

## PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LA CULTURA OTOMÍ

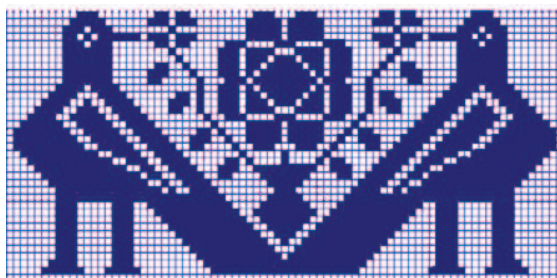
Erika Barquera Pedraza

Cinvestav – IPN, México

[erikabarquera@hotmail.com](mailto:erikabarquera@hotmail.com); [barquera@mail.cinvestav.mx](mailto:barquera@mail.cinvestav.mx)

### Resumen

La investigación se centra en la forma en que se manifiesta el pensamiento matemático en uno de los grupos más antiguos de México establecido en el centro del país, específicamente en el Valle del Mezquital en el estado de Hidalgo, las matemáticas en el valle se observan en las actividades cotidianas como: bordados sobre telas diversas, tejido de canastos, ayates<sup>4</sup>, siembras, construcción de viviendas, técnicas de cultivo y pastoreo, todo esto tiene un parámetro de medición así como de número y otras situaciones que vienen a conformar un mundo de conocimiento matemático relacionado con la cultura Otomí. Se toma como referencia a Bishop (1988)<sup>5</sup>, con las actividades: *diseñar, localizar, medir, contar, jugar, explicar*. El diseño viene a ser una de las actividades centrales del grupo por la gran creatividad que se tiene y que muchas veces sirve como parte de un ingreso económico de las familias, en ella se tiene mucho de un conocimiento matemático, se tiene una forma de medir, distribuir, contar, ubicar, y socializar el conocimiento.



*“Primero aquí le cuenta el primero, que va empezar tiene que contar aquí, (señala el bordado que realiza, tiene dos filas de bordado)...aquí, tiene este....creo 11 acá, 6..este 8, acá, aquí 1 nada mas, pero abajo tiene este dos par, el primero tiene dos y un par, luego 8, y luego 11 de vuelta”<sup>6</sup>*

La numeración se da contando dos hilos, es decir dos hilos hacen uno, cuatro hilos son dos, posiblemente la tela interfiera y no fuese más compleja en el momento de la elaboración, más el motivo sitúa a buscar y establecer la medida que son dos unidades haciendo una, las equivalencias las muestran en el momento que se establece la medida y la cantidad de figuras que se realiza porque inicia el conteo de los hilos, como lo menciona la bordadora es lo más complejo, *“Primero el que va empezar lo tiene que contar”<sup>7</sup>*.

Entre más puntadas tenga más complejo es, esta actividad denota la capacidad imaginativa que tiene la bordadora de retener una serie numérica de puntos, porque a lo largo de toda la bata<sup>8</sup> mide de 20 a 25cm, y la serie de figuras tiene un proceso inalterable que cambia o se repite de acuerdo a la figura, se trabaja con un espacio en una superficie pero con puntos ordenados, todo tiene un inicio y precisamente se da un punto en el espacio, cuando dice: *“aquí inicia”*, la interpretación de cada palabra

<sup>4</sup> Tejido que se elabora por medio de la fibra de maguey y esta funciona como bolsa para la cosecha ó cubrirse de las inclemencias del sol.

<sup>5</sup> Coloca a la matemática en un contexto cultural, que extrae del mundo “real”, menciona que en toda cultura posee un conocimiento matemático en las actividades que se desarrollan.

<sup>6</sup> observaciones realizadas a una bordadora.

<sup>7</sup> Comentario de la bordadora (observación-entrevista).

