La geometría de las tablas de multiplicar: una apuesta por su aprendizaje en el nivel de la básica primaria[1]

The geometry of the multiplication tables: a bet for their learning in the elementary school level

1 G. J. Castaño. Docente tutor del Programa Todos a Aprender del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN). Miembro de la Institución Educativa Monseñor Francisco Cristóbal Toro de la ciudad de Medellín; email: gabrieltutorpta@gmail.com.

Resumen
Este artículo pretende brindar algunas reflexiones frente a las concepciones que de la multiplicación se tiene en los primeros niveles de la educación básica y los problemas que al manejo de las tablas se asocian en los primeros ciclos de la educación básica; como por ejemplo dificultades en el desarrollo del algoritmo propio de esta operación y su operación inversa. En este sentido se propone una estrategia desde dos opciones: una concreta, es decir, puede ser llevada al aula con material concreto y otra desde un aplicativo hecho con el software de geometría dinámica Geogebra, siendo esta última la que en el texto se expone. Ahora bien, algo que anotar y es que no excluyen la repetición como elemento clave para el aprendizaje de las tablas de multiplicar, pero al relacionar la geometría, se espera brindar una perspectiva diferente para su abordaje y posterior memorización a través de lo gráfico.

Palabras clave
Geometría, Habilidades, Multiplicación, Polígonos Y Tablas De Multiplicar.

Abstract
This article seeks to provide some reflections against the conceptions of multiplication is it has in the early stages of basic education and the management problems associated tables in the first cycle of basic education; such as difficulties in developing the proper operation of this algorithm and its inverse operation. In this sense a strategy is proposed from two options: a concrete, that can be brought into the classroom with concrete material and one from an application made with dynamic geometry software Geogebra, the last one exposed by the text. However, something to note is that not exclude repetition as a key to learning the multiplication element, but to relate the geometry, is expected to provide a different perspective to address and subsequent storage through the graph.

Key words
Geometry, Skills, Multiplication, Polygons And Multiplication Tables.

I. INTRODUCCIÓN

Este documento proporciona grosso modo algunas de las reflexiones y discusiones generadas en los diversos espacios escolares por los que transitamos los maestros, como son los encuentros de docentes en diferentes cátedras, las mismas aulas de clase y la sala de profesores. Estos espacios de intercambio de ideas abren un abanico de dudas, inquietudes y posibilidades en cuanto a lo disciplinar, lo pedagógico y lo didáctico. Con base en estas inquietudes y sus líneas de acción (disciplinar, pedagógica y didáctica) es que se pensó en hablar un poco sobre lo que es la multiplicación en general y en particular sobre las tablas de multiplicar y las concepciones que de la primera se tienen en los primeros grados de escolaridad, tratando además de contribuir con una estrategia para la memorización, aprendizaje y posterior aplicación de las tablas de multiplicar como habilidad necesaria en la adquisición o desarrollo de competencias matemáticas en relación con el pensamiento numérico y el espacial.

II. DESARROLLO DEL ARTÍCULO

Con base en lo anterior, el artículo se estructura de la siguiente manera: una sección en la que se presentan unas breves definiciones sobre conceptos clave en el trabajo, luego el problema en cuestión y se dejan en la mesa servidas discusiones que pueden contribuir a su solución, después se enuncian algunos métodos para multiplicar que pueden favorecer el aprendizaje del algoritmo como tal y se presenta la estrategia o propuesta didáctica propia de este artículo que es la geometría de las tablas de multiplicar y sus implicaciones y análisis en el modelo escolar y se finaliza con las conclusiones.

A. Definiciones previas

Para continuar con el desarrollo del artículo es importante proporcionar al lector un marco de referencia y esto se logra gracias a unas definiciones previas que bien pueden ser rastreadas en diferentes medios, tanto físicos como electrónicos.

1) Multiplicación

Según una de las wikis y propuestas de trabajo colaborativo más populares de la red, Wikipedia, la multiplicación se define como:

Una operación matemática que consiste en sumar un número tantas veces como indica otro número. Así, 4×3[1] (léase «cuatro multiplicado por tres» o, simplemente, «cuatro por tres») es igual a sumar tres veces el valor 4 por sí mismo (4+4+4). Es una operación diferente de la suma, pero equivalente; no es igual a una suma reiterada, sólo son equivalentes porque permiten alcanzar el mismo resultado. La multiplicación está asociada al concepto de área geométrica. [1]

Podemos encontrar otras definiciones citadas por Isoda y Olfos (2009), la primera de ellas tomada del libro VII de los elementos de Euclides en donde éste define MxN como M veces N, donde M y N son números que representan respectivamente M veces y N veces una unidad. Euclides asocia al producto una unidad plana (bidimensional). Euclides define una unidad como aquello en virtud de lo cual cada una de las cosas que hay, se llama una. […]

En 1637 descartes extiende el concepto de multiplicación a magnitudes homogéneas en el ámbito de la proporcionalidad, usando como unidad la medida de un trazo cualquiera. Descartes define el producto como la medida del trazo que es a la medida M de un trazo dado, como la medida N de otro trazo dado es a la unidad. En esta definición la unidad no es el 1 indivisible, sino una medida arbitraria dada, la que en la actualidad correspondería a cualquier real positivo.

El Ministerio de Educación de Japón define la multiplicación como "the number of unit when the unit is given", digamos "el valor de la medida que equivale al valor de la unidad", igual a la definición de Descartes. Si la medida y el valor de la unidad son números naturales, el producto es "la suma repetida de la cantidad que corresponde a la unidad", pero cuando no lo es, la misma definición sirve para multiplicar decimales, fracciones y medidas cualesquiera. [2, p. 44]

2) Polígono

En geometría, un polígono es una figura plana compuesta por una secuencia finita de segmentos rectos consecutivos que cierran una región en el plano. Estos segmentos son llamados lados, y los puntos en que se intersecan se llaman vértices.

