

Etnomatemática Urbana: Matemáticas en Nuestra Realidad

Jenny Madelein G., madelein883@hotmail.com
Jennyfer Alejandra Zambrano, nifer86@gmail.com
Universidad Distrital Francisco José De Caldas

1. Presentación del problema

En la formación como docentes, se ha tenido la oportunidad de realizar prácticas institucionales en planteles educativos, donde a partir de una planeación y diseño de situaciones⁶⁶ se le permite al estudiante la exploración de uno o varios conceptos matemáticos, que lo llevan a utilizar sus conocimientos y cuando estos no son suficientes, el estudiante confronta sus conocimientos previos, explora conceptos nuevos y cambia sus esquemas conceptuales, sin embargo, es importante reconocer que los estudiantes llegan al aula de clase con unas elaboraciones particulares, producto de las interacciones en el contexto.

Por lo tanto, 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 formación, diseñados con el fin de enseñar y aprender con una interacción entre varios receptores y un transmisor de conocimiento?, ¿es 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 más fueron las que sirvieron de puente e inspiración para que este proyecto se estructurara y se encaminara hacia una visión Etnomatemática, para el caso en particular, será Etnomatemática en un grupo trabajador organizado de Corabastos.

Por otro lado, se tiene en cuenta los planteamientos de Carraher, Carraher y Schilemann (1985) quienes afirman que “*las matemáticas... se pueden dar en diferentes estados y momentos; por lo general no necesita de un espacio unificado como laboratorio para darse, formarse y aplicarse*”, se quiere por lo tanto hacer una observación de las formas de razonamiento y los procesos realizados por adultos en Corabastos e identificar

⁶⁶ Situaciones definidas según Brousseau (1986) de la teoría de las situaciones didácticas

como se enfrentan las diversas situaciones que surgen en su campo laboral aplicando procesos y procedimientos matemáticos.

Finalmente esta es una propuesta, para analizar como surgen y se aplican las matemáticas en un contexto no educativo, con el fin de identificar cómo se puede promover el reconocimiento de las matemáticas que utiliza un grupo social en su trabajo cotidiano, para luego reflexionar sobre las concepciones de las matemáticas y la forma en que estas representan una “herramienta” para desenvolverse en la realidad actual.

2. Marco de referencia conceptual

Como punto de partida, se quiere aclarar que el término *Etnomatemática* fue ideado primero por U. D’ Ambrosio (1996), 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 principalmente se utilizó en comunidades étnicas. Sin embargo, hoy en día es aceptada como cualquier tipo de matemática en una comunidad particular, puede ser: “matemática en la escuela”, “la matemática universitaria”, o la “matemática profesional”.

A nivel histórico, existía una necesidad de reconocer las matemáticas como herramientas para la vida; es por esto que la Etnomatemática se refiere a la producción, organización intelectual, social y a la difusión de diferentes maneras, estilos, modos de explicar, conocer el ambiente natural y social; eso con seguridad resulta de la interacción mutua de diferentes grupos y de la dinámica de ese proceso. Así mismo, Casey (2002) citado por Alberti (2007) declara que “*la Etnomatemática es el estudio que toma en consideración las culturas en las que surge la matemática, dado que algunas actividades humanas requieren de matemáticas, actividades tales como: la arquitectura, el tejido, la costura, la agricultura, la ornamentación, las prácticas religiosas y espirituales, etc.*” Lo cual se complementa con la idea de D’Ambrosio (1990) de que Etnomatemática supone un tratamiento del conocimiento Matemático de modo bastante particular, es decir, un conocimiento visto como una producción socio-cultural y como tal, plausible de ser (re) construido y apropiado para la resolución de problemas y el mejoramiento de la calidad de vida.

Por lo tanto se hace alusión a culturas organizadas en la ciudad, y se inicia la indagación con experiencias en este tipo de estudios, donde se encontró que Carraher,

Carraher, Schileman (1982) en su texto *“En la vida diez, en la escuela cero”*, hacen menciones a un estudio etnográfico realizado en Brasil, para una población de niños de estratos económicos bajos. Una de sus argumentaciones es que por lo general las matemáticas no se dan únicamente en la escuela; es decir las matemáticas pueden darse en lugares que tienen un estado definido, o sea son formales, y puede darse en cualquier momento circunstancial de la actividad diaria, y en este caso son matemáticas informales⁶⁷; esto nos da argumentos para aclarar que: existe una diferencia entre la matemática que se enseña en la escuela y la matemática que se aprende fuera de ella.

