
Geometría con mazorcas

Jennyfer Alejandra Zambrano Arias
nifer86@gmail.com

Jenny Madelein González Castellanos
madelein883@hotmail.com

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Resumen. En este artículo se quiere mostrar parte de un proceso de investigación etnográfica que corresponde a las diferentes *prácticas matemáticas* que realiza un grupo de trabajadores de Corabastos, donde una de las características de la investigación es el concepto de *situación matemática* definido por Alberti (2007). Por otro lado, se hace referencia a la Etnomatemática enfocada desde un contexto urbano, combinando las *actividades universales* presentadas por Bishop (1999). Sin embargo centraremos la mirada en la actividad matemática que corresponde a *diseñar y localizar* en un contexto laboral, específicamente de la aplicación de conceptos geométricos en una plaza de mercado, donde se da evidencia de un conocimiento matemático no escolarizado sino desarrollado a partir de las prácticas cotidianas.

Palabras claves: Etnomatemáticas, prácticas matemáticas, situaciones matemáticas, actividades universales, geometría.

1. Presentación del problema

Debido a las experiencias en prácticas docentes en la formación como profesores de matemáticas se hace una mirada al contexto, como un factor fundamental en el desarrollo de la educación matemática, que se entiende no como la enseñanza de fórmulas para resolver problemas de matemáticas, sino como la formación de ciudadanos a partir de la comprensión de su realidad, enfrentándose a los problemas que se les presentan, haciendo uso de un razonamiento matemático.

Por ello, se pensó en llevar esa mirada a una plaza de mercado puesto que se considera un escenario familiar para muchas personas, en ella no solo se puede percibir variedad de alimentos, diferentes formas de trabajo, sino además toda una cultura alrededor de una actividad comercial. En este caso, la plaza de mercado a la que se hace referencia es

Corabastos¹ considerada actualmente como la central de distribución de alimentos más grande de Bogotá, y de Suramérica, donde diariamente se comercializan más de 500 productos de tipo perecedero, granos y procesados provenientes de diferentes regiones de Colombia y del mundo entero. El mercado se encuentra distribuido en 30 bodegas mayoristas, 29 espacios de comercialización entre bodegas intermedias, zonas minoristas, aleros, ferreterías, zona de empaque, agroquímicos, red de fríos, así como una super-bodega que reúne cerca de 1600 comerciantes minoristas.

Por otro lado, se cree que existe un conocimiento que no se ha desarrollado en el aula, lo que lleva a pensar si: ¿La matemática solo se aprende en espacios de escolarización, donde se presenta una interacción entre varios receptores y un transmisor de conocimiento?, ¿son de alguna utilidad las estrategias mentales utilizadas por las personas en su cotidianidad laboral para resolver problemas matemáticos? ¿El contexto, la política, la cultura, la sociedad son factores influyentes para desarrollar destrezas matemáticas? ¿Qué situaciones les permiten a las personas aplicar las matemáticas fuera del contexto escolar? Estas y muchas preguntas fueron las que sirvieron de puente e inspiración para que este proyecto se estructurara y se encaminara hacia una visión Etnomatemática en un grupo de trabajadores de Corabastos.

Finalmente, queremos resaltar que esta es una propuesta para analizar ¿Cómo surgen y se aplican las matemáticas en un contexto no educativo, donde se desarrollan nociones geométricas que difícilmente son comprendidas en la escuela?

2. Marco de referencia conceptual

Se ha construido el marco teórico, teniendo como base la Etnomatemática, luego se presenta una definición de *prácticas matemáticas* evidenciadas en *situaciones matemáticas*, las cuales van a ser el foco de la observación en el trabajo de campo. Y para finalizar se presentan las seis actividades universales de Bishop (1999) las cuales dan base para afirmar si una actividad puede ser considerada matemática o no.

Etnomatemática. Como punto de partida, se quiere aclarar que el término Etnomatemática fue ideado primero por D'Ambrosio (1985, 45), matemático y educador brasileño, quien uso el término para referirse a “*los procesos matemáticos, símbolos, jergas, mitologías, modelos de razonamientos, etc., practicados por grupos culturales identificados, inclusive clases profesionales*”. Pero, la Etnomatemática en sus inicios se utilizó en comunidades étnicas; y hoy en día es aceptada como cualquier tipo de matemática en una comunidad particular, puede ser: “matemática en la escuela”, “la matemática universitaria”, “matemática profesional”, o la “matemática Urbana”.