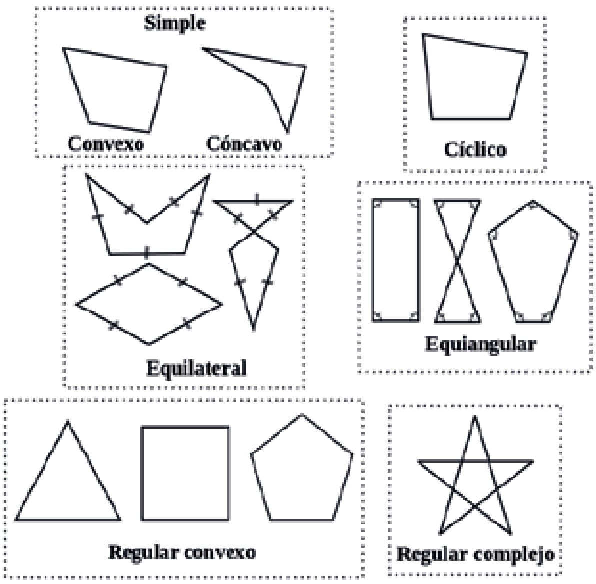
a) Clasificación de los polígonos según su contorno

Según las propiedades que cumpla el contorno del polígono, es posible realizar las siguientes clasificaciones.

1 Es de anotar que si el signo X se lee veces la representación simbólica de la operación no corresponde, corresponde a la operación 3x4

- *Simple*: si ningún par de aristas no consecutivas se corta. Equivalentemente, su frontera tiene un solo contorno.
- *Complejo o Cruzado:* si dos de sus aristas no consecutivas se intersecan.10
- *Convexo*: si todo segmento que une dos puntos cualesquiera del contorno del polígono yace en el interior de este. Todo polígono simple y con todos sus ángulos internos menores que 180º es convexo.
- *No convexo*: si existe un segmento entre dos puntos de la frontera del polígono que sale al exterior del mismo. O si existe una recta capaz de cortar el polígono en más de dos puntos.
- *Cóncavo*: si es un polígono simple y no convexo.
- *Equilátero*: si tiene todos sus lados de la misma longitud.
- *Equiángulo*: si tiene todos sus ángulos interiores iguales.
- *Regular*: si es equilátero y equiángulo a la vez.
- *Irregular*, si no es regular. Es decir, si no es equilátero o equiángulo.
- *Cíclico*: si existe una circunferencia que pasa por todos los vértices del polígono. Todos los polígonos regulares son cíclicos.
- *Estrellado*: si se construye a partir de trazar diagonales en polígonos regulares. Se obtienen diferentes construcciones dependiendo de la unión de los vértices: de dos en dos, de tres en tres, etc. [3]

Fig. 1 Algunos ejemplos de varios tipos de polígonos[2]



2 Imagen tomada de: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f0/Polygon_types_es.svg

B. El problema

Dadas ya algunas definiciones previas, las cuales cuyo único propósito es el de abrir posibilidades más claras de comprensión frente a las discusiones que de tipo conceptual y didáctico se empiezan a tejer en lo que sigue.

Ahora bien, la sección del artículo dedicada a la descripción breve del problema observado de manera reiterada en las aulas de clase y que tiene que ver con la memorización de las tablas de multiplicar como una habilidad o destreza que puede favorecer de manera notable el potenciamiento del pensamiento numérico y los sistemas numéricos, estos enmarcados en el desarrollo de algoritmos necesarios para otras operaciones y para diferentes situaciones problematizadoras que se presentan a los chicos desde el enfoque de la resolución de problemas.

Lo anterior dicho de otra manera, quiere decir que hay un problema claro para nosotros los docentes y es el por qué los chicos de los primeros niveles de la educación básica primaria no memorizan las tablas de multiplicar[3]. Una cosa sí debe quedar clara en este punto y es que no se trata de defender la memorización mecánica de las tablas de multiplicar, lo que se quiere es que a partir de secuencias didácticas se pueda llegar a la comprensión del concepto de multiplicación y luego pasar a la construcción, comprensión y posterior memorización de las tablas de multiplicar como herramienta de cálculo a la hora de resolver determinadas situaciones, obteniendo un mejor desempeño.

1) Algunas discusiones de tipo disciplinar y didáctico

Para este apartado se ha pensado en hablar sobre aquellas imprecisiones conceptuales que se generan a la hora de ir más allá de los conceptos matemáticos y que tienen que ver con su análisis serio y riguroso, tanto de forma como de fondo; en cuanto al fondo es donde el maestro debe tocarse en lo más profundo de su ser para continuar preguntándose por eso que hace y cómo lo hace y justo en esas interrogantes es que surge la primera discusión

a) Sobre el concepto de multiplicación

Volviendo sobre las definiciones de multiplicación abordadas en la parte inicial del artículo, hay varias cuestiones que desde lo disciplinar no corresponden y son esas las que se someten a discusión con base en tres problemas: [2, pp. 45-46]

3 Cabe anotar que este problema se puede extrapolar al nivel de la secundaria e incluso el universitario

- *El de los isomorfismos de medida:* Lo primero que hay que decir en relación a este problema es que la multiplicación se concibe como una suma iterativa en la que los sumandos son los mismos, quiere decir esto que si se asume desde esta perspectiva, solamente podría darse entre conjuntos del mismo tipo como ocurre en la suma. Por otro lado esta operación se enmarca en las estructuras aditivas y no en las multiplicativas como son las proporciones, las áreas y la combinatoria por citar algunas.

  En conclusión podría decirse que el problema está cuando se le pide al niño que averigüe por la cantidad de algo en relación con otra variable como lo ilustra el siguiente ejemplo: "Una bolsa tiene 7 dulces, ¿cuántos dulces hay en 6 bolsas?". Aquí podemos ver como las variables son dulces y bolsas.

  Bueno, pero este problema puede resolverse por medio de la proporcionalidad en donde a cada bolsa se le asocia su respectivo contenido y se encuentra luego el factor con el que el contenido crece en relación a las bolsas.

- *Los de producto de medidas*: este tipo de problema se presenta en situaciones en las que el principio multiplicativo aparece, mejor dicho se presenta la combinatoria y la solución dada en el caso anterior no es funcional, ilustremos lo anterior con la siguiente situación: tenemos 3 camisas y 4 pantalones, ¿de cuántas maneras diferentes nos podemos vestir?

- *El conflicto cognitivo frente a la unidad*: para esta parte es importante reconsiderar con los más chicos el concepto de unidad, es decir, para ellos en los primeros grados la unidad está asociada al número 1 y éste comprendido como la individualidad o un solo elemento, no se concibe todavía como una colección que puede contener varios elementos o categorías, un ejemplo de esto para entender lo dicho es la unidad entendida como un plato con comida en el que los diferentes elementos que componen la cena se sirven allí, en un plato. Para los niños de los primeros niveles cada uno de esos elementos constituye un elemento, otro ejemplo de ello son los animales, los cuales poseen varias patas. Ahora, cuando se logra comprender lo anterior, la multiplicación puede explicarse como una suma iterativa de elementos, pero con la nueva visión de la unidad.

