



Omnia Año 19, No. 3 (septiembre-diciembre, 2013) pp. 74 - 85
Universidad del Zulia. ISSN: 1315-8856
Depósito legal pp 199502ZU2628

Claves para la contextualización de la matemática en la acción docente

Hugo Parra S.

Resumen

Presentamos una reflexión acerca de la necesidad de vincular la matemática con la vida del estudiante. Iniciamos explicando lo que entendemos por contexto. Posteriormente describimos tres prácticas educativas matemáticas relacionada con su contextualización, que podrían desfavorecer la calidad educativa; en primer lugar una visión reduccionista de la realidad, la segunda referida a los tipos de relaciones que se intentan establecer entre el objeto de estudio matemático y la situación de vida seleccionada, por último, el nivel de profundidad de estudio del objeto matemático en el aula. Continuamos planteando dos principios enmarcados en la educación matemática realista (Freudenthal, 1991), el de la actividad y el de la matematización horizontal y vertical (Treffers, 1987). Finalmente, proponemos dos claves para desarrollar la contextualización en el aula desde la perspectiva docente: conocer el objeto matemático junto a sus aplicaciones y, la competencia del docente para buscar información acerca de la aplicación de la matemática.

Palabras clave: Contexto, Práctica educativa, Educación Matemática, Realista.

Keys for Contextualizing Mathematics in Teacher Action

Abstract

This work presents a reflection about the need to link mathematics with the student's life. It begins explaining what is understood by context. Later,

* Profesor titular de la Universidad del Zulia. Dr. En Ciencias Humanas. Área Didáctica de la Matemática. M.A. Área Didáctica de la Matemática Universidad Laval. Licenciado en Educación. Mención Ciencias Matemáticas (LUZ). Miembro de la Asociación Venezolana de Educación Matemática (ASOVEMAT) y del Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Email: hps171@gmail.com

three educational practices for mathematics are described related to contextualization that could interfere with educational quality. These are, first, a reductionist vision of reality; second, the types of relations intended to be established between the object of mathematical study and the situation of life selected; and finally, the level of depth for study of the mathematical object in the classroom. The work proposes two principles framed in realistic mathematical education (Freudenthal, 1991), that of activity and that of horizontal and vertical mathematization (Treffers, 1987). Finally, two keys are proposed for developing contextualization in the classroom from the teacher's perspective: knowing the mathematical object together with its applications and the teacher's competence to look for information about applying mathematics.

Keywords: Keywords: context, educational practice, mathematical education, realistic.

Introducción

La necesidad de establecer conexión entre la matemática que se enseña en las instituciones educativas y la vida de los estudiantes, es una demanda de la sociedad, tanto desde el mundo académico como desde el mundo del trabajo. Esta exigencia no es aislada, se enmarca dentro de una petición a la propia institución escolar, donde la sociedad en general pide que lo que se enseñe en nuestros centros educativos permita a los estudiantes desenvolverse en la vida.

Las respuestas a estas demandas no se han dejado esperar. En el ámbito internacional hallamos que la Organización para el Desarrollo y la Cooperación Económica (OECD, por sus siglas en inglés) a través del estudio PISA, señalaba a comienzos de este siglo, que el desarrollo de competencias en el área de conocimiento matemático implicaban “una aptitud de un individuo para identificar y comprender el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo, alcanzar razonamientos bien fundados y utilizar y participar en las matemáticas en función de las necesidades de su vida como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2004: 28). Más recientemente el mismo estudio lo reitera cuando señala que en la institución escolar el desarrollo de una cultura escolar matemática deberá ayudar al individuo a identificar y comprender el papel que juega la matemática en el mundo, aportando elementos de juicio