cada vez que una canica golpeaba a las otras dos nos anotábamos una carambola en el ábaco de corcholatas. El que llegara primero a seis ganaba.

## 2. CONSTRUCCION DE ABACOS

El juego del billar como lo describí antes y de manera particular, el ábaco adosado a la mesita fue un buen medio para lograr el desarrollo de las habilidades para contar. Abacos como el señalado puede hacerse de diferentes materiales, como los que a continuación presento.

Mi experiencia de trabajar con el ábaco permite que el propio niño realice las acciones y yo solamente coordine su ejercitación y apoye con actividades de interrogatorio. Con estas estrategias didácticas pretendo favorecer las habilidades del niño para contar, para que logre contar mayor número de diversos objetos que se le presenten y sí es posible comparta sus conocimientos con otros niños y los aplique en su vida cotidiana.

Para llevar a cabo este tipo de actividades trato de que los materiales sean llamativos, suficientes e interesantes, aprovechando la disposición de los niños para participar, incorporo estrategias que iniciamos con algún juego, canto o cuento para motivarlos; a continuación trabajamos específicamente en el desarrollo de la propiedad numérica con la interacción entre ellos y los objetos. Al plantear este esquema de acción tengo presente la importancia de ayudarlos a razonar y comprender lo que están haciendo a la hora de ir contando los objetos.

Para ello utilizo los ábacos que van haciendo los niños, ensartando los objetos y diversos ejercicios entre ellos, por ejemplo localizan las partes de su cuerpo al mismo tiempo que van cantando las cantidades así: tengo dos ojitos y los niños los señalan, etc. Me propongo que reconozcan o recuerden el orden e interioricen la lógica para contar de una manera consecutiva y significativa.

Para que el niño domine la secuencia de las cantidades a la hora de contar es importante disponer de material que lo tenga a su alcance, el ábaco tiene esa característica que él puede construir, metiendo y sacando las corcholatas de un soporte, lo que empieza con la primera y se llama uno, continua con el dos y así sucesivamente.

Me preocupa que el propio niño sea capaz de buscar sus propias estrategias de trabajo sobre actividades de conteo utilizando materiales de su propio entorno. Que sea capaz de

reconstruir sus conocimientos con el apoyo de sus experiencias anteriores y aprenda a tomar decisiones sobre el trabajo que va a realizar, ¿Cómo, qué, para qué, por qué, con qué y dónde?, De manera que compare y relacione sus actividades individuales con las de sus compañeros y logre un aprendizaje social, por cuanto que comparte sus conocimientos con ellos.

El niño debe contar actividades, por ello es que antes de contar las realice, de modo que las vaya interiorizando; por eso juega dentro del salón pintando en su cuaderno objetos en forma horizontal, vertical, circular, etc.,

Es importante que el niño coordine vista y mano, porque ello le permite internalizar y apropiarse de las diferentes características de los objetos que utiliza para trabajar de tal manera que identifique dónde empieza y dónde termina su cuenta.

#### a. Abaco con cartón

Material: estambre, crayolas, aguja de caneva, cartón caple, lápiz y un tapa de frasco.

Procedimiento: El niño traza círculos con la tapa y lápiz, posteriormente los recorta, pinta perfora y arma el ábaco introduciendo el estambre en la perforación y termina sujetándolo en un gancho o palito liso.

Me propongo que el niño logre una mejor coordinación motriz gruesa entre mano y ojo, al mismo tiempo que lleve la secuencia de la cantidad y forma de los objetos que utiliza.

Iniciamos nuestras actividades con ejercicios de las diferentes partes de nuestro cuerpo, continuamos con pedazos de carrizos y corcholatas que los niños ensartan con su aguja. Les interrogo para provocar su atención, ¿cuántos carrizos tienen? Y sean capaces de decirme que tienen un carrizo grande y 8 corcholatas.

