

## GEOMETRÍA EN UNA PLAZA DE MERCADO

**Jennyfer Zambrano y Jenny González**

*Universidad Distrital Francisco José de Caldas*

[nifer86@gmail.com](mailto:nifer86@gmail.com), [madelein883@hotmail.com](mailto:madelein883@hotmail.com)

Se presenta parte de un proceso de investigación etnográfica que corresponde a las diferentes *prácticas matemáticas* que realiza un grupo de trabajadores del mercado Corabastos, vistas desde la etnomatemática enfocada en un contexto urbano y desde las *actividades universales* presentadas por Bishop (1999). Sin embargo, en esta ponencia centraremos la mirada en la actividad matemática que corresponde a *diseñar* en un contexto laboral, específicamente se trata 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.

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Teniendo en cuenta las experiencias vividas en prácticas docentes que hacen parte de 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 que, a partir de la comprensión de su realidad, se enfrentan 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, que es un contexto familiar para muchas personas; en tal contexto se puede percibir toda una cultura alrededor de una actividad comercial. En este caso, la plaza de mercado a la que se hace referencia es Corabastos, considerada actualmente como la central de distribución de alimentos más grande 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.

Por otro lado, se cree que existe un conocimiento que no se ha desarrollado en el aula, lo que lleva a plantear las preguntas: ¿la matemática sólo se aprende en espacios de escolarización?, ¿son de alguna utilidad las *estrategias mentales* utilizadas por las personas en su cotidianidad laboral para resolver proble-

Zambrano, J. y González, J. (2011). Geometría en una plaza de mercado. En P. Perry (Ed.), *Memorias del 20° Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones* (pp. 323-330). Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.

mas matemáticos?, ¿el contexto, la política, la cultura y 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 otras preguntas sirvieron de puente e inspiración para estructurar este proyecto y encaminarlo hacia una visión etnomatemática centrada 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?*

## MARCO DE REFERENCIA CONCEPTUAL

Se ha construido el marco teórico teniendo como base la etnomatemática, luego se presenta una definición de *prácticas matemáticas* que se evidencian en *situaciones matemáticas*, siendo éstas el foco de la observación en el trabajo de campo. Para finalizar, se presentan las seis actividades universales identificadas en Bishop (1999), las cuales brindan bases para corroborar 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), matemático y educador brasileño, quien usó el término para referirse a “los procesos matemáticos, símbolos, jergas, mitologías, modelos de razonamientos, etc., practicados por grupos culturales identificados, inclusive clases profesionales” (p. 16). Pero, la etnomatemática en sus inicios se utilizó en comunidades étnicas mientras que en la actualidad se acepta como cualquier tipo de matemática en una comunidad particular; puede ser “matemática en la escuela”, “matemática universitaria”, “matemática profesional”, o la “matemática urbana”.

De acuerdo con Alberti (2007, p. 12), “la escuela no es el único foco de conocimiento matemático” sino que es una parte de las prácticas cotidianas de los seres humanos y, en este sentido, Bishop (1999) presenta seis actividades matemáticas de índole universal: contar, medir, diseñar, localizar, jugar y explicar que se atribuyen a prácticas matemáticas.

## Prácticas matemáticas

El planteamiento de Alberti (2007) nos indica que “una práctica se compone de cuatro aspectos fundamentales: autores, procedimientos, tecnología y objetivo”, en donde se entiende como *autores* a las personas que realizan la práctica; los *procedimientos*, como todas las acciones realizadas durante la práctica (e.g., estimar, operar, calcular, organizar); la *tecnología*, como todos aquellos instrumentos o herramientas que se utilizan en la práctica (e.g., calculadora, pesas, metro); y por último, el *objetivo* es el propósito fundamental para realizar una práctica.

Profundizando en la postura de Alberti, se puede decir que una situación matemática tiene prácticas matemáticas inmersas; sin embargo, es necesario identificar *¿qué hace que una situación se califique como matemática?* Lograr tal precisión implica la necesidad de buscar problemas que se les presentan a los trabajadores de Corabastos, en cuya solución se haga uso de las matemáticas, luego interactuar con dichos trabajadores para identificar de qué manera son conscientes de sus estrategias matemáticas para la solución de dichos problemas. En este caso Bishop (1999), nos muestra que en toda actividad que se considere matemática se deben evidenciar acciones como: *contar, localizar medir, jugar, explicar y diseñar*.

En esta ponencia se hará una descripción de cómo los distribuidores de mazorcas en Corabastos *diseñan* flores para dar a conocer su producto y llamar la atención de sus clientes. En este sentido, tal práctica corresponde a la actividad de *diseño* que según Bishop (1999), se refiere a la tecnología, los artefactos y los objetos manufacturados, que todas las culturas crean para su vida doméstica, para el comercio, como adorno, etc. Se hará una mirada a la acción de diseñar que involucra conceptos geométricos y métricos a la vez.

## METODOLOGÍA

La metodología está dirigida bajo las características de una investigación etnográfica, que Goetz y LeCompte (1988, p. 56) definen como “una descripción o reconstrucción analítica de escenarios y de grupos culturales intactos”, orientado por el método cualitativo. Atendiendo indicaciones de estos autores, 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. Por otro lado, se realizó una observación no participante, que permitió identificar los diferentes contextos o actividades laborales a observar (mazorcas, huacales, auyamas, camiones y arvejas).

