



# II CEMACYC

II Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

29 octubre al 1 noviembre. 2017

Cali, Colombia

[ii.cemacyc.org](http://ii.cemacyc.org)



CIAEM  
CME  
desde - since 1961



## ¿Dónde están las matemáticas del proyecto transversal?

Blanca Maria **Peralta**

Universidad Santo Tomás; Colegio San Bernardino

Colombia

[blancaperalta@ustadistancia.edu.co](mailto:blancaperalta@ustadistancia.edu.co); [bmpguacheta@gmail.com](mailto:bmpguacheta@gmail.com)

Sandra Clemencia **Peña**

Universidad Santo Tomás

Colombia

[sandrapena@ustadistancia.edu.co](mailto:sandrapena@ustadistancia.edu.co)

### Resumen

Dentro del plan de estudios que está propuesto para la licenciatura en matemáticas, de la facultad de educación de la vicerrectoría de educación abierta y a distancia, está contemplado propiciar espacios para la contextualización de los conceptos matemáticos o para hallar estos conceptos en situaciones fuera de las matemáticas. De esta manera desarrollamos ejercicios con los que esperamos que los docentes en formación puedan idear proyectos transversales que den cuenta de la existencia de las matemáticas en diversas situaciones de la cotidianidad de las personas. Presentamos las preguntas, dificultades y prejuicios que debimos sobrepasar para plantear la enseñanza de las matemáticas entrelazadas con los saberes ancestrales Muisca y los saberes técnicos agrícolas en nuestra experiencia de práctica pedagógica como docentes en formación, enmarcada en el desarrollo de una huerta comunitaria en un colegio público de Bogotá. Esperamos contribuir a la discusión sobre cómo formar docentes inter y trans disciplinares.

*Palabras clave:* formación docente, educación matemática, etnomatemáticas, interdisciplinariedad, proyectos transversales

### La costumbre

En Colombia los estudiantes de los programas universitarios, en docencia de las matemáticas, están sometidos a una formación académica en la que se aprenden conceptos de esta ciencia y a su vez, las diferentes didácticas que pueden ser empleadas en el aula de clase para enseñar las matemáticas incluidas en el currículo escolar. En la práctica, aunque tienen

conocimiento en matemáticas y en modelos pedagógicos, cuando llegan a las instituciones educativas, no siempre tienen claro cómo plantear o desarrollar actividades de una manera comprensible para los estudiantes. Ahora bien, si es difícil pensar en desarrollo dentro del aula y sólo en el ámbito de las matemáticas, la dificultad se aumenta ostensiblemente cuando se trata de entrelazar conocimientos matemáticos con los propios de las otras ciencias.

### **La idea**

Dentro del programa, Licenciatura en educación básica con énfasis en matemáticas existe una práctica pedagógica llamada proyectos transversales con énfasis en ciencias naturales, la cual tiene como objetivo, “Proponer alternativas de solución a las problemáticas y necesidades sociales del entorno estudiantil mediante el desarrollo de proyectos educativos en los que el docente en formación integre el conocimiento disciplinar de las áreas obligatorias de la educación básica”. (Universidad Santo Tomás, 2016, p. 2). Esta práctica exige no sólo pensar en las dificultades de aprendizaje de las matemáticas sino en el tejido que con otras áreas se puede elaborar.

Con este marco de fondo iniciamos una práctica en el colegio San Bernardino en Bogotá, los días sábados, es decir en horario extracurricular. Cada semana asistíamos las dos profesoras de la práctica, dos estudiantes de la licenciatura (docentes en formación) y 12 niños y niñas de la institución pertenecientes al grado octavo. En esta institución desarrollan una iniciativa de huerta comunitaria desde hace varios años y a la cual pidieron que hiciéramos parte con los docentes en formación. Al enfrentarnos a esta situación nos surgieron varios interrogantes ¿Tiene alguna relación la huerta comunitaria con las matemáticas?, ¿Cómo se puede enseñar conceptos matemáticos haciendo uso de la huerta comunitaria? y ¿Cuál será el resultado obtenido al hacer de las matemáticas una experiencia vivencial cercana al contexto en el que se encuentran los estudiantes del colegio?