Yo también tengo mi carrizo, por ello les pregunto ¿cuántos carrizos tengo?, por lo general la respuesta ¡uno!, es unánime. ¡Ahora vean! (Corto en dos mi carrizo) ¿cuántos carrizos tengo? ¡Dos!, Responden; el ejercicio lo continúo hasta alcanzar ocho carrizos.

La perspectiva de este ejercicio es que intente provocar la reflexión de los niños pidiéndoles me digan cuantos carrizos tendría si cortara los que les enseñó.

Un aspecto que podemos trabajar con los niños es el significado social que los carrizos tienen para ellos; por ello, después de nuestros ejercicios de conteo podemos reconocer el uso que tienen en la comunidad. Con tal actividad deseo que ellos recuerden el empleo de los carrizos en el corral de los pollos, proteger las flores, alrededor de la casa para que no entren animales, etc. Bruner confirma la importancia de tomar en cuenta la influencia social sobre el niño, porque determina muchas de sus actividades.<sup>26</sup>

### C. ACTIVIDADES DERIVADAS DE UN PROYECTO DE CONTAR COSAS

Entre las actividades que con mayor frecuencia propongo a los niños para que desarrollen sus habilidades de conteo son el canto, el cuento y el juego.

#### 1. EL CANTO

Uno de los principales recursos didácticos que utilizo para contar con los niños es el canto, el cuento, así como los recursos naturales del propio entorno como son: semillas, palitos, hojas etc., y ejercicios corporales.

Intento que los cantos o juegos sean acordes al tema, ya que a partir de sus actos el niño va interiorizando la manera de contar en forma ordenada y consecutiva.<sup>27</sup>

La enseñanza por medio del canto lo caracterizo por tres etapas:

Primero yo canto siguiendo el significado del texto con movimientos que ayuden a lograrlo, por ejemplo si en la canción aludo a la cabeza, me la toco o me la señalo, mientras los niños escuchan, observan los movimientos y al final ellos describen lo que entendieron.

---

<sup>26</sup> Bruner, "La enseñanza de las estructuras de las matemática" en: Matemáticas y educación indígena I, antología básica, p. 277

<sup>27</sup> C. Camii. "El niño reinventa la aritmética", en: Matemáticas y educación indígena I, antología complementaria p. 298.

Segundo paso, de manera conjunta cantamos y realizamos las acciones corporales a partir de la repetición de actos como lo señala Montessori.<sup>28</sup>

Y el tercero, dejo que sólo los niños canten y realicen las acciones de acuerdo al ritmo y mensaje del canto. Considero que por este procedimiento el niño afirma e interioriza formas de contar.

Mi papel de maestra dentro del aula es estar en constante comunicación con los alumnos, propiciar que reflexionen sobre sus actos, que logren autosuficiencia y madurez en el manejo de sus abstracciones a partir de que yo los involucre en actividades de exploración, experimentación y manipulación de los objetos.

Una de mis principales funciones es planear las actividades a partir de los conocimientos incipientes de los educandos; así como, conocer sus intereses y su grado de desarrollo en ellos, lo que me da bases para seleccionar los materiales.

Uno de los principales roles que juego dentro del proceso enseñanza, es de guía y planeador de cada una de las actividades, así como de observador, recorriendo los lugares de los niños, preguntando sobre lo que realizan por ejemplo: ¿que haces?, ¿Para que te sirve?, ¿Cuántos tienes?, ¿De qué color están iluminados?, Etc. Así como tener presente que el material sea suficiente, adecuado, suficiente y adaptado.

El niño es el principal agente de su propio desarrollo mental, porque él aprende haciendo por sí mismo o con la orientación de la profesora, logrando comprender lo que hace con materiales concretos que puede manipular, inventando y reinventando actividades relacionadas con el objetivo que desea lograr.

Con base en la teoría psicogenética los niños del nivel preescolar están ubicados en el periodo preoperacional por su edad, son seres activos que intercambian sus experiencias, que pueden comunicarse entre sí y poseen un conocimiento físico de cada uno de los objetos que utilizan. Todo ello lo manifiestan explorando, observando y comunicando en su propio lenguaje, congruentes con su nivel de desarrollo.