¹ Corabastos disponible en línea en http://www.corabastos.com.co/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

Haciendo un recorrido histórico de las matemáticas, el hombre tiene necesidades directamente de su realidad, de su cotidianidad, de sus prácticas; por ejemplo, los egipcios tenían un gran problema, el cual era el de las inundaciones del río Nilo, lo que los llevo a realizar grandes construcciones que cubrieran las orillas del río y así evitar las inundaciones, además el hecho de construir gigantescas pirámides permitió la implementación de la geometría como lo muestran algunos papiros.

Lo anterior es con el fin de poder dar a entender, como las matemáticas no se reducen a un conocimiento de laboratorio o aula de clase así como lo afirma Alberti (2001,44) “*la escuela no es el único foco de conocimiento matemático*” sino que es una parte de las prácticas cotidianas de los seres humanos. Ahora, si se tiene en cuenta que en oposición con los platónicos, las matemáticas las hacen las personas y son las personas las que hacen matemática una situación, al resolverla matemáticamente. En este sentido, y de acuerdo con Bishop (1991) existen seis actividades universales matemáticas: contar, medir, diseñar, localizar, jugar y explicar que se atribuyen a prácticas matemáticas.

Prácticas matemáticas. La visión de Alberti (2007,59) nos indica que “*una práctica se compone de cuatro aspectos fundamentales: autores, procedimientos, tecnología y objetivo*” en el que se entiende como autores a las personas que realizan la práctica, los procedimientos como todos los procesos realizados durante la práctica (estimar, operar, calcular, organizar...etc.), la tecnología como todos aquellos instrumentos o herramientas que utilicen en la práctica (calculadoras, pesas, metro etc.), y por último el objetivo, que es el encargado de hacer que la práctica requiera de matemáticas.

Profundizando la postura de Alberti se puede decir que una situación matemática tiene inmersas prácticas matemáticas, por lo tanto a partir de ésta concepción se formula un nuevo interrogante que hace referencia a *¿Qué hace que una situación se califique como matemática?*, lo que implica la necesidad de buscar problemas que se les presenta a los trabajadores de Corabastos en donde se haga uso de las matemáticas para resolverlo, luego interactuar con dichos trabajadores para identificar de qué manera son conscientes de sus estrategias matemáticas en la solución de dichos problemas.

En este caso Bishop (1999) nos muestra que en toda actividad que se considere matemática se debe evidenciar acciones como: *contar, localizar medir, jugar, explicar y diseñar.*

Específicamente las actividades de diseño se refieren a la tecnología, los artefactos y los objetos “manufacturados” que todas las culturas crean para su vida domestica, para el comercio, como adorno etc. Y en este artículo se quiere hacer una mirada a la acción de diseñar que involucra conceptos geométricos y métricos a la vez, y en un contexto donde la necesidad de exhibir su producto hace significativo la aplicación de nociones geométricas fundamentales.

3. Metodología

Este trabajo se ha orientado bajo las características de una investigación etnográfica, que Goetz (1988, 36) define como “*una descripción o reconstrucción analítica de escenarios y de grupos culturales intactos*”. Este tipo de metodología según Oliveras (1996, 25) “*consiste en algo más que un conjunto de técnicas para recoger datos. Es un modo de encarar el mundo empírico*” donde el investigador “*busca la comprensión en el nivel personal de los motivos y creencias que están detrás de las acciones de la gente*”. De acuerdo a Goetz (1988) en el proceso de investigación se llevaron a cabo las siguientes fases:

Fase de exploración. En esta fase se realizó una delimitación geográfica del área, se reconocieron diferentes puntos de observación y se establecieron los instrumentos que se utilizarían para recolectar los datos. En esta fase se realizó una observación no participante, que permitió identificar los diferentes contextos o actividades laborales a observar (Mazorcas, Huacales, Auyamas, Camiones y arvejas). Por otro lado a partir de esta exploración se propone la videocámara, los diarios de campo y la entrevista semi-estructurada como instrumentos para la recolección de información.



