

Superficies esféricas en los hornos artesanales de carbón y educación geométrica

GIOVANNY MARADEY CORONELL

maradey-2528@hotmail.com
Universidad del Atlántico (estudiante)

ARMANDO AROCA ARAUJO

armandoaroca@mail.uniatlantico.edu.co
Universidad del Atlántico (profesor)

Resumen. La presente propuesta, es el resultado de una investigación en etnomatemática que pretende crear una situación didáctica con sus resultados. El objetivo principal es aprovechar los conocimientos matemáticos de los carboneros artesanales del municipio de Galapa para aplicarlos en las aulas de clases, específicamente, en el Centro Educativo Mixto de Galapa, en los niveles de sexto y séptimo. Se trabajará principalmente en geometría en lo referido a superficies esféricas (teniendo en cuenta conceptos como semiesfera, circunferencia, círculo y otros). En el aprendizaje de estos conceptos los estudiantes presentan numerosas dificultades en torno a la resolución de problemas que requieren su empleo y respectiva relación con superficies esféricas. Se utilizó como método de estudio la etnografía y se pudo recopilar información mediante entrevistas, fotografías, videos y la observación participante en el paso a paso de la construcción de los hornos artesanales de carbón.

Palabras clave: Hornos artesanales, carbón, etnomatemática, superficies esféricas.

1. Presentación del problema

En el área de geometría los estudiantes presentan numerosas dificultades en la resolución de problemas que requieran la utilización de elementos como centro, radio y diámetro de superficies esféricas, círculo y circunferencias. Uno de los obstáculos que se presenta al momento de trabajar con estos conceptos es cuando se necesita hallar el área de una semiesfera dado el radio, al estudiante se le dificulta encontrar la relación que existe entre el radio y la forma por consiguiente se presenta una situación que impide dar con la solución del ejercicio. De igual forma se le suma otra dificultad como lo es la apropiación conceptual del tema.

Dado lo anterior nos hemos formulado la siguiente pregunta: ¿Qué alternativas didácticas se pueden diseñar para mejorar la enseñanza y aprendizaje de conceptos geométricos como la semiesfera, la circunferencia y el círculo y que hagan parte del contexto sociocultural de los estudiantes involucrados?

2. Marco de referencia conceptual

Según Ubiratan D'Ambrosio citado por Blanco (2008), establece la definición de etnomatemática de manera etimológica por medio de tres raíces; “**etno** (los diferentes ambientes social, cultural, natural de la naturaleza), **mathema** (explicar, entender, enseñar, manejarse) y **tica** (artes, técnicas, maneras)” (p. 21). De igual manera Blanco (2008b) señala que “...las matemáticas se consideran como un constructo social y humano, que corresponde a la necesidades particulares de una sociedad en espacios y tiempos diferentes es comúnmente aceptado que una comunidad desarrolla prácticas y reglas matemáticas con su propia lógica para entender, lidiar y manejar la naturaleza es decir, la relación del hombre con la naturaleza es la que impulsa el desarrollo matemático, y es el hombre mismo, que esa relación construye las nociones que le van hacer de mucha importancia. Estos saberes matemáticos pasan de generación en generación por distintos medios ya sea oral, escritos o tradición cultural de un pueblo” (p. 4). Así mismo Bishop citado por Blanco (2009), afirma que la etnomatemática es el estudio de las relaciones entre matemáticas y cultura. Por su parte Knijnik (1997) define a la etnomatemática “como las manifestaciones simbólicas de grupos culturales como, por ejemplo, las matemáticas de las distintas naciones indígenas, la matemática de distintos grupos profesionales y aquellas prácticas por las agricultoras y agricultores en sus actividades laborales” (p70-71).

Del mismo modo Gerdes (1996), a quien consideramos el padre de la metodología en etnomatemática, dice que la etnomatemática se puede definir como la antropología cultural de las matemáticas y la educación matemática. Como tal es un campo de interés relativamente reciente, que está situado en la confluencia de las matemáticas y la antropología cultural. La *visión de las matemáticas como una cultura independiente y universal* ha sido la tendencia dominante y probablemente sigue siendo (p. 1). Uno de los referentes a tener en cuenta, en particular la metodología empleada, será Aroca (2008) pues es un trabajo que presenta un marco metodológico para interpretar el diseño. Consideramos que los hornos artesanales de carbón son el producto de un diseño. La idea que tenemos es poder determinar los patrones geométricos que subyacen en la elaboración de un horno artesanal, así como las concepciones que hay sobre superficie, círculo y circunferencia o sobre aquellos conceptos geométricos que sean de utilidad para la unidad de análisis escogida. Según Alan Bishop, en Blanco (2009), “la relación principal entre

etnomatemática y educación matemática es que ambas se centran en el ser humano y su conexión ya que en la mayoría de veces se inclinan en el currículo matemático. La etnomatemática va más allá. Esta resalta que los distintos grupos culturales expresan distintas ideas y por ende la relación entre etnomatemática y educación matemática va más encaminada al como las ideas matemáticas se plasman en las personas” (p. 70-71). Posteriormente Ubiritan D’Ambrosio citado por Blanco (2008), da su propia relación entre etnomatemática y educación matemática; “al hacer etnomatemática se hace educación matemática eso quiere decir, hacer matemática dentro de las necesidades ambientales, culturales y sociales. El conocimiento es producido desde y para unas actividades sociales” (p. 22). Analizando todo lo dicho, la etnomatemática estudia los procesos de matemáticas en todos los grupos culturales, hay que valorar y reconocer que fuera del aula de clase también se produce matemáticas, entonces nos conlleva a plantear que la etnomatemática se encarga de analizar el desarrollo de ideas matemáticas en contextos diferentes al escolar. Por último, otra referencia nacional sobre la unidad de análisis es lo manifestado es Angulo & Castañeda (2012), donde se presenta el caso de un grupo de mujeres en riesgo de prostitución que hacían parte del programa de adoratrices de la ciudad de Pereira. Ellas realizaban confecciones, cortes y elaboración de prendas con habilidades y atributos propios. En la actividad había pleno reconocimiento de conceptos y formas geométricas como ángulos, líneas, rectas, curvas, cuadrados y círculos.