<sup>8</sup> Nombre que se le da al bordado de la blusa de la parte de la sisa delantero y espalda.

de la bordadora nos transporta a conjeturas de un pensamiento matemático, ver como expresa el pensamiento en cada palabra, una conjetura sobre la acción de los objetos, es importante preguntarse ¿cómo se da el desplazamiento de un número a otro?, porque menciona 6,8,1, la sucesión no tiene un orden en cuestión, porque la figura tiene forma y coherencia que parte de su realidad cotidiana, no tiene una pata mas grande por así decirlo, existe una estética, que proyecta sensibilidad, lleva implícito el pensamiento matemático que viene a ser el factor importante de toda manifestación humana y del cual se desea indagar en el grupo cultural Otomí.

### **Introducción**

Lo ideal a lo largo de la historia es tener una fórmula mágica para proporcionar los conocimientos que el alumno, o aquel que se interese por adquirir tal cúmulo de experiencias, resulte una tarea fácil o por lo menos con resultados favorables, el interés a la transmisión de los conocimientos siempre ha estado, se ha adaptado estrategias por dominar o intentar controlar está situación.

Lo que es indudable es la necesidad que se ha tenido y se tiene por proporcionar de manera real un conocimiento matemático que permita que el individuo se sepa conducir en su vida, desenvolver o desempeñar en todas las situaciones en que se enfrenta, buscar formas que nos permita compartir tales conocimientos referente a las matemáticas en el Valle del Mezquital con los niños otomíes<sup>9</sup>, nos lleva a vivir junto con el habitante como es que se da tal conocimiento ¿cómo es que el padre transmite o ha adquirido el conocimiento que desempeña? El conocimiento se encuentra en todos los individuos de manera diferente y de un grado diverso, muestra de ello analizaremos uno de los grupos más antiguos de México, los otomíes, situados en el centro en los estados de México, San Luis Potosí, Veracruz e Hidalgo, en este ultimo es donde se centra el recorrido para ver como es que el conocimiento matemático se encuentra entre los habitantes ó como se utiliza las matemáticas en esta cultura para con ello tener un punto de referencia en la manera de transmitir el conocimiento que demanda la Educación Nacional.

Las matemáticas en el valle del mezquital se observan en las actividades cotidianas como: bordados sobre telas diversas, tejido de canastos, ayates<sup>10</sup>, siembras, construcción de viviendas, técnicas de cultivo y pastoreo, todo esto tiene un parámetro de medición así como de número y otras situaciones que vienen a conformar un mundo de conocimiento matemático relacionado con la cultura Otomí.

Aúnque en muchas ocasiones se desvincule las matemáticas de la realidad, es comprobado que pertenecen como primera instancia en este espacio de la vida del hombre, solo miremos, por supuesto con un mirar matemático y encontraremos toda situación que amerite el reconocimiento del conocimiento empírico matemático como primer momento de la ciencia y al paso de los años llega a una sistematización

---

<sup>9</sup> No hay certeza sobre el significado preciso del vocablo otomí. En otomí, otho significa no poseer nada y mi, establecerse. Estas dos palabras podrían interpretarse como pueblo errante. También se puede considerar que otomí proviene del náhuatl otocac, el que camina, y mitl, flecha; asimismo, se puede derivar de totomitl, flechador de pájaros o aves. Si tomamos en cuenta los distintos significados, el término otomí se puede definir como "cazadores que caminan cargando flechas". En su lengua, los otomíes se autodenominan hña hñu, que significa hablantes de otomí o gente otomí.

<sup>10</sup> Tejido que se elabora por medio de la fibra de maguey y esta funciona como bolsa para la cosecha ó cubrirse de las inclemencias del sol.

científica como se tienen ahora. Teniendo la aceptación de que las matemáticas se encuentran a nuestro alrededor, daremos paso a la aventura que se vive en el valle, en donde al parecer sus mismas características resaltan: cactus, mezquites, magueyes, flores silvestres, acompañadas de las montañas que dan la composición única de un valle habitado por los Otomíes.

En las observaciones y entrevistas realizadas con los habitantes se toma como referencia a Bishop (1988)<sup>11</sup>, con las actividades: *diseñar, localizar, medir, contar, jugar, explicar*. Por las características de publicación se presenta únicamente el diseño como fuente importante del pensamiento matemático.