---

<sup>28</sup> M. Montessori, "Ideas generales sobre mi método" en: Historia de la pedagogía, p 48

## 2. EL CUENTO

Con el cuento me propongo favorecer el desarrollo lógico matemático del niño de tercer grado de educación preescolar. Presento un ejemplo de desarrollo de un cuento.

ACTIVIDADES	MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"><li>-Actividades de rutina a cargo de los niños mientras yo los observo.</li><li>- Cuentan sucesos de su vida.</li><li>- Inicio el cuento por medio de una interrogante a nivel grupo.</li><li>- Los niños habrán de dibujar los diversos eventos, al mismo tiempo que yo los narro.</li><li>- Al final se cuentan todos los participantes y se clasifican por tono, color y grosor. Etc.</li></ul>	Grabadora, Pizarrón, Hojas de papel, Crayolas, Diferentes papeles, Niño, Gis de color

Los cuentos los podemos desarrollar dentro y fuera del salón. La evaluación se llevará a cabo durante todo el proceso, mediante preguntas dirigidas a los niños sobre las acciones realizadas y al final se realizará un análisis de lo narrado.

Mientras Dienes utiliza sus bloques lógicos en figuras de plástico, yo utilizo el cuento que también permite al niño construir cierto orden a la hora de escuchar y contar eventos.<sup>29</sup>

## 3. CONTAR POR MEDIO DEL CUENTO

Me propongo que cada niño identifique cuantos participan en el cuento; después en forma conjunta, hable de las acciones que realizan cada uno de los personajes. Para integrar el cuento interrogo a los niños sobre ¿qué piensan que puede suceder? y los reto a que ellos sean quienes inventan las acciones que persiguen los animalitos del cuento, por ejemplo.

<sup>29</sup> Z. P. Dienes, Números y operaciones en Matemáticas y educación indígena, antología básica, p. 173.

a. El cuento "la tía zorra "

Inicio el cuento con la representación del dibujo de tía zorra en el pizarrón, interrogo ¿qué otros animalitos pueden participar?. Los niños pueden decir lo que quieran ya que en estos cuentos no hay errores.

Los niños mencionan algunos animales, con lo cual el total de animales es mayor, por ello pregunto, ¿cuántos participan ahora?, Aquí los niños dicen un número, que incluso sólo se les ocurrió, ahora deben decir el nombre de cada animal. Al establecer la relación entre éste y su nombre puede suceder que haya mayor número de animales que aún no han identificado, lo que sirve para que se sientan confundidos y traten de recomponer su cantidad inicial, con lo que se habrá cumplido el primer propósito.

En la segunda etapa del cuento, los niños habrán de involucrarse en la trama, escuchando lo que les platico y continuo interrogando ¿quién de los animalitos participa primero?, Aquí deseo que recuerden cuantos y cuales personajes están en el cuento o bien provocando que hagan un ejercicio de predicción con expresiones como: ¿qué creen que entonces sucedió?. De esa actividad de hacer volar el pensamiento bajo ahora a un nivel de concreción cuando pido a cada niño un dibujo de los personajes y del orden en que fueron apareciendo; es decir; quien va primero y quien después. Finalmente en una hoja blanca dibujan y pintan los animalitos más traviosos. De esta manera logramos relacionar diversos bloques y actividades propuestas en el programa de preescolar.

Otra versión del cuento es la que hacen los niños, imaginando lo que quisieran que suceda, les pido ahora sean ellos quienes narren un cuento, en caso de no poder hacerlo de memoria les digo que hagan un dibujo de los personajes lo cual me da oportunidad de preguntarle ¿éste que es?, ¿Qué está haciendo con éste?. Ellos dirán que se trata de un león o un gato que se hablan entre sí. También practicamos un poco de modelado cuando les digo que hagan sus animalitos de plastilina e incluso hacen la pantomima de las acciones de sus personajes, por ejemplo un gesto y una mímica de un tigre que amenaza.