## Fase de recolección de información

Se realizó una inmersión en la comunidad de Corabastos durante 45 días consecutivos, con un horario de 3:00 a.m. a 7:00 a.m., dentro del cual se distribuyó el tiempo para la observación de los cuatro casos (Mazorcas, Huacales, Auyamas, Camiones y arvejas). Se destinó una semana de observación ya participante para cada caso, realizando protocolos de observación a partir de los diarios de campo, imágenes, videos y por otro lado, las entrevistas aplicadas a los trabajadores.

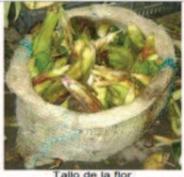
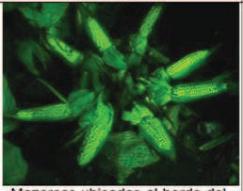
## Fase de análisis de la información

Para analizar la información se retomaron los protocolos de observación y se sistematizaron los datos, haciendo un paralelo entre 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, ya que éste es el objetivo del artículo; se quiere aclarar que en el trabajo original se hace relación a las demás actividades matemáticas.

### **Flores de mazorcas**

*Situación matemática:* 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. Tomando el papel de aprendices tuvimos la oportunidad de que el trabajador que distribuye mazorcas en Corabastos nos enseñara como hace estas flores. En la Tabla 1, se recuenta el procedimiento usado para construir una flor de mazorcas y también se explicitan los conceptos geométricos implicados que identificamos:

Proceso	Imagen	Conceptos geométricos 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>Forma de destapar la mazorca</p>	<p>Clasificación y seriación de objetos.</p> <p>Identificación de diferentes magnitudes en diferentes formas de caracterizar objetos (peso, longitud, volumen)</p>
<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>Tallo de la flor</p>	<p>Concepto de resistencia</p> <p>Concepto de base</p> <p>Concepto de altura (dimensiones de un objeto)</p>
<p>Una vez hecha la base, se ubican las mazorcas más grandes alrededor del círculo que forma el bulto, las cuales se encajan con las mazorcas que hacen de tallo, para que la flor tenga más resistencia.</p>	 <p>Mazorcas ubicadas al borde del</p>	<p>Noción de circunferencia y círculo</p> <p>Simetría</p> <p>Noción de distancia</p> <p>Nociones topológicas (interior, exterior)</p>
<p>Se hace un diseño inicial de la forma de la flor, donde depende de las mazorcas que haya el trabajador piensa en la forma.</p>	 <p>Estructura de la flor.</p>	<p>Nociones topológicas (cerrada o abierta, extendida o sencilla)</p> <p>Simetría</p>
<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>Nociones geométricas fundamentales (punto, línea, superficie)</p>

<p>Se prosigue amarrando cada una de las mazorcas más o menos desde el centro hacia las puntas (esta persona utiliza un palo en el centro para darle equilibrio a la flor). Geométricamente, si estas mazorcas fueran proporcionales y de igual forma habría quedado la misma distancia entre cada dos consecutivas. Se modela la construcción de un polígono regular de 12 lados.</p>		<p>Polígonos Simetría Teselación Resistencia Nociones geométricas fundamentales</p>
<p>Pone 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 completar 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.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Noción de cubrir (área)</li> <li>- Reconocimiento de las características de un círculo (radio, centro, diámetro)</li> <li>- Nociones geométricas fundamentales</li> <li>- Formas geométricas</li> <li>- Teselaciones</li> </ul>
	<p>Otros ejemplos de flores</p>	
	<p>Flor extendida cerrada</p> 	<p>Flor pirámide</p> 
	<p>Flor acostada</p> 	<p>Flor extendida abierta</p> 

Tabla 1. Proceso de construcción de una flor de mazorcas

## 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.

Aunque estos trabajadores tienen una escolaridad mínima (sólo llegaron a algún curso de la básica primaria) y no reconocen su conocimiento matemático, en su lenguaje, al explicar el proceso de construcción de la flor, utilizan palabras como “punta de la mazorca” (noción de punto), “círculo que forma el bulbo”, “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). Como también necesitan crear técnicas para medir (medidas objetales para clasificar las mazorcas), al hacerlo se evidencia que pueden con la construcción de polígonos a partir de circunferencias y tienen en cuenta la simetría en la teselación que realizan para hacer una sucesión de figuras iguales. Estos conceptos implícitos son comprendidos, pues son evidentes en las prácticas de diseño y elaboración de arreglos con mazorcas.

Tales nociones se desarrollan gracias a sus actividades laborales y no a la enseñanza 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 microsociedad 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

Alberti, M. (2007). *Interpretación situada de una práctica artesanal*. Tesis doctoral no publicada, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España.

Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática. La educación matemática desde la perspectiva cultural*. Barcelona, España: Paidós.

D'Ambrosio, U. (1985). *Etnomatemática*. São Paulo, Brasil: Atica.

Goetz, J.P. y LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid, España: Editorial Morata S.A.