### **Se vive el conocimiento matemático en el diseño**

El diseño es considerado fuente importante de grandes aportes matemáticos como la forma, el tamaño, la escala, la medida, formas geométricas (planas y sólidas); propiedades de las formas, semejanzas, congruencia, proporción, razón, es la imaginación de las formas, es el concepto abstracto y la idea concebida, el producto acabado del diseño no es matemáticamente importante, lo importante se encuentra en el desarrollo de las ideas, es el plan, la estructura, la forma imaginada, toda creación sin excepción alguna parte de las estructuras cognitivas, la relación espacial percibida entre el objeto y el propósito, es la forma abstracta y el proceso de abstracción (Bishop, 1988).

Desde el momento de crear una imagen mental de los espacios, tamaños, de un bordado que debe cumplir con medidas exactas se tiene una concepción preliminar para después llevarlo a la materialización, ese es el lapso que interesa fijar la atención en el contexto cultural. Los caminos, casas, iglesias, jardines, artesanías, danzas, cantos, religión, su vestir, en fin es prolongada la lista todo ello parte de la transformación de la realidad, convierte la penca en ayate, el lienzo blanco de tela en bordados plasmando su naturaleza, fauna y flora; el carrizo en canastas, lechuguilla en lazos, escobetillas; barro en una esférica olla, madera en una cuchara, es “imponer una cierta estructura sobre la naturaleza”<sup>12</sup>, es una abstracción de formas para cubrir una necesidad una vez lograda.

El diseño debe tener coherencia entre sus proporciones, formas, tamaño, color, material, y la necesidad que se desea cubrir, “es una acción intencional que se convierte en una acción creadora cuando se idea algo nuevo por alguna razón y este cumple con su finalidad” (Aldaz Isaías 1992 p52)<sup>13</sup>, es decir imaginar a la naturaleza sin las partes innecesarias, resaltando algunos rasgos más que otros como es el caso del tallado de las pencas de un maguey para llevar todo el proceso transformativo que lleva, hasta ser la prenda que caracteriza al otomí, el preciado ayate, su manera, su cosmovisión del mundo se ha ido expresando, porque su espíritu queda en el diseño, además se puede decir que viene a ser un factor importante de desarrollo y supervivencia en el otomí.

---

<sup>11</sup> Coloca a la matemática en un contexto cultural, que extrae del mundo “real”, menciona que en toda cultura posee un conocimiento matemático en las actividades que se desarrollan.

<sup>12</sup> Bonilla, Elisa (1987). “La dimensión de la cultura en la investigación en Matemática Educativa”, memorias de la primera reunión de profesores e investigación en matemática educativa. Pp13-31.

<sup>13</sup> Aldaz H. Isaías. Algunas actividades de los Mixes de Cacalotepec relacionadas con las Matemáticas. Un acercamiento a su cultura. Tesis para obtener el grado de maestro en Ciencias. Cinvestav, 1992.

En la labor como le nombran las artesanas del Valle, las medidas de la blusa, vestido, mantel, a falta de cinta métrica la cuarta (Kula 1970) viene a sustituirla, medida que viene variando de acuerdo a la persona, sin embargo como referencia nos indican la necesidad que tienen los pueblos por utilizar las partes del cuerpo humano para cuantificar o establecer relaciones que satisfacen la necesidad inmediata. La bata que es el bordado que lleva la blusa y el hombro es la mitad de la bata, esto quiere decir que basta con tomar la medida de la bata para obtener los hombros, es de suponerse que se tiene un conocimiento establecido, una imagen mental que permite materializar en el transcurso de sus experiencias, (Kula 1970)<sup>14</sup>.