### **La huerta en el colegio**

Particularmente en este colegio la huerta no solo es concebida como un proyecto de ciencias naturales, en términos del cuidado del ambiente, el reciclaje y demás temas relacionados. La huerta es un espacio de reconstrucción comunitaria de las relaciones con la madre tierra, los otros seres, como las plantas, el agua, etc y los seres humanos. Allí retoman saberes ancestrales de la comunidad indígena Muisca, de la localidad de Bosa, en Bogotá. Esta situación complejizó aún más las dudas que teníamos frente a nuestra acción docente. Iniciamos la práctica en el colegio sin tener claro cómo iba a ser la metodología. Adicionalmente a las dificultades ya enunciadas, nosotros nunca habíamos desarrollado procesos de sembrado y cultivo. Todo era novedoso.

El año 2015, junto con los docentes en formación, nos dedicamos a aprender lo referente a cultivar, a elaborar abono, a construir estructuras para semilleros o plantularios. Tuvimos dos experiencias de sembrado con resultados poco alentadores, pues en la primera ocasión las plantas no crecieron como era de esperarse. Para la segunda vez nuestro conocimiento mejoró y aunque el sembrado fue exitoso no supimos cómo comunicar, tanto estos conocimientos como los matemáticos, a los niños y niñas que nos acompañaron. Al final del año 2015 ya tuvimos una idea más clara de cómo desarrollar todos estos procesos.

### El camino

Dado que una huerta no es un material didáctico que podamos manejar en cualquier momento, pues ella misma tiene sus tiempos y desarrollos, pensamos en la creación de un espacio para que los niños y niñas del colegio, no sólo aprendan matemáticas, sino también sobre conceptos de la siembra, la importancia de la huerta dentro y fuera del entorno escolar y la convivencia entre pares, así como responsabilidad del cuidado de la madre tierra.

Tomando en cuenta la experiencia obtenida del año 2015, para el 2016 ideamos y pusimos en práctica la siguiente ruta: Primero desarrollamos una apropiación por parte de los niños y niñas de los espacios destinados para el cultivo. Con apropiación nos referimos a la construcción del espacio y la ubicación en él de todas las estructuras pertinentes.



Figura 1. Organización de la huerta

Segundo, les dimos tareas prácticas para desarrollar durante la semana, recolección de residuos orgánicos para la elaboración del compostaje, riego de las plantas, revisión del crecimiento, es decir medirlas cada semana el mismo día a la misma hora para verificar cuanto había aumentado de tamaño la planta.



Figura 2. Recolección de residuos

Tercero, organizamos las sesiones semanales de práctica iniciando con la distribución de los procedimientos a realizar en ese día, con su respectiva explicación desde el saber ancestral, matemático y técnico agrícola. Entre los conceptos matemáticos que trabajamos están la proporcionalidad, medidas de longitud, área y volumen, con patrones estandarizados y no, y nociones básicas de estadística, que, aunque son conceptos que se esperan los estudiantes de grado octavo ya comprendan, al no haber sido aplicados, es difícil lograr que vean la conexión y aplicación de las matemáticas en otro ambiente que no sea el de la resolución de ejercicios en el aula de clase.



Figura 3. Paso tres

### Primera parada

Cuando iniciamos en 2015, nosotras mismas no teníamos claro cómo se relacionaban las matemáticas y la huerta, por ello nos reuníamos cada semana a discutir lo que haríamos y cómo lo haríamos y en medio de estas discusiones permanentemente aparecía la pregunta por el “conocimiento matemático”. Fue realmente retador pensar en otras formas de “hacer clase”. Particularmente porque era un espacio extracurricular y voluntario y lo que menos deseábamos era repetir las situaciones de clase que se vivían entre semana.

Como enuncian Bilbao y Monereo (2011), pasamos por situaciones llamadas “incidentes críticos (IC)”, los cuales están definidos como “situaciones conflictivas o problemáticas concretas que más desestabilizan y preocupan a los docentes, con el fin de dotarles de herramientas verdaderamente eficaces” (p. 137). Según Rice (2002); Sutherland, Scanlon y Sperring (2005) (como se cita en Bilbao y Monereo 2011), estos IC se dan porque la formación docente de pregrado y postgrado se han organizado de manera poco eficiente, ya que ésta ha estado orientada de dos maneras; por un lado, una formación basada en conceptos, poco arraigados a las realidades de los sujetos que están en las aulas, y de otro lado “por una práctica poco supervisada en las que los docentes en formación elaboran concepciones y creencias implícitas y próximas a una forma de —sentido común, conformado por prejuicios y teorías

paracientíficas, que serán muy difíciles de neutralizar y modificar”. No era claro para nosotras cómo conectar los conceptos matemáticos que habían sido “enseñados” en las disciplinas de matemáticas específicamente y tampoco era claro cómo hacer la organización grupal de esta nueva forma de abordar las ciencias.