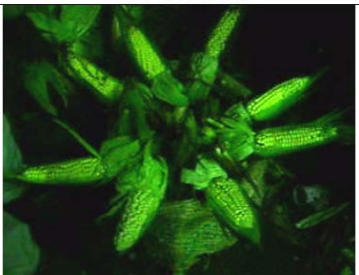
Fase de recolección de información. Se realizó una inmersión en la comunidad de Corabastos durante 45 días consecutivos con un horario de 3:00 am a 7:00 am, en el que se repartieron los días de observación en los diferentes casos. (Mazorcas, Huacales, Auyamas, Camiones y arvejas). Se destinó una semana de observación ya participante para cada caso en donde se realizaron protocolos de observación a partir de los diarios de campo, las imágenes y videos realizados y por otro lado las entrevistas realizadas.




Fase de análisis de la información. Para analizar la información se retomaron los protocolos de observación y se sistematizó la información haciendo un paralelo con lo registrado en el protocolo, lo observado en los videos y lo afirmado en las entrevistas.

A continuación se presenta lo encontrado con relación a lo geométrico, el cual es el objetivo de este artículo, se quiere aclarar que en el trabajo original se hace relación a las demás actividades matemáticas.

4. Análisis de datos

Cuando una persona en Corabastos quiere vender su producto, tiene que hacerlo llamativo al ojo del cliente, por ello los vendedores de mazorcas cada día diseñan nuevas y diferentes Flores de mazorcas. Por otro lado, Tomando el papel de aprendiz se tuvo la oportunidad de que el trabajador que distribuye mazorcas en Corabastos nos enseñara como hacían las flores de mazorcas, a través del siguiente proceso:

Proceso	Imagen	Conceptos geometricos implicados
<p>Se escoge un bulto de mazorcas al azar, luego se hace una clasificación de las mazorcas teniendo en cuenta su tamaño, volumen, forma del maíz y el color del maíz. Una vez clasificadas se seleccionan las más bonitas para ponerlas en la parte superior de la flor y las demás conformarían la base.</p>	<p style="text-align: center;"><i>Clasificación de las mazorcas</i></p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación y seriación de objetos. • Identificación de diferentes magnitudes en diferentes formas de caracterizar objetos (peso, longitud, volumen)
<p>Se ubican mazorcas acostadas en el fondo del bulto para ir formando el tallo de la flor, luego se ponen más o menos ocho mazorcas verticales para darle altura a la base.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Tallo de la flor</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de resistencia • Concepto de base. • Concepto de altura (dimensiones de un objeto)
<p>Una vez hecha la base, se ubican las mazorcas mas grandes alrededor del circulo que forma el bulto, las cuales se encajan con las mazorcas que hacen de tallo, para que la flor tenga más resistencia.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Base de la flor</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nocion de circunferencia y circulo • Simetria • Nocion de distancia • Nociones topologicas (interior, exterior)

<p>Se hace un diseño inicial de la forma de la flor, donde depende de las mazorcas que hayan el trabajador piensa en la forma.</p>	 <p><i>Diseño inicial</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nociones topológicas (cerrada o abierta, extendida o sencilla) • Simetría
<p>Luego se utiliza una pita para hacer un polígono utilizando como vértices las puntas de las mazorcas, este polígono garantiza la resistencia de las hojas de la flor, para que no se caigan debido a que las mazorcas más grandes están en la parte superior.</p>	 <p><i>Polígono que forman con la pita, para darle resistencia a la flor.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nociones geométricas fundamentales (punto, línea, superficie)
<p>Se empieza amarrando cada una de las mazorcas más o menos desde el centro (esta persona utiliza un palo en el centro para darle equilibrio a la flor) de estas, geoméricamente si estas mazorcas fueran proporcionales y de igual forma hubieran quedado de con la misma distancia entre cada una de ellas, el personaje estaría construyendo un polígono regular de 12 lados.</p>	 <p><i>Vista del polígono realizado con la pita.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Polígonos • Simetría • Teselación • Resistencia • Nociones geométricas fundamentales