Dado que la construcción histórica de la matemática, surgió principalmente por necesidades humanas concretas, Carraher, Carracher, Schileman (1982) concluyen que las matemáticas no pueden ser concebidas solo como ciencia formal, pues estas fueron construidas por la sociedad y esta es quien las utiliza, es por esta razón que las matemáticas deberían enseñarse en el contexto tangible y no solo en el contexto contrario a la cotidianidad (abstracto). Además, es pertinente indagar acerca de cómo se construyen las matemáticas y las estructuras lógico-matemáticas fuera de la escuela, para así reconocer que como lo afirman Carraher, Carracher, Schileman (1982) *“la escuela no es el único ambiente responsable del desarrollo intelectual de los sujetos”*.

Por otro lado las situaciones presentadas en los ambientes cotidianos de personas que crecen en el medio laboral, son generalmente problemas matemáticos, entonces; se debe indagar sobre la relación entre la comprensión de los principios lógico-matemáticos subyacentes en la resolución de problemas en diferentes contextos culturales, esto bajo la argumentación piagetiana de que todo ser humano tiene una estructura lógico-matemática y esta se ha de desarrollar siempre, en diferentes grados, y con diferentes estructuras, pero, lo que es seguro es que todo ser humano las desarrolla.

Continuando con esta idea, Carraher, Carracher y Schileman (1982) declaran que las matemáticas son hoy tanto una ciencia como una habilidad necesaria para la supervivencia en una sociedad compleja e industrializada; haciendo que las matemáticas elementales sean una habilidad necesaria para la supervivencia, puesto que en sus actividades diarias, desde niños resuelven innumerables problemas de aritmética y en realidad aprenden mucho en estas situaciones, sin embargo, fracasan en la escuela, aun en aritmética.

⁶⁷ Definido según la investigación de Carracher, Carracher, Schileman (1982)

Reed y Lave (1981) propusieron una distinción entre dos enfoques distintos en la resolución de problemas de aritmética: -“manipulación de cantidades” –“manipulación de símbolos”. Para encontrar estas distinciones, se realizó un estudio con tres enfoques, diferentes: ejercicios de cálculo, problemas orales y situaciones de venta simulada, se encontró que la mayoría de los chicos resolvió los problemas oralmente, y cuando acudían al lápiz y papel fallaban en sus cálculos; lo cual hace surgir la pregunta ¿por qué los ejercicios de cálculo fueron significativamente más difíciles de resolver que los otros tipos de problemas? En este análisis se puso un énfasis en la comparación entre los procedimientos escritos aprendidos en la escuela y los procedimientos orales “espontáneos” utilizados por los niños para resolver problemas.

En Bogotá, existe una tesis de pregrado sobre *“La caracterización de los saberes matemáticos de los operarios de una fábrica”* (2002) realizado por estudiantes de la universidad Distrital, en donde se muestra como a partir de observaciones, se identificó la forma en que un grupo de trabajadores de Pavco aplican las matemáticas en sus diferentes funciones en la fábrica, que se evidencia en acciones como mezclar químicos, donde los trabajadores aplican la proporcionalidad, utilizan valores estadísticos, ven frecuencias, hacen relaciones geométricas, y realizan operaciones de tipo aritmético.

Por último, Mariño(1983) realizó un estudio en Colombia, analizando diferentes grupos organizados de trabajadores del campo, donde identifica que para cada población, existen diversas estrategias para realizar la diversidad de cálculos aritméticos, geométricos y métricos, los cuales en ocasiones se podían comparar con algunas estructuras establecidas desde la historia, pero a pesar que el estudio trató de formalizar las estrategias de los adultos del sector popular, su trabajo investigativo comprendió que los adultos de este sector, desarrollan una lógica muy diferente a la influida por la educación escolar.

Estos y muchos más antecedentes, dan prueba de que las matemáticas son parte de la sociedad en sus prácticas cotidianas y no solamente una materia dentro de una aula de clase, sin embargo, surge el interrogante de que si ¿las concepciones de las matemáticas de cada persona, varían según la influencia del contexto?