En el primer año, 2015, cada semana conversábamos con los niños y las niñas y nos dimos cuenta de la concepción de ser maestro y aprender las matemáticas que ellos tenía. Ellos decían que las matemáticas se aprenden haciendo ejercicios en el cuaderno y que el profesor primero debe explicar cómo se hacen para luego ellos replicar estas formas. Los docentes en formación compartían esta manera de pensar respecto a cómo se enseña y se aprende matemáticas. De hecho, nosotras nos percatamos que esa también era nuestra postura, por ello aparecía la crisis cada vez que pensábamos en planear las sesiones siguientes. Así que, lo que tratamos de abordar en esta práctica fue la posibilidad de cambiar esa formación centrada en conceptos y tener otras comprensiones de lo que significa aprender y enseñar matemáticas.

Con este panorama menos obscuro, conversamos más a profundidad con los dos docentes en formación. Uno (B) era el técnico agrícola, campesino de nacimiento, con la tierra muy en lo profundo de su ser. La otra (P), había cursado algunas materias de matemáticas en otra universidad, de manera presencial, con un arraigo muy fuerte en la manera como se enseñan matemáticas antes descrita, pues así las había aprendido y totalmente ciudadana, sin experiencia alguna en cultivo. Este grupo de trabajo fue productivo en la medida en que abordábamos la pregunta ¿qué vamos a hacer? Desde las miradas particulares y comunes. Así, las matemáticas que no veía B, las veía P.

Retomando lo enunciado acerca de la huerta, a diferencia de las planeaciones normales de clase, cuando trabajamos en la huerta, estamos supeditados a sus requerimientos, entonces nuestras planeaciones dependían del tiempo, el clima, las plagas y demás situaciones de la vida cotidiana de un sembrado. En las conversaciones le pedíamos a B que nos contara cuáles eran las actividades para realizar, luego le pedíamos P que nos contara qué matemáticas estaban inmersas en esos trabajos enunciados por B. Fue en estas conversaciones que configuramos las tres etapas antes descritas. La primera fase se caracteriza por poco acercamiento y enunciación de los conceptos matemáticos; aquí nos enfocamos en la comprensión de la relación ser humano y madre tierra. Para la segunda fase y sólo como entrada, estructuramos tareas de medición sistemática de las plántulas, y los componentes del compostaje, así como la clasificación de los residuos a reciclar y la proporción entre tierra y cascarilla de arroz para abonarla.

Con esta información iniciamos la tercera fase aquí estructuramos una charla al inicio y una al final. En la charla inicial los docentes en formación daban las instrucciones sobre las actividades del día, mostrando las relaciones con ciertos conceptos matemáticos y recogían la información recolectada por los niños y niñas; la información era organizada en tablas para analizarlas. De esta manera los niños y niñas se acercaron al concepto de proporcionalidad desde el compostaje, pues los componentes del compostaje son tierra abonada y residuo orgánico y la proporción para este proceso es una parte de tierra por dos de residuo orgánico. También realizaron las mediciones de crecimiento de las plantas, con estas medidas pudieron detectar cuales semanas fueron propicias para el crecimiento. De otro lado, al sembrar las plántulas es necesario considerar el espacio entre ellas, así, los niños y niñas realizaron mediciones de las distancias.

### **Qué encontramos**

Podemos decir que hasta el momento esta metodología ha generado en los estudiantes y los niños y las niñas, un gran interés en el cuidado de las plantas, en la elaboración de rituales previos a la siembra, lo que nos conecta con las tradiciones de nuestra tierra y en la aplicación de conceptos matemáticos en un entorno real.