- Ahora empieza a poner las siguientes mazorcas de forma intercalada con las mazorcas del borde, (segunda ronda de mazorcas), la tercera ronda se va poniendo más hacia el centro, pero siempre conservando la estructura del principio, es decir, a modo de circunferencia, para hacerse una idea, es como si empezara a rellenarse el área de la circunferencia con mazorcas, empezando desde el borde y haciendo así círculos más pequeños hasta que se complete toda el área. Por otra parte, para que las mazorcas se entierren mejor y con más facilidad, se enrollan en el tallo de la mazorca, las hojas que quedaron colgadas después de destapar la mazorca.



Flor terminada

Ejemplo de otras flores



flor extendida cerrada



flor extendida y abierta



flor acostada



Flor pirámide

- Noción de cubrir (area)
- Reconocimiento de las características de un círculo (radio, centro, diámetro)
- Nociones geométricas fundamentales
- Formas geométricas
- Teselaciones

Tabla 1 : Proceso de construcción de una flor de mazorcas

5. Conclusiones

En el caso de las mazorcas, es evidente que la necesidad de exhibir su producto para atraer clientes es lo que lleva a los trabajadores a desarrollar nociones geométricas implícitas en los diseños de las flores de mazorcas, ya que día a día toman un bulto al azar, y a partir de las mazorcas que salgan, (teniendo en cuenta dimensiones del objeto como tamaño, color, maduración, forma etc.,) imaginan y crean un nuevo y diferente diseño.

Sin embargo, estos trabajadores tienen una escolaridad mínima ya que llegaron a ciertos cursos de la básica primaria, en donde manifiestan en su lenguaje a la hora de explicar la caracterización del proceso de construcción de la flor, que utilizan palabras como *punta de la mazorca (noción de punto)*, *circulo que forma el bulto*, *borde del círculo (noción de circunferencia y límite o borde)*, *base de la flor*, *formamos una figura con las puntas de las mazorcas y las amarramos con una pita (noción de polígono y línea)*, estos conceptos implícitos son comprendidos en la medida que en sus prácticas de diseño son utilizados y además desarrollados, ya que crean instrumentos utilizando una medida objetal para clasificar las mazorcas, ven claramente la construcción de polígonos a partir de la circunferencia y además tienen muy en cuenta la simetría en la teselación que realizan para hacer una sucesión de figuras iguales.

Estas nociones son desarrolladas gracias a sus actividades laborales y no fueron aprendidas en una escuela. Esta afirmación no es para decir que la escuela no es importante, sino que nos invita a reflexionar en cómo se está llevando la geometría y los demás conceptos matemáticos al aula, con situaciones creadas de un imaginario o situaciones reales que viven personas día a día.

Esta mirada se lleva, para ver la importancia de la Etnomatemática, como una herramienta de investigación para el docente de matemáticas, quien explorando en las diferentes culturas de los diferentes grupos sociales de nuestra sociedad puede tener todo un laboratorio de matemáticas, donde lleve a sus estudiantes a ser una micro sociedad científica que modele situaciones a partir de la experiencia de conocer su entorno. *“qué bueno sería una clase de matemáticas en una plaza de mercado, o en una carpintería o en una obra de construcción... profesores hay más situaciones de las que se pueden leer en los libros”*

Referencias Bibliográficas

- Alberti, M. (2007). Interpretación situada de una práctica artesanal. Tesis doctoral. Departamento de didáctica de las matemáticas y las ciencias experimentales. Universidad autónoma de Barcelona.
- Bishop, A. (1999) Enculturación matemática "la educación matemática desde la perspectiva cultural". Paidós. Barcelona- España
- D'Ambrosio, U. (1985). Ethnomathematics and Its Place in History and Pedagogy of Mathematics. For the Learning of Mathematics, Vol. 5, editorial FLM Publishing Association, Canada.
- Goetz, J & LeCompte, M (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Editorial Morata S.A.
- Oliveras, L. (1996) Etnomatemática. Formación de profesores e innovación curricular. Editorial Granada. Madrid

Volver al índice
Comunicaciones Breves