Para cerrar esta parte, hay un ejemplo que considero es pertinente y es el siguiente: La comprensión de la frase "vendrán mis 3 tíos y mis 2 hijos" se ubica en el ámbito aditivo. La comprensión de la frase "vendrán dos hijos de cada uno de mis 3 tíos" se ubica en el ámbito multiplicativo, pues se refiere a algo de algo. La operación que determina el total de elementos dispuestos en grupos de igual cantidad es de carácter multiplicativa (Harel, G. y confrey, J., 1994).

C. *Estrategias o métodos que pueden favorecer la multiplicación y la memorización de las tablas de multiplicar.*

Para esta sección del texto, se hará mención de diferentes métodos para multiplicar en las diferentes culturas, esto con el objetivo de dar a conocer a los lectores, especialmente al cuerpo docente de la básica primaria, otras alternativas de este algoritmo y que así su comprensión no sea tan monótona como se ve y se percibe en las aulas de clase, y para cerrarlo se expone una posible estrategia que favorezca la memorización de las tablas de multiplicar con ayuda de lo visual y lo espacial, es decir el elemento geométrico.

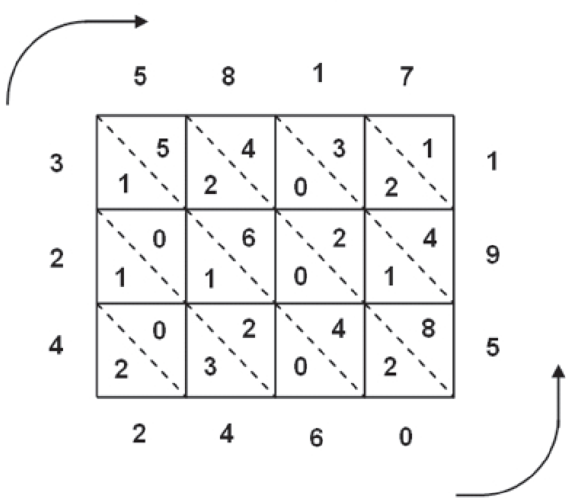
1) Diversos métodos para multiplicar.

a) La Multiplicación Musulmana[4]

Resulta curiosa la disposición adoptada por los musulmanes para la multiplicación, tal vez más fácil de comprender, por los principiantes, que la nuestra. Sea, por ejemplo, 5817 X 423.

Escribimos uno de los factores, 5817, de izquierda a derecha, y el otro, 423, de abajo para arriba; trazamos una cuadrícula, así como sus diagonales, como indica la figura.

Fig. 2 Multiplicación Musulmana



4 Con el mismo método Musulmán podemos encontrar el Árabe y el Hindú, donde lo que varía es la disposición de las celdas y el sentido para las operaciones (sentido horario)

Escribamos en cada casilla el producto de las cifras de los factores que se encuentran inicializando la línea y la columna correspondiente; disponemos ese producto de modo que la cifra de las decenas se encuentre separada de la cifra de las unidades, mediante la diagonal.

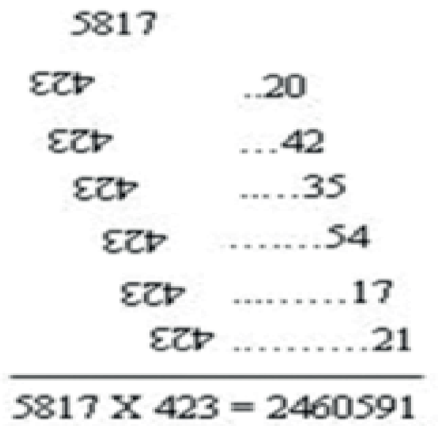
Así, efectuaremos: 3 X 5 = 15; escribimos 1 debajo de la diagonal de la primera casilla, y 5 arriba. 3 X 8 = 24; escribimos 2 debajo y 4 encima de la diagonal de la segunda casilla, y así sucesivamente.

Se efectúan luego las sumas de las cifras adyacentes a una misma diagonal, en forma análoga a nuestra multiplicación; el número 2460591 así obtenido es el producto de los números dados.

b) *Multiplicación Fulmínea*

Resulta interesante el procedimiento de multiplicación de dos números de varias cifras indicado por insignes matemáticos, como Fourier, en 1831, Cauchy, en 1840, y otros, en el que se procede de izquierda a derecha.

Fig. 3. Multiplicación Fulmínea



Para ello se escribe el multiplicador, por ejemplo, 423, en una tira de papel que, invertida, se dispone sucesivamente debajo del multiplicando, 5817, como indicamos en el esquema, hasta que la última cifra (3) del multiplicador se coloque en la vertical que pasa por la última cifra (7) del multiplicando.

Se multiplican las cifras que se hallan en la misma vertical, se suman sus productos y se escriben estas sumas en forma escalonada, a la derecha. Finalmente se suman esos números como indica el esquema.

Así, diremos: 4 X 5 = 20, y escribimos 20 a la derecha;
4 X 8 = 32, 2 X 5 = 10; sumando estos productos tenemos 32 + 10 = 42, y escribimos 42 a la derecha, en forma escalonada,… etc.

c) *Multiplicación Rusa*
Algunos pueblos de Rusia multiplican sin emplear la tabla pitagórica.

Fig. 4. Multiplicación Rusa

22	X	~~6~~
11		12
5		24
2		~~48~~
1		96
		132

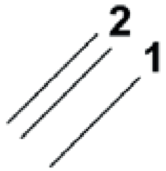
Para ello se escriben los dos factores uno al lado otro y se forman con ellos dos columnas: debajo del factor que está a la izquierda se toma la mitad en números enteros, es decir despreciando fracciones, y de esta mitad se toma también la mitad, y así sucesivamente hasta llegar a 1; debajo del factor que está a la derecha, y paralelamente, se escribe su doble, y así sucesivamente hasta emparejar con el último número de la columna de la izquierda, como puede verse en el ejemplo (Fig. 4) en que se han tomado los números 22 y 6 como factores.