Como nuestro propósito principal es de identificar la propiedad numérica de lo que hablamos, les interrogo sobre las cantidades de personajes que aparecen en la obra

¿Cuántos se salvaron?, ¿Cuántos se murieron al final?. Es así, con esa dinámica como trabajamos el cuento para contar cosas.

#### 4. CONTAR MOVIMIENTOS

Esta estrategia la he pensado de modo que los niños se fijen en los juegos que participan, en los movimientos que hacen, que cuenten los pasos para llegar a algún lugar o de movimientos para realizar cierta tarea. Aquí presento mi versión.

##### a. Contar por medio del salto

Mi propósito es de coadyuvar al niño a desarrollar sus habilidades de conteo a partir de identificar a los seres vivos que saltan, inclusive él. Mi planeación implica lo siguiente:

ACTIVIDADES	RECURSOS
Los niños juegan a saltar a veces con un pie y en otras sobre los dos pies. Jugamos a decir el nombre de un animalito que salta. Recolectan animales que saltan. Los modelan con plastilina o masa Localizan en el libro animales que saltan y los recortan Jugamos a hacer saltar a los animales recortados. Cuentan los saltos que da el conejo para llegar a comer zanahoria.	Chapulín, Grillos, Sapos, Libros, Tijeras, Ranas, Conejos, Conejo de papel, Lápiz, Crayolas

Las actividades las podemos realizar en la cancha, el pasillo, en áreas libres, en el salón y sobre las mesas.

La evaluación se hace de manera constante, permanente y de manera directa. Por que a partir del juego el niño supera la habilidad y demuestra su seguridad en realizar las

acciones de conteo. Con la participación de todos, alumnos y profesora, dentro de las actividades y culminación de las mismas, mediante el análisis y la reflexión de lo realizado; por medio del diálogo que permite expresar opiniones y dificultades sobre el trabajo realizado.

Dienes afirma que a partir del juego, el niño también puede manejar cantidades que puede discriminar y que estos juegos van formando una estructura. Cuando la posee él es capaz de establecer semejanzas entre un juego y otro o entre los seres que lo llevan a cabo, por eso creo que los niños pueden realizar un juego como el que describo porque tienen ya esa estructura, lo que les da ventajas para contar los saltos.<sup>30</sup>

Sin embargo creo que Piaget me ayuda a comprender mejor lo que sucede cuando un niño le da vida a un muñequito que él acaba de hacer haciendo que se mueva, que salte, que juegue debido a su animismo, propio de su etapa de desarrollo, cuando afirma:

"En realidad [en el niño pequeño], el juego no puede oponerse a la realidad, puesto que en ambos casos la creencia es arbitraria y en muy grande medida desprovista de razones lógicas. El juego es una realidad en la que el niño está dispuesto a creer cuando está solo, así como la realidad es un juego al cual está dispuesto a jugar con el adulto y con cualquier otro que crea en él. [...] De este modo, en cuanto al juego del niño debemos decir que constituye una realidad autónoma, pero con la salvedad de que la realidad "verdadera" a la cual se opone es considerablemente menos "verdadera" para el niño que para nosotros"<sup>31</sup>

Por otra parte, cuando realizo la evaluación que llevo a cabo por medio de preguntas relacionadas con el tema por ejemplo: ¿Qué hiciste?, ¿Cuántos utilizaste?, ¿Cuántos lados tiene?, ¿Para qué sirve?. Estoy fundamentándome en Piaget, al señalar que para el niño las palabras uno, dos, tres, cuatro, etc., son nombres de los elementos individuales de la serie. Para contar las colecciones de objetos, el niño tiene que establecer entre ellos una relación de inclusión jerárquica.<sup>32</sup>

---

<sup>30</sup> Z. P. Dienes, *op. cit.*, p. 178.