En el desarrollo de este interrogante, se ve que definir matemáticas, es una acción que depende del contexto en que se mire, por ejemplo, es diferente la idea que tenga de las matemáticas un campesino, un estudiante de ingeniería o un matemático. Cada campo ve de diferente manera las matemáticas, y ello, porque desde la antigüedad la idea de las

matemáticas ha sido un fuerte interrogante para la humanidad, tanto, que se han presentado diferentes concepciones de esta, es así que se originan diversas posturas filosóficas, que presentan las concepciones de las matemáticas, teniendo en cuenta lo que presentan los Lineamientos curriculares (2001) existen diversas posturas filosóficas: como el *platonismo*, el *logicismo*, el *formalismo*, el *intuicionismo*, y el *constructivismo*.

Ahora, de acuerdo a estas posturas filosóficas se puede encontrar, que las concepciones de las matemáticas van ligadas a los procesos de aprendizaje de esta, en este sentido Piaget presenta un estudio del desarrollo cognoscitivo del niño fijándose en el individuo, distingue cuatro estadios que van desde el más elemental (sensorio motriz) al más abstracto (operaciones formales). El desarrollo cognoscitivo se produce gracias a dos acciones, la asimilación que es donde el niño interpreta los conocimientos mediante estructuras cognoscitivas ya existentes. Y la acomodación cuando se cambian una estructura para dar sentido al entorno.

Por otro lado Vygotsky (1978) se fija más en el entorno del niño, donde el grado de habilidad del niño se puede desarrollar con la ayuda, el alcance de lo que se puede conseguir por si solo dando lugar a la zona de desarrollo próximo (ZDP) ya que para él “*un completo desarrollo cognoscitivo no puede lograrse sin interacción social*”.

Claro está, que no se puede decir que las posturas de Piaget sean verídicas para todo niño, ya que en el mundo, como lo muestran los estudios de Carracher, Carracher, Shileman (1982) pueden existir niños con siete años que pueden desarrollar operaciones concretas gracias la necesidad de trabajar, lo lleva a desarrollar su inteligencia, es aquí en donde se complementa con Vygotsky ya que se tiene en cuenta que en el desarrollo cognitivo el contexto es un factor fundamental, sin embargo influye aspectos como la aparición del lenguaje y las relaciones sociales.

Sin embargo, para considerar las diferentes concepciones que pueden existir de las matemáticas, se debe entender que en diversidad de grupos, existen diversidad de formas de aplicación matemática, por ello es necesario identificar en que tipo situaciones, se evidencian practicas matemáticas en una actividad laboral particular (vendedor, mecánico, obrero...etc.)

No es posible, dar un significado puntual y universal de prácticas matemáticas, no es un concepto que este bien definido, puesto que es un término que encierra varios aspectos ligados desde diferentes perspectivas, una de ellas es según Scribner (2002) que

define el término práctica como “... *una actividad construida socialmente y organizada en torno a ciertos objetos comunes; una práctica comprende dominios de conocimientos necesarios y tecnologías determinadas que incluyen sistemas de símbolos*” donde si la práctica y la experiencia perceptiva del entorno representan el origen del conocimiento matemático, este comienza a ser adquirido por quien lleva a cabo la práctica.

Según Alberti (2007) “*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 sería la razón más importante para hacer que la práctica requiera de matemáticas. Cabe resaltar que existe otro factor importante en esta caracterización y es el lenguaje utilizado por sus autores y el contexto en el que se presente la práctica.

Ahora, mirando las diferentes perspectivas del significado de prácticas matemáticas, y de acuerdo con las postura de Alberti (2007) se debe aclarar que “*se entiende practica como una actividad sociocultural en la que se resuelven situaciones con un objetivo bien determinado y por medio de unos conocimientos necesarios y específicos*”. Sin embargo en una práctica puede haber situaciones que nada tengan que ver con las matemáticas como lo afirma D`Ambrosio “*toda situación no puede ser matemática, una situación puede contener practicas que no corresponden a prácticas matemáticas, pero una situación definida como situación matemática tienen inmersas practicas matemáticas*”, por lo tanto Alberti (2007) sugiere no hablar de práctica matemática, sino de situaciones matemáticas de una práctica, puesto que el conocimiento se desarrolla siempre en un contexto determinado y dependiente de una serie de circunstancias, lo que para Lave(1988) Rogoft (1984) y Wenger(1999) es una “situación”.