Hecho esto se tachan de la columna de la derecha todos los números colocados enfrente de los números pares de la otra columna y se suman los números no tachados; esta suma será el resultado de la multiplicación: 22 X 6 = 132. [4]

d) *Método Maya*
Ejemplo y pasos para multiplicar con este método:

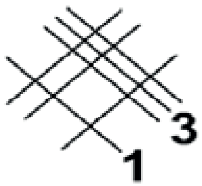
1. Se toma el primer multiplicando y se hacen tantas rayas oblicuas como la cantidad de dígitos tenga el número.

Fig. 5. Paso 1. En el que uno de los factores es 21



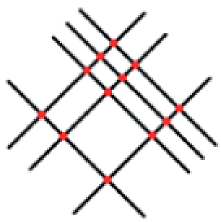
2. Se hace lo mismo con el otro factor y de igual forma se hacen tantas rayas en este caso perpendiculares según la cantidad de dígitos tenga el número.

Fig. 6. Paso 1 y 2. El factor es 13



3. Se marcan las intersecciones de las líneas creadas anteriormente.

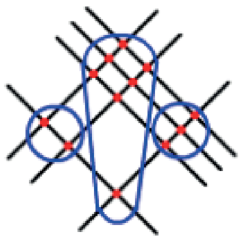
Fig. 7. Paso 3. Marcas de intersección entre los factores



4. Y ahora agrupamos de derecha a izquierda, como se nota en la figura. Finalmente se van anotando los resultados

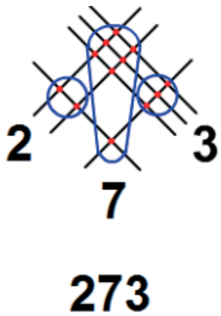
Nota: si al contar las intersecciones un resultado es mayor a 10, anotamos el valor de la unidad y llevamos al grupo siguiente el valor de la decena (tal y como se hace con el método tradicional de multiplicar).

Fig. 8. Paso 4. Agrupación de puntos de intersección



5. De este modo solo queda anotar los resultados de izquierda a derecha.

Fig. 9. Paso 5. Escritura del conteo y producto



Así 273 es el producto de la multiplicación 21 x 13. [5][5]

2) *Una estrategia que puede favorecer la posible memorización de las tablas de multiplicar*

Hasta este punto del texto es importante poder recapitular un poco al respecto, ya que lo que sigue es el desarrollo de la propuesta como tal y en ese sentido para comprenderla mejor hay que volver sobre asuntos como el problema, lo que significa ser hábil y competente y los polígonos y sus clasificaciones, entre otros.

En relación al problema, algo es claro y es que los estudiantes no memorizan las tablas de multiplicar, partiendo de esto es que se diseñó una estrategia que pudiera contribuir a este propósito y que desde allí se pudiera apuntar al desarrollo de competencias matemáticas desde el pensamiento numérico y los sistemas numéricos, el pensamiento espacial y el sistema geométrico y además al pensamiento variacional y los sistemas algebraicos.

Vemos con lo anterior la relación entre los elementos traídos a colación, elementos que le permitirán al lector comprender los alcances de la estrategia.

a) *Antecedentes y descripción:*

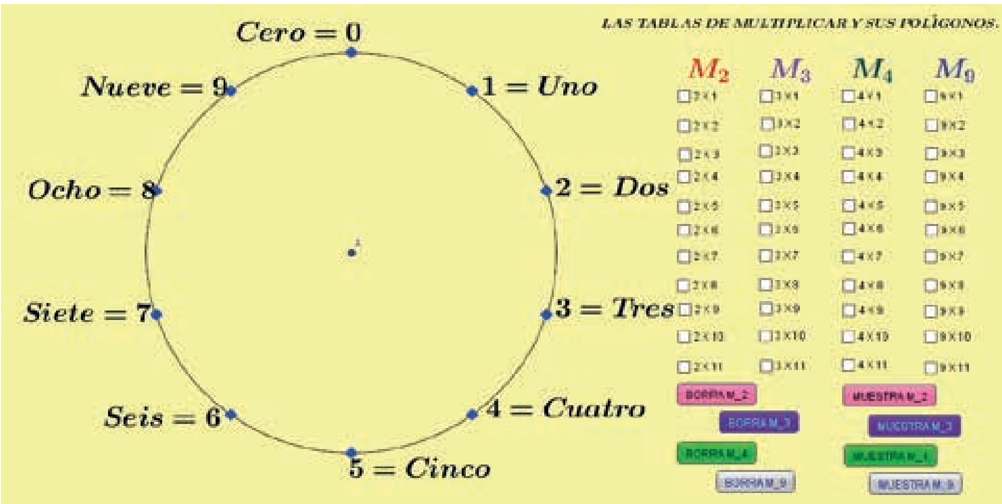
Al inicio del texto se hablaba de los diferentes espacios por los que transitábamos los maestros, uno de esos espacios era la escuela del maestro, lugar que por varios años ofreció una gran gama de cursos y talleres en pro del mejoramiento de las prácticas de aula de los profesores de la ciudad de Medellín. En este

5 La idea fue tomada de los autores en cuestión, pero con las modificaciones conceptuales del caso.

espacio fue donde observé lo de la geometría de las tablas de multiplicar, es decir, que al inscribir los números dígitos en una circunferencia y trazar los segmentos de recta desde cada uno de los múltiplos, empezaban a generarse diferentes clases de polígonos como los expuestos en la primera parte de este trabajo (regulares, estrellados…). Después de haber visto esto tomé la decisión de hacer lo mismo y llevarlo a un aplicativo en el software de geometría dinámica Geogebra para trabajarlo con los chicos en el aula de clase y de verdad que dio resultados, resultados que por falta de juicio no pude sistematizar y que hubiese sido pertinente poder mostrar en este artículo.

La siguiente Figura ilustra de una mejor manera cómo es el ambiente del aplicativo y luego se continúa con su descripción y para cerrar esta parte se hace el análisis de la herramienta con base en los contenidos / conceptos que desde allí se pueden abordar y sus implicaciones en el orden de lo didáctico.

Fig. 10. Aplicativo de las tablas de multiplicar



La anterior Figura muestra cómo está constituido el aplicativo, primero tiene los números dígito inscritos en una circunferencia y representados con puntos, al lado derecho se encuentran las tablas de los números 2, 3, 4 y 9; y en ese mismo lado, pero en la parte inferior hay 8 botones con los que se muestran los polígonos que cada múltiplo genera y también el respectivo botón que lo borra.