<sup>31</sup> J. Flavell. "El pensamiento preoperacional" en Desarrollo del niño y aprendizaje escolar, antología básica, p.28

<sup>32</sup> J. Piaget, "La teoría del número de Piaget" en: Matemáticas y educación indígena 1. Antología complementaria, p. 299

b. Contar a través del ritmo

Aquí busco actividades que ayuden al niño a incrementar sus habilidades de contar por medio del ritmo marcado.

ACTIVIDADES.	MATERIALES
Las actividades de rutina y recordatorio son para dar seguimiento al tema. Se inicia por medio de aplausos y acompañado de un canto. Los niños observan y escuchan cuantos aplausos doy a la hora de cantar. Les pido que golpeen las claves sobre su mesa, por ejemplo: dos veces, luego tres, etc. - Cada vez que se marca con los pies o con el golpe rítmico se va contando uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho, nueve y empezamos nuevamente.	Mesas Claves Cubetas Botes Plásticos

Estas actividades pueden realizarse dentro y fuera del salón y la evaluación la llevamos a cabo en todo instante, porque después de cada acción vamos tomando conciencia de lo que acabamos de hacer o de decir.<sup>33</sup>

En suma, el haber propuesto las estrategias anteriores estoy convencida de hacer una aportación a mi práctica docente.

---

<sup>33</sup> J. Flavell, Op. Cit., p.23

## PERSPECTIVAS DE LA PROPUESTA PEDAGOGICA

Esta última parte de mi trabajo lo presento como una reflexión de mi experiencia de educadora, que puedo ubicar en dos momentos: una antes y otra después de hacer mi propuesta pedagógica, lo que ha significado para mí un cambio de perspectiva.

Mi propuesta pedagógica es el resultado de mi paso por la LEPEPMI'90. Cuando ingresé a la universidad yo tenía una visión bastante rutinaria de mi trabajo, sabía que tenía que enseñar cantos a los niños, que sólo estaban en el jardín para jugar; al iniciar labores en las mañanas, veía al saludo en coro tan natural que no había que considerarlo más allá de su significado ceremonioso y por último, entre los aspectos que no tomaba seriamente en cuenta eran los intereses de los niños como un adecuado punto de partida de las actividades de aprendizaje y de enseñanza. Ahora he intentado un cambio en mi forma de organizar las labores.

De manera que considero a mi trabajo, en su aspecto metodológico, como una nueva forma de abordar mi práctica docente de educadora en cuanto que tomo en cuenta a los niños en primer lugar, en seguida a su ámbito cotidiano tanto en su comunidad como en la escuela así como los contenidos y sobre todo el programa que he aprendido a utilizar como una guía en lugar de una camisa de fuerza, todos estos elementos los he intentado incorporar a su educación de manera global conforme a sus características sincréticas.

En particular estimo que mis estrategias didácticas para apoyar a los niños en su desarrollo de habilidades para contar matemáticamente son posibles en cualquier grupo de niños estimulados con los diversos materiales que empleamos, si junto al empleo de esos materiales se tiene cuidado de involucrar al niño de manera amable pero no menos seria, pidiéndole que nos diga lo que hace, para que le puede servir lo que está haciendo, las estrategias pueden ser replicables en otros grupos de preescolar.

He privilegiado el manejo del ábaco porque estoy convencida que es un gran apoyo para los niños que empiezan a contar; aquí debo dejar claro que el primer ábaco que los niños emplean es el conjunto de sus dedos los cuales usa como una forma de registro de las cuentas que debe realizar.

El otro aspecto es que las estrategias incluyen el inducir al niño en la construcción de sus propias formas de registro, al caso los ábacos más sencillos como lo es una hilera de cualesquiera materiales perforados en el centro de simetría y colocados a través del alambre teniendo así una forma de llevar sus cuentas también sencillas.

En menor grado pero no menos importantes son las estrategias de contar cuentos y las diversas actividades que fortalecen el desarrollo de las habilidades para contar en los niños.