Una vez que se tenga la medida la elaboración del tejido, su conteo se manifiesta contando la cantidad de hilos que lleva la figura seleccionada, para la bordadora es necesario cuando va a bordar desarrollar un conteo:

*“Primero aquí le cuenta el primero, que va empezar tiene que contar aquí, (señala el bordado que realiza, tiene dos filas de bordado)...aquí, tiene este...creo 11 acá, 6..este 8, acá, aquí 1 nada mas, pero abajo tiene este dos par, el primero tiene dos y un par, luego 8, y luego 11 de vuelta”<sup>15</sup>*



La numeración se da contando dos hilos, es decir dos hilos hacen uno, cuatro hilos son dos, posiblemente la tela interfiera y no fuese mas compleja en el momento de la elaboración, más el motivo sitúa a buscar y establecer la medida que son dos unidades haciendo una, las equivalencias las muestran en el momento que se establece la medida y la cantidad de figuras que se realiza porque inicia el conteo de los hilos, como lo menciona la bordadora es lo mas complejo, *“Primero el que va empezar lo tiene que contar”<sup>16</sup>*.

Entre más puntadas tenga más complejo es, esta actividad denota la capacidad imaginativa que tiene la bordadora de retener una serie numérica de puntos, porque a lo largo de toda la bata<sup>17</sup> mide de 20 a 25cm, y la serie de figuras tienen un proceso inalterable que cambia o se repite de acuerdo a la figura, se trabaja con un espacio en una superficie pero con puntos ordenados, todo tiene un inicio y precisamente se da un punto en el espacio, cuando dice: “aquí inicia”, la interpretación de cada palabra de la bordadora nos transporta en conjeturas de un pensamiento matemático, es ver como expresa el pensamiento en cada palabra, una conjetura sobre la acción de los objetos, es importante preguntarse ¿cómo se da el desplazamiento de un número a otro? porque menciona 6,8,1, la sucesión no tiene un orden en cuestión, porque las figuras tienen forma y coherencia que parten de su realidad cotidiana, no tiene una pata mas grande por así decirlo, existe una estética, que proyecta sensibilidad, lleva implícito el pensamiento matemático que viene a ser el factor importante de toda manifestación humana.

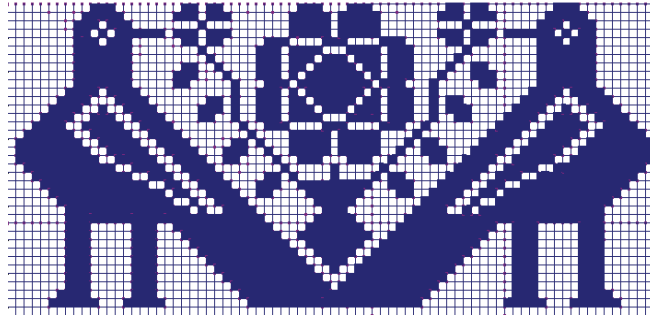
<sup>14</sup> Kula, Witold. “Las medidas y los hombres”. Polonia 1970. Siglo veintiuno editores.

<sup>15</sup> observaciones realizadas a una bordadora.

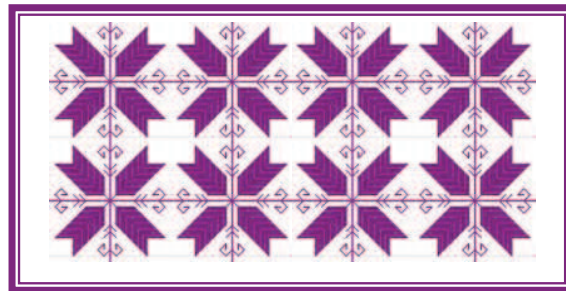
<sup>16</sup> Comentario de la bordadora (observación-entrevista).

<sup>17</sup> Nombre que se le da al bordado de la blusa de la parte de la sisa delantero y espalda.

Solo miremos las siguientes figuras y veamos que el pensamiento no es tan simple como decir “que bonito es”, “que arte”, ¡no! Es una visión plasmada desde todo un vivir, como se dijo anteriormente es una manipulación de puntos en un plano, en donde se tiene la noción de proporción, forma, congruencia, número, medida, simetría, segmento, semejanza.