Fig. 11. Polígono generado con los múltiplos del 2 (M_2)

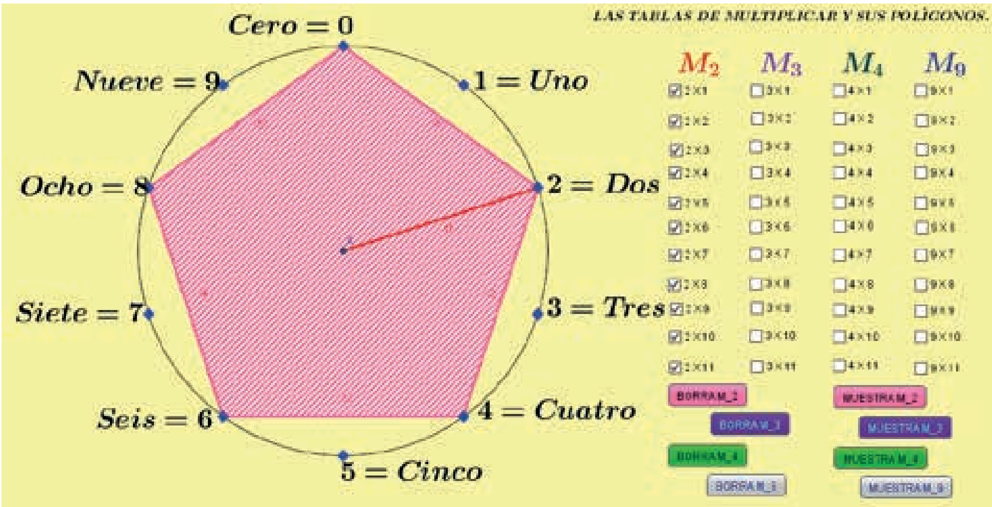


Fig. 12. Polígono generado con los múltiplos del 3 (M_3)

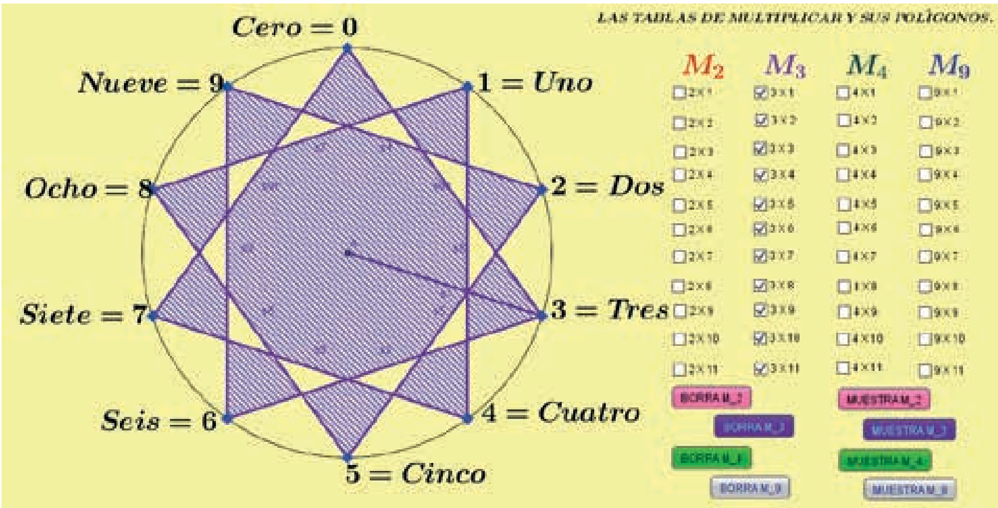


Fig. 13. Polígono generado con los múltiplos del 4 (M_4)

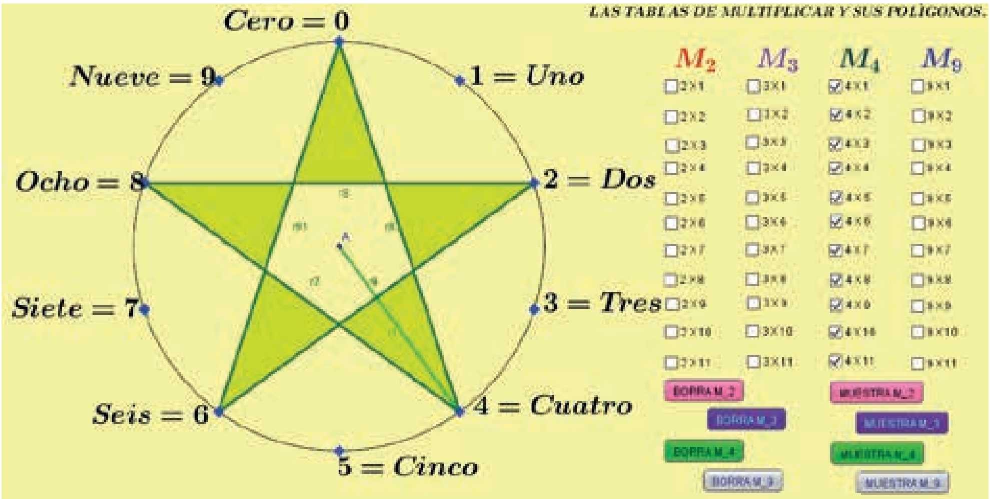
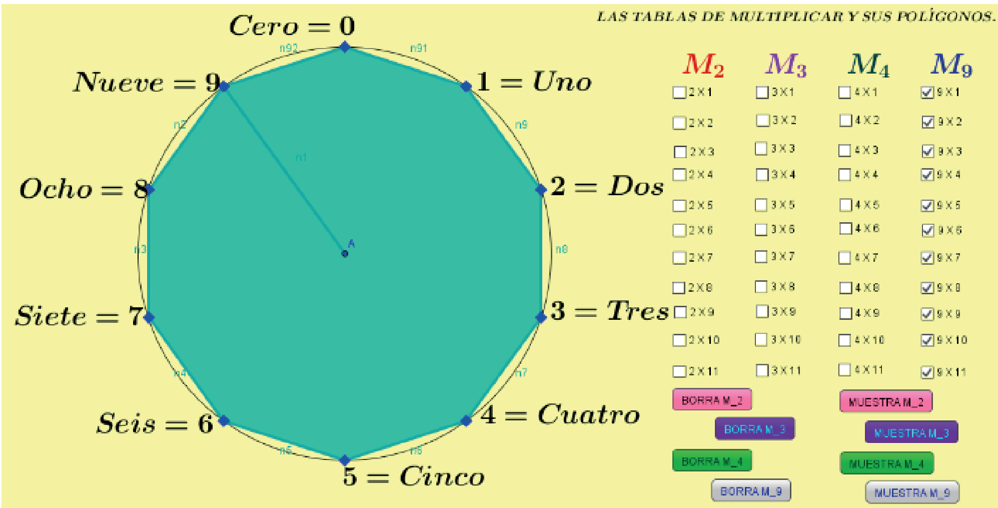