Para nosotros, no ha sido fácil romper todos los prejuicios que hemos elaborado de la acción docente. Ya que, históricamente, las instituciones esperan que los docentes enseñen los temas propuestos en un ambiente dirigido exclusivamente por el profesor y únicamente en el salón de clase. Hasta el momento, la práctica realizada en la huerta escolar ha sido un espacio en el que hemos tenido la oportunidad de aprender que las matemáticas no sólo se comprenden realizando ejercicios en el cuaderno, sino que, como dice Ubiratan D´Ambrosio (2008), se aprenden en la solución de problemas de los seres humanos. Además, nos ha servido para romper nuestros propios esquemas y ver más allá; ya que hemos comprendido que las matemáticas pueden ser encontradas en diferentes contextos fuera del salón de clase, y que estas experiencias son mucho más perdurables para todos, profesoras de la práctica, docentes en formación y niños y niñas.

Al finalizar este primer tramo de la práctica, decimos que logramos tejer el estudio de las matemáticas con la huerta escolar de una manera armoniosa de tal manera que hemos comprendido no solo de las matemáticas como área de estudio sino de todos los aspectos relacionados con el cuidado de la huerta misma. Como lo narramos, sólo realizamos conversaciones con los niños y niñas y con los docentes en formación; desde estas conversaciones podemos decir que a través del registro continuo del crecimiento de las plantas junto con el pesaje de las cosechas hizo que la estadística y las medidas de peso tuvieran un contexto desde el cual pudieran ser interpretadas y comprendidas por los niños y niñas. Así mismo mejoraron la estimación de longitudes y áreas; la comprensión de la proporcionalidad en el contexto del compostaje y su habilidad para tomar datos estadísticos. Así fue como encontramos un niño experto en proporcionalidad desde la elaboración del compostaje, pues podía saber la medida exacta de cada uno de los elementos que los componen y cómo se relacionaban estas cantidades, también fue ventajoso que este mismo niño pudo explicarles a sus otros compañeros cómo funcionaba el compostador y en qué debían fijarse para lograr las proporciones correctas.

En palabras de Garii y Silverman (2009) lo que hicimos fue acercar el vocabulario de las matemáticas fuera del aula de clase, al vocabulario que usualmente se usa en las aulas de matemáticas. Según el estudio que ellos reportan, nuestra experiencia fue otro camino para acercar las matemáticas escolares a las matemáticas de la vida diaria, puesto que, en su caso la experiencia fue teórica y en una semana y la nuestra práctica y en dos años; de otro lado, ellos trabajaron únicamente con profesores en ejercicio y nosotras con una comunidad más amplia. Sin embargo, las conclusiones pueden ser comparables, ya que ellos consideran importante establecer discusiones con los docentes sobre la relación que tiene las matemáticas con todas las actividades del ser humano, con ello será posible ofrecerles a los estudiantes herramientas para explorar el mundo en el que viven. Para nuestro caso, establecimos las discusiones con todos los implicados en esta experiencia, llegando a las mismas conclusiones.

Hasta ahora vamos aquí, creemos que tenemos mucho por descubrir, construir y tejer en el camino de identificar qué matemáticas tiene la huerta, cómo las detectamos, las aprendemos, las comunicamos y de manera más general, qué matemáticas tiene la vida fuera del aula.

### **Bibliografía y Referencias**

- Bilbao, G, & Monereo, C. (2011). Identificación de incidentes críticos en maestros en ejercicio: Propuestas para la formación permanente. *REDIE: Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 135-151
- D'Ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Eslabón entre las tradiciones y la modernidad*. Mexico: Limusa, Cideccyt.
- Garii, B, & Silverman, F. (2009). Beyond the Classroom Walls: Helping Teachers Recognize Mathematics Outside of the School. *RELIME. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 12(3), 333-354.
- Rice, E. H. (2002). The collaboration process in professional development schools results of a meta-ethnography, 1980-1998. *Journal of Teacher Education*, 53(1), 55-67.
- Sutherland, L., Scanlon, L. y Sperring, A. (2005). A new direction in preparing teachers: using a school-university partnership to engaging pre-service professionals in communities of practice. *Teaching and Teacher Education*, 21(1), 79-92.
- Universidad Santo Tomás. (2016). *Syllabus Proyecto transversal en ciencias naturales y educación ambiental*. Bogotá.