Relacionado con la postura de Alberti se puede decir que una situación fundamental 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?* A lo que Davis y Hersh (1986) afirman “*puesto que no todas las situaciones de una práctica tienen por qué ser matemáticas, habla más de*

situaciones matemáticas de una práctica que de práctica matemática” donde “una situación será calificada como matemática si su resolución requiere de las matemáticas”

Por otro lado, el definir una situación matemática, en la que tenga inmersas prácticas matemáticas, se relaciona con la resolución de problemas presentado por Polya (1988) que plantea cuatro pasos para resolver un problema (entender el problema, configurar un plan, ejecutar el plan y mirar hacia atrás) en donde los problemas planteados, no son originados de situaciones ficticias e imaginarias, donde “Juan compra 56 canicas a 123 pesos” sino situaciones reales en donde “Juan compra al por mayor, patillas a 4500 pesos, y de cada patilla saca aproximadamente 20 porciones individuales, que vende a 500 pesos cada una, cual es su ganancia”⁶⁸.

Las matemáticas no se reducen a un conocimiento de laboratorio o aula de clase así como lo afirma Alberti (2001) “la escuela no es el único foco de conocimiento matemático” sino que es una parte de las prácticas cotidianas de los seres humanos. En este sentido, y de acuerdo con Bishop (1999) existen seis actividades universales matemáticas: contar, medir, diseñar, localizar, jugar y explicar que se atribuyen a prácticas matemáticas.

Para Bishop (1999) “contar” implica muchos aspectos, con sutiles variaciones en los tipos de lenguaje y las formas de representación empleados para comunicar los productos de contar. Esta actividad está relacionada con las necesidades vinculadas con el entorno y está sujeta a diversas presiones sociales. El “localizar” es una acción natural del hombre, en donde influye la capacidad del mismo de representar simbólicamente el entorno espacial, en donde se manifiestan conceptos geométricos. Por otro lado “Medir” se ocupa de comparar, ordenar y cuantificar cualidades que tienen valor e importancia. Donde es el entorno el que proporciona las cualidades que han de medir además de las unidades de medida.

Por otro lado las actividades de “Diseño” se refieren a la tecnología, los artefactos y los objetos “manufacturados” que todas las culturas crean para su vida domesticana, para el comercio, como adorno etc. La esencia de diseñar es transformar una parte de la naturaleza, es decir tomar un fenómeno natural, sea madera, arcilla o terreno y transformarlo en otra cosa. Otra de las actividades es “Jugar” que Bishop la define como

⁶⁸ Situación observada en la Central De Abastos, Bogotá, bodega 23

una acción social que es histórica, que se evidencia en todas las culturas “*jugar es una actividad crucial para el desarrollo matemático*” en donde se evidencia la lógica del jugador, la incertidumbre, la probabilidad, el azar, las estrategias etc. Por último “*explicar*” que se define como “*la actividad que eleva la cognición humana por encima del nivel asociado con la mera experiencia del entorno*” el explicar se ocupa con responder a la compleja pregunta ¿Por qué?

3. Metodología

En el proyecto, se aplicará una investigación etnográfica que como la definen Spradely y McCurdy (1972) citado por Goetz (1988) es “*una descripción o reconstrucción analítica de escenarios y de grupos culturales intactos*”. Debido a que se realizará una indagación sobre las concepciones y prácticas matemáticas de un grupo organizado, se quiere dar cuenta de la aplicación y comprensión de las matemáticas presentes que permita reconocer las actitudes matemáticas subjetivistas en las actividades reales dinamizadas por la cotidianidad de los protagonistas.

Por tal razón la investigación se encaminara hacia el método cualitativo, que como lo presenta Goetz (1988) denota procesos tales como: los **Inductivos**, ya que comprende recogida de datos, observación empírica, construye a partir de relaciones descubiertas sus categorías y proposiciones teóricas, (Beker 1958, Kaplan 1964). **Generativos**, pues se centra en el descubrimiento de constructos y proposiciones a partir de una o más bases de datos o fuentes de evidencia. (Glaser y Strauss 1969, Smith 1974). **Constructivos**, dado que comprende los descubrimientos de los constructos analíticos o categorías que puedan obtenerse, en donde se evidencia el proceso de abstracción durante la observación y la descripción. Finalmente los **subjetivos**, los cuales se tratan de observación de procesos y razonamientos implícitos en la población a estudiar.