Estoy segura que las estrategias concurren en la parte que es necesario trabajar en las habilidades de conteo para el desarrollo de la noción de número de los niños de preescolar. Creo que lo logramos los niños y yo, aunque sea de manera modesta desde el lugar de educadora y egresada de la UPN que me corresponde vivir. Considero a mi elaboración como un aporte a lo educativo, toda vez que mi práctica docente no es ajena a éste; esencialmente me siento más preparada para hacer otras propuestas pedagógicas de mi práctica docente.

## BIBLIOGRAFIA

- Aldaz Hernandez, Isaías, Matemáticas y educación indígena I, antología básica, México, UPN, 1990.
- Bergamini, D. "Entre los antiguos una exacta cuenta de horas y días", en Matemáticas y educación indígena I, antología básica. México, UPN, 1990.
- Bruner, J. "La enseñanza de las estructuras matemáticas" Matemáticas y educación indígena II antología básica, México, UPN, 1990.
- Camii, C. "El niño reinventa la aritmética", en: Matemáticas y educación indígena I; antología complementaria. México, UPN, 1990.
- Camii, C.. "La teoría del número de Piaget" en: Matemáticas y educación indígena I, antología complementaria, México, UPN, 1990.
- Chapellon, J. "Las matemáticas y el desarrollo social", en Matemáticas y educación indígena I antología básica México, UPN, 1990.
- Courant, R. y H. Robbins. "¿Que es la matemática?" en Matemáticas y educación indígena I, antología básica, México, UPN, 1990.
- Dienes, Z. P. "Números y operaciones" en Matemáticas y educación indígena I, antología básica, México, UPN, 1990.
- Dienes, Z. P.. "Las seis etapas del aprendizaje en matemáticas" en: Matemáticas y educación indígena I, antología básica, México, UPN, 1990.
- Flavell, J.. "El pensamiento preoperacional"... en: Desarrollo del niño y aprendizaje escolar, antología básica, México, UPN, 1990.
- García Cruz, Ma. De Lourdes. Cultura maya. Relación entre filosofía y la matemática" en: Matemáticas y educación indígena I, antología básica, México, UPN, 1990.
- Gomez Mayorga, José Cruz. "Sistema de numeración ordinario y sistema de numeración "transaccional ", en: el uso de las lenguas ... Matemáticas y educación indígena I, antología básica, México, UPN, 1990.
- León Portilla, Miguel, Los antiguos mexicanos. México, UNAM, 1981.
- Matemáticas I, sistema de educación a distancia, México, UPN, 1980
- Matemáticas I. Texto para el primer año de la licenciatura en educación preescolar y primaria de la SEP, México, UPN, 1979.
- Montesori, M. Ideas generales sobre mi método" en: Historia de la pedagogía. México, CEAC, 1980

- Newman, J. R.. SIGMA el mundo de las matemáticas. México, CECSA, 1969.
- Piaget, J. "Supuestos psicopedagógicos de; niño de preescolar" en: Cabello, Teresa y Pilar Ceta Sentido de la matemática en preescolar y ciclo preparatorio, México, UPN, 1990.
- Piaget, J.. "Génesis de; número en el niño", en Aldaz Hemandez, Isaías, Matemáticas y educación indígena I, antología básica, México, UPN, 1990.
- Pujol Ma. A.. "Un método de aprendizaje" en: Cuadernos de pedagogía, no. 45. Matemáticas y educación indígena III, México, UPN, 1990
- Rendon, L.. "Introducción al campo de las matemáticas", en: Matemáticas y educación indígena I, México, UPN, 1990.
- Rue J.. "Talleres actividad o proyecto" en: Cuadernos de pedagogía, no.145. Matemáticas y educación indígena III, antología básica. México, UPN, 1990.
- SEP. Programa de preescolar para el medio indígena. México, 1994.
- Vera, F. Lexicon Kapelusz. Matemática. Buenos Aires, Kapelusz, 1960.

ANEXO

MUNICIPIO DE  
PUEBLA

CARRETERA FEDERAL A  
ATLIXCO

JARDIN  
DE  
NIÑOS

COL. EMILIANO ZAPATA