Otra forma de plasmar la naturaleza Otomí, se encuentra en la labor<sup>18</sup> cuya característica se manipula por pieza, y cuenta con el mismo proceso mental que una labor.



Otro de los diseños es la elaboración del ayate realizado en telar de cintura, prenda que utilizan las mujeres como tocado, para cubrirse de los rallos del sol, para cargar su hijo y en los hombres para guardar sus semillas de siembra.

Se inicia con la cocción de pencas, que posteriormente se talla para obtener la fibra del maguey que por medio de un malacate se hila el Shande, una de las situaciones que llama la atención es el momento en que se dan cuenta que la cantidad de fibra es suficiente para la elaboración del ayate, el tamaño varia de 12 cm de diámetro y algunos otros de 7 cm de diámetro<sup>19</sup>, son cuatro malacates llenos para tener la cantidad suficiente para el ayate, otra de las medidas a utilizar son las manos que abarcan la bola de sandhe más cuatro dedos<sup>20</sup>

Interesante ver como a partir de la experiencia las personas mantienen estáticamente la cantidad de fibra que se pretende tejer, se percatan de lo que llega a ser una

<sup>18</sup> Labor recibe el nombre de los bordados que se utiliza el relleno en las figuras, porque el bordado es por puntos.

<sup>19</sup> Rescatado de las observaciones con una tejedora San Andrés

<sup>20</sup> Tejedora de Orizabita.

repetición benéfica en el artesano, existe una cuantificación de la cantidad, hay una relación del volumen y el espacio, la naturalidad de los dedos cuando se calcula la cantidad de fibra que se requiere para el ayate.

Existe una “conservación de la cantidad”

*malacate = bola*                      *para un ayate*                       $\longrightarrow$

Se conserva porque el espacio de las manos más cuatro dedos determina la suficiencia de fibra para el ayate, debo mencionar que la cantidad de fibra determina el grosor del ayate y también de acuerdo a la utilización que se le pensaba dar, es decir si el ayate se realiza de 6 fibras (sandhe) es grueso y mas fácil de elaborar, por el contrario se realiza de 3 fibras el tejido es mas cerrado y la complejidad incrementa, por la manipulación de hilos de escasas dimensiones.

No se puede negar que la importancia de esta actividad es conocida como imaginación espacial, siendo aquella habilidad de recrear cierto suceso para tener una imagen mental que nos representa lo que se pretende materializar.

Es así como a través de esta actividad logramos ver el pensamiento manifestado en las diversas actuaciones del otomí, para tener las herramientas suficientes para la conexión de los conocimientos inmersos en un Plan y Programas que son los que demanda la Educación Nacional, y cuales son aquellos conocimientos empíricos que surgen de la experiencia, para un buen aprovechamiento en la Educación Matemática del niño, no basta que el niño repita lo que se le enseña, sino que llegue a esa aprensión real del conocimiento y viva de acuerdo a sus necesidades.

### **Bibliografía**

- Aldaz H. Isaías. (1992). *Algunas actividades de los Mixes de Cacalotepec relacionadas con las Matemáticas. Un acercamiento a su cultura.* Tesis para obtener el grado de maestro en Ciencias. CINVESTAV
- Bishop, Alan J (1988). *Mathematical Enculturation. A Cultural perspective on Mathematics Education,* Cambridge, U.K: Kluwer Academic Publishers.
- Bonilla, Elisa (1987). La dimensión de la cultura en la investigación en Matemática Educativa. *Memorias de la primera reunión de profesores e investigación en matemática educativa.* Pp13-31.
- SEP Dirección General de Educación Preescolar. *Programa de Educación Preescolar para Zonas Indígenas.* Septiembre (1994), del Departamento de Materiales y Apoyos Didácticos de la Dirección General de Educación Indígena.
- Kula, Witold. (1970) *Las medidas y los hombres.* Polonia. Siglo veintiuno editores.