Fig. 14. Polígono generado con los múltiplos del 9 (M_9)



Las ilustraciones anteriores dan cuenta de los polígonos que con este sistema se construyen. En lo que sigue se muestran algunas imágenes sobre las intersecciones que entre los múltiplos y sus polígonos asociados pueden darse.

Fig. 15. Muestra M_2 y M_3

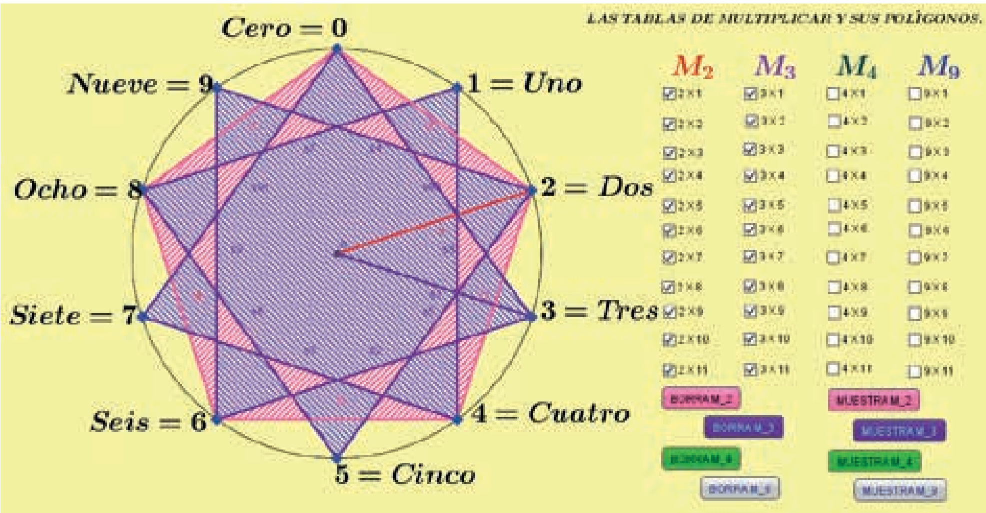


Fig. 16. Muestra M_2, M_3 y M_4

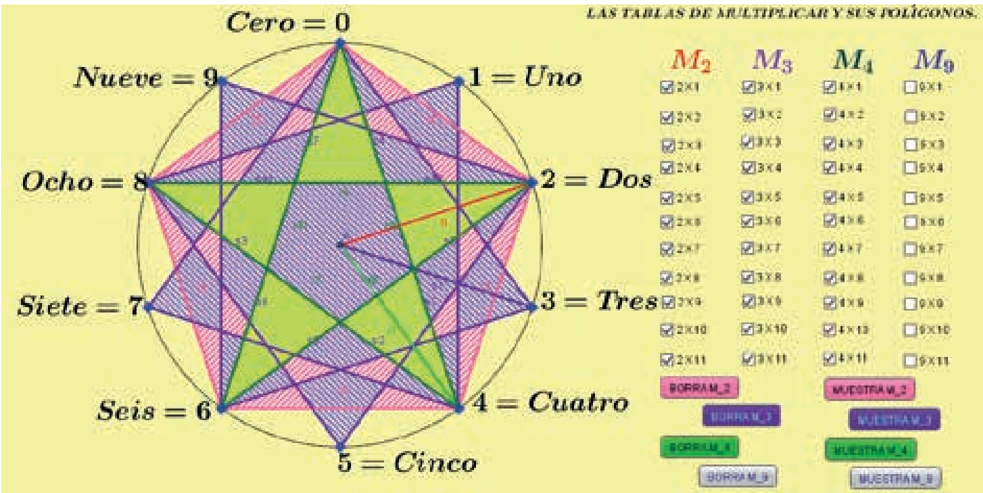
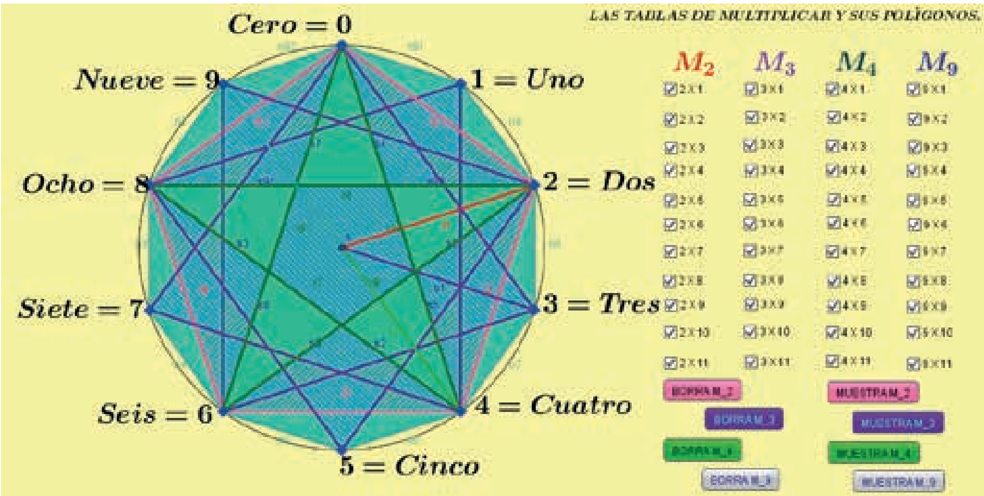


Fig. 17. Muestra M_2, M_3, M_4 y M_9



Teniendo en cuenta estas imágenes, ya quedan a consideración del lector los análisis y apuesta didáctica y disciplinar que con ella puede lograr. Demos paso ahora al análisis de esta propuesta y sus alcances.

b) *Análisis de la propuesta pedagógica*

Esta propuesta será tratada desde dos aspectos fundamentales que son lo didáctico y lo disciplinar, ya que en suma es lo que debe importar al docente a la hora de orientar sus clases y sus prácticas de aula.