Análisis de datos

En este momento, el proceso de investigación lleva tres fases de realización:

Fase 1: Documentación, indagación y construcción de un marco teórico

Fase 2: observación no participante, delimitación geográfica, realización de mapas, ubicación de líderes.

Fase 3: socialización y relación con los líderes y con los trabajadores de Abastos. Construcción de hojas de vidas de los personajes. Construcción de esquemas de plan de

trabajo para la recolección de la información (entrevistas, grabaciones, videos). Descripción por observaciones no participante de algunas de las prácticas matemáticas, de forma intuitiva.

4. Conclusiones

De acuerdo con las fases, realizadas en el proceso de investigación podemos decir que:

Primera fase: En la construcción del marco teórico, se ha tenido en cuenta estudios realizados en Brasil, porque en Colombia la mayoría de estudios de Etnomatemática están dirigidos a estudios con comunidades étnicas y por otro lado estudios de aula. Por ello los antecedentes de trabajo Etnomatemática urbana, han sido muy pocos en Colombia. Por otro lado los aportes de Bishop y D'Ambrosio son la base para argumentar el objetivo del proyecto.

Segunda fase: El trabajo de exploración y reconocimiento, presenta su dificultad en la medida de Abastos es un centro de comercialización de productos agrícolas que está conformado por 30 bodegas, esto hace que se tenga que delimitar un espacio concreto de estudio. Debido a que es un lugar de comercialización, las personas están en constante movimiento lo que hace que los investigadores sean en un primer momento un agente extraño a su organización, lo cual genera desconfianza, timidez, curiosidad, incomodidad. En consecuencia, se hace necesario dedicar más tiempo al reconocimiento mutuo. Es difícil entrar en una comunidad sin ser rechazado por ser diferentes, sin embargo en el proceso de inmersión se evidencia la aceptación paulatina de los protagonistas del estudio. En esta fase se decide entrar a la comunidad de Abastos como trabajadores, con el propósito de evidenciar de forma natural las prácticas matemáticas en la cotidianidad de los trabajadores de Abastos.

Tercera Fase: En esta fase, se concreta los personajes en el estudio, gracias a que en primer lugar y siguiendo con la metodología se contactaron líderes dentro de la comunidad. Ello ha permitido que los trabajadores de Abastos estén informados sobre el objetivo del proyecto y lo que se quiere realizar, con una grata aceptación a este tipo de estudio. La dificultad presente en esta fase, radica en que se presentan varios casos de estudio, ya que se evidencian diferentes tipos de actividades matemáticas relacionadas con las mencionadas por Bishop y los estándares curriculares en matemáticas. Es necesario dedicar tiempo suficiente para la interacción en cada uno de los casos identificados, ejemplo: la persona que fabrica Huacales evidencia aspectos desde lo geométrico y lo

métrico ya que hace distribución espacial, proporcionalidad en cuanto al peso-tamaño-textura de los alimentos, es decir cada huacal es diferente según el producto. Por otro lado está la persona que pesa las ahuyamas para un pedido de un mayorista de 1000 kilos, en donde distribuye diferentes bultos con una cantidad de kilos equivalentes de tal manera que se distribuya el pedido. Estos y otros casos más dan evidencia de que en la comunidad de Abastos encontramos gran variedad de situaciones en donde se efectúan prácticas matemáticas.

Bibliografía

- 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.
- BISCHOP A.J., (1999). En culturación Matemática “La educación matemática desde la perspectiva cultural”. Paidós. Barcelona- España
- BISCHOP A.J., (2005). Aproximación socio cultural a la educación matemática Paidós. Barcelona-España. Traducido por Patricia Inés Perry. Universidad del Valle – Colombia.
- CARRAHER, D.W. CARRAHER, T.N. SHLIEMANN, A.D (1982) “En la vida diez, en la escuela cero”, “los contextos culturales de aprendizaje de matemáticas”, “matemáticas en la calle y en la escuela”. Cuadernos de Pesquisa. Brasil.
- D’AMBROSIO U., (1990). Etnomatemática. São Paulo: Ática.
- GOETZ J.P., (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. España. Unigraf S.A
- KNIJNIK, G; WANDERER, F; DE OLIVEIRA C., (2004). Etnomatemática, currículo e formação de professores. Edunisc. Santa Cruz do Sul.
- MARIÑO. G., (1983). “¿Cómo opera matemáticamente el adulto del sector popular? Proyecto Dimensión Educativa. COLCIENCIAS. Colombia.