3. Metodología

Hasta el momento esta investigación es de tipo descriptiva, y empleó una metodología cualitativa basándonos en Deslauriers (2004), en consecuencia se utilizó como método de estudio la etnografía donde se pudo recopilar información mediante entrevistas, fotografías, videos y la observación participante en el paso a paso de la construcción de hornos artesanales. Esto se hizo en los meses de noviembre del 2013 y enero del 2014 con una intensidad de cinco horas diarias en un periodo de seis días consecutivos, incluso estuvimos experimentando la actividad en horas de la madrugada. Iniciamos el análisis desde el comienzo de la construcción del horno hasta su culminación (extracción del carbón) de 2 hornos de carbón de 30 y 10 cargas. Esto permitió tener nuevas concepciones sobre figuras geométricas, en particular semiesfera, radio, superficie semiesférica, altura, diámetro, circunferencia, círculo y volumen estimado.

4. Análisis de los datos



Partimos que dependiendo de las cargas de carbón que se desea extraer de un horno se corta la madera y ubica alrededor de donde éste se iniciará. Como se muestra en la fotografía anterior.

Posteriormente se toma una vara que va desde el centro de la base del horno hasta un punto cualquiera del contorno, el tamaño de la vara depende de las cargas que se necesiten. Ya realizado estos pasos se da inicio a la elaboración del horno. Colocando una horqueta en el centro del lugar, se van colocando trozos o leños que generan una primera capa de la pila. Seguidamente alrededor de dicha horqueta se va colocando la madera mayor (leña gruesa) hasta constituir lo que es llamado el fogón y así se concluye la primera etapa. Seguido de esto, se va agregando madera menor (leña delgada), hasta la donde marca el otro extremo de la vara (que funge como radio) del fogón, de esta forma se comprueba que la longitud es igual a la altura (la cual el carbonero deduce visualmente y por experiencia), por lo tanto va tomando la característica de una semiesfera. Como se observa en la fotografía.



A continuación se procede a forrar el horno con hierba para que la madera que se encuentra dentro no se haga ceniza. Posteriormente se le aplica una capa de arena húmeda para proteger, es decir, para que no entren corrientes de aires y a su vez salga la llama que puede producir que se consuma el carbón. Como se detalla en las ilustraciones 3 y 4. Para finalizar se saca del horno la vara y se forra una de sus puntas con tela, luego se le echa petróleo para proceder a quemar, se introduce al centro del horno para encender el fogón y esperar el proceso de la quema como lo vemos en las siguientes fotografías.



Al transcurrir 48 horas se procede a extraer el carbón con garabatos. Se concluye el proceso con la comercialización de las cargas de carbón. Estas nociones geométricas o etnomatemática, que aquí se han presentado de manera muy sintética, tienen grandes aportes a la educación geométrica.



5. Conclusiones

Las conclusiones parciales que se han desarrollado, es que en la elaboración de hornos artesanales, los carboneros según la cantidad de cargas de carbón que deseen extraer miden una vara que va del centro de dicho lugar a un costado del suelo y así lo miden cuatro veces en forma de cruz, cuyas medidas coinciden con la altura que establecen por experiencia y visualmente dependiendo de la cantidad de carbón que deseen producir como ya se mencionó. Lo primero lo relacionamos con el radio y lo segundo con la altura respectivamente. Conociendo esos datos podemos trabajar en el aula de clases con los temas semiesfera, circunferencia y círculo. Esto nos ha permitido avanzar en la construcción de una situación didáctica que se va aplicar en el colegio ay mencionado.

Referencias bibliográficas

- Angulo, M. & Castalleda, M. (2012). Pensamiento matemático en ambientes no formales: un caso de la investigación en etnomatemática. *Scientia technica*, 2, 216-219.
- Aroca, A. (2008). Análisis a una Figura Tradicional de las Mochilas Arhuacas. *BOLEMA*, 21(30), 1-10
- Blanco, H. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D' Ambrosio. *Revista latinoamericana de etnomatemática*, 1(1), 21-23.
- Blanco, H. (2008b). La integración de la etnomatemática en la etnoeducación. Memorias ECME 9. Disponible en <http://asocolme.org/publicaciones-asocolme/memorias-ecme>, extraído el 12-04-2014.
- Blanco, H. & Parra, A. (2009) Entrevista al profesor Alan Bishop. *Revista latinoamericana etnomatemática*, 1(2), 70-72.
- Deslauriers, J. (2004). La Investigación cualitativa. En M.A. Gómez (Ed.), *Investigación cualitativa. Guía práctica*, (pp.6-19). Colombia: Papiro.
- Gerdes, P. (1996). Etnomatemática e educação matemática: uma panorâmica geral. *Revista quadrante*, 5(2), 105-138.
- Knijnik, G. (1997). Educación matemática, cultura y exclusión social. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, XXVII, 70-71.