- *Desde lo didáctico:*

Cuando de didáctica hablamos, podemos hacer referencia a los métodos de enseñanza, materiales y gestión del aula en general, en este sentido es que la herramienta construida con el software es valiosa y brinda grandes posibilidades al maestro en ejercicio para que la lleve al aula y promueva en sus estudiantes a través del trabajo gráfico, es decir, el geométrico al asociar a cada una de las tablas o múltiplos mostrados un polígono, considero que este elemento brinda un valor agregado al de la repetición de los múltiplos por medio de canciones u otros métodos que se acostumbran en la escuela, por otra parte el uso de las TIC cobra cada vez más fuerza y lo mejor del caso es que lo visual se refuerza otros estilos o tipos de aprendizaje.

Algo más que agregar es que si bien el software es gratuito, también puede ser desarrollado de manera manual con los mismos niños como se ilustra en las siguientes imágenes.

Fig. 18. Polígonos construidos de forma manual

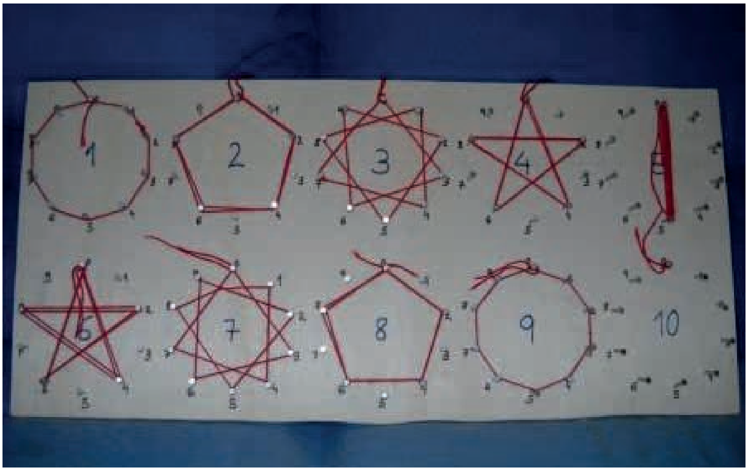
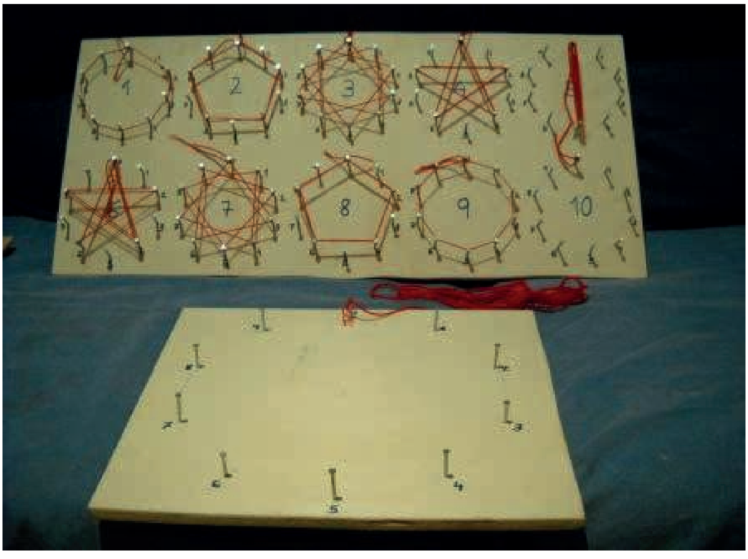


Fig. 19. Polígonos construidos de forma manual[6]



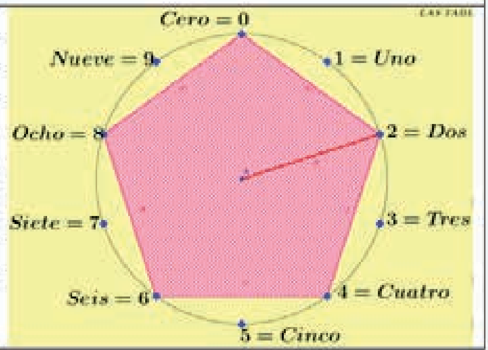
6 Imágenes tomadas de: http://aguaarena.blogspot.com/2011/09/tablas-de-multiplicar-i.html

Fig. 20. Polígonos construidos de forma manual

Para cerrar esta parte, hay que decir que los pro que la estrategia y el aplicativo muestran son la viabilidad de llevarla al aula de clase, bien sea con el uso de las TIC o desde lo manual, además se vincula un aspecto que para muchos es desconocido y es la asociación de un polígono a cada uno de los múltiplos que en el nivel de la básica primaria se trabajan, este elemento gráfico es el que considero marca la diferencia con otras propuestas como el canto. En la medida que se puedan brindar más posibilidades y estilos de aprendizaje a los chicos de los primeros niveles escolares, hay mayores probabilidades para superar el problema al que este artículo hace referencia.

Volviendo al tema de lo gráfico puede proponerse un tipo de afiche o cartel para el aula de clase de la siguiente manera.

Fig. 21. Afiche para el aula de clase

MÚLTIPLO M_2	CONSTRUCCIÓN (el signo X se puede leer como veces)	PRODUCTO	POLÍGONO ASOCIADO
M_2	2 x 1= 1 + 1	2	
	2 x 2= 2 + 2	4	
	2 x 3= 3 + 3	6	
	2 x 4= 4 + 4	8	
	2 x 5= 5 + 5	10	
	2 x 6= 6 + 6	12	
	2 x 7= 7 + 7	14	
	2 x 8= 8 + 8	16	
	2 x 9= 9 + 9	18	
	2 x 10= 10 + 10	20	

El anterior afiche lo que busca es mostrar a los estudiantes la relación de las tablas de multiplicar pasando por varias etapas que van desde lo procedimental hasta lo simbólico y lo gráfico.

- *Desde lo disciplinar:*

  Este sea tal vez el punto más fuerte de la propuesta, ya que aunque no se dijo en lo relacionado con el problema, hay un elemento que en las aulas de clase está pormenorizado por varias razones que no son tema de discusión en este texto y es el pensamiento espacial y los sistemas geométricos, considero que esta propuesta además de servir al docente como una herramienta que puede favorecer positivamente en la memorización de las tablas de multiplicar potenciando habilidades de cálculo que pueden redundar luego en el desarrollo de competencias matemáticas, además contribuye a la comprensión y articulación de otros elementos de tipo conceptual en este campo de la geometría en relación directa con el pensamiento numérico y los sistemas numéricos y si es el caso se puede llevar también a los sistemas de medidas y el pensamiento métrico, en resumen, se pueden articular todos los pensamientos y sistemas con el desarrollo de esta propuesta pedagógica llevada al aula de clase a modo de secuencia didáctica.

  Lo anterior es solo la antesala para algunos de los análisis de tipo disciplinar que se van a presentar con base en lo expuesto, una cosa hay que decir y es que muchos de los análisis que se pueden extraer quedarán a cargo del propio lector.

Se preguntará el lector por qué no se abordan todas las tablas de multiplicar y solo se exponen 4, a lo mejor ya haya encontrado la respuesta con el apoyo gráfico, pero la respuesta es simple, los polígonos que se generan se repiten y se repiten justo para los múltiplos que son los complementos a las tablas mostradas, por ejemplo la tabla del 2 y la del 8 son las mismas, es decir, generan el mismo polígono, pero sus trazos se dan en sentido horario y antihorario respectivamente y cuando se habla de complemento nos referimos a la decena como base del sistema numérico decimal.

Otro análisis que surge es el de los polígonos propiamente hablando y fue por esa razón que se hizo la parte de las definiciones previas, con la idea de dar al lector la posibilidad de llevar la propuesta a la comprensión y ejemplificación de los diversos tipos de polígonos, que van desde los regulares cóncavos y convexos hasta los estrellados, estudios más rigurosos y avanzados pueden darse con las superficies comunes o intersecciones que se presentan y sus respectivos cálculos (áreas y perímetros), las anteriores son solo algunas de las propuestas conceptuales que gracias a esta herramienta se pueden abordar.

III. CONCLUSIONES

Algunas de las conclusiones a las que puede llegarse luego de exponer esta propuesta didáctica y disciplinar sobre la geometría de las tablas de multiplicar son la posibilidad de llevarla al aula fomentando el uso de las TIC como eje transversal a las diferentes áreas del saber; ahora bien, de no ser posible de esta manera, está la de lo concreto con los mismos chicos; pero en definitiva el elemento diferenciador se encuentra en que en la medida que los chicos puedan o no estar repitiendo los múltiplos de X o Y número, están asociando desde lo gráfico un polígono a cada tabla de multiplicar. Cabe anotar que la memorización de las tablas de multiplicar debe redundar en el potenciamiento de habilidades de cálculo, que a su vez se puedan ver reflejadas en el desarrollo de competencias matemáticas.

Referencias

[1] https://es.wikipedia.org/wiki/Multiplicaci%C3%B3n, «https://es.wikipedia.org/wiki/Multiplicaci%C3%B3n,» 15 Julio 2015. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Multiplicaci%C3%B3n. [Último acceso: 15 Julio 2015].

[2] M. Isoda y R. Olfos, «La enseñanza del concepto de multiplicación, las tablas de multiplicar y las propiedades de la tabla,» de *EL ESTUDIO DE CLASES Y LAS DEMANDAS CURRICULARES: LA ENSEÑANA DE LA MULTIPLICACIÓN*, Valparaiso, Ediciones univeristarias de Valparaiso. Pontificia Universidad Católica de Valparaiso, 2009, pp. 41-147.

[3] https://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADgono_(geometr%C3%ADa), «https://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADgono_(geometr%C3%ADa),» 15 Julio 2015. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Pol%C3%ADgono_(geometr%C3%ADa). [Último acceso: 15 Julio 2015].

[4] G. Castaño, «Algunas reflexiones frente a la multiplicación. Desde lo disciplinar y lo pedagógico.,» Texto inédito, Medellín, 2010.

[5] A. Porras y C. Monge, *Un viaje por los diversos métodos de multiplicar,* Liberia, Costa Rica, 2012.

[6] E. Peña, Definición geométrica de la multiplicación de reales usando homotecias, Arauca, Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2011.

[7] C. Muñoz, Estrategias didácticas para desarrollar el aprendizaje significativo de las tablas de multiplicar en niños del grado 3-B de la Institución Educativa José Holguín Garcés - Sede Ana María Lloreda, Chia, Cundinamarca, Colombia: Universidad de la Sabána, Facultad de Educación, 2010.

[8] B. D` Amore, «Epistemología, didáctica de la matemática y prácticas de la enseñanza. Enseñanza de la matemática.,» *ASOVEMAT,* vol. 17, nº 1, pp. 87-106, 2008.

[9] A. Martín, «http://www.sinewton.org/numeros/numeros/28/Articulo02.pdf,» 15 Julio 2015. [En línea]. Available: http://www.sinewton.org/numeros/numeros/28/Articulo02.pdf. [Último acceso: 15 Julio 2015].

[10] J. Fernádez, «LA ENSEÑANZA DE LA MULTIPLICACIÓN ARITMÉTICA: UNABARRERA EPISTEMOLÓGICA,» *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN,* Vols. %1 de %2ENERO - ABRIL, nº 43, pp. 119-130, 2007.

Gabriel J Castaño U. nacido en Medellín, Antioquia, Colombia el 21 de noviembre de 1981. Graduado como Normalista Superior en Lengua Castellana de la Normal Superior de Medellín en el año 2001, y luego como Licenciado en Matemáticas y física de la Universidad de Antioquia en el año 2012 y Magister en enseñanza de las Ciencias exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín en el año 2015.

Actualmente se desempeña como docente tutor del Programa Todos a Aprender (PTA). Programa para la excelencia docente y académica del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, es docente vinculado a la secretaria de educación del municipio de Medellín en la Institución Educativa Monseñor Francisco Cristóbal Toro. Se ha desempeñado como formador de niños para las olimpiadas del conocimiento de la ciudad en las áreas de matemáticas y lenguaje; ha participado en eventos de tipo nacional e internacional en las áreas de lenguaje y matemáticas. Es miembro activo de la Red Colombiana para la transformación docente en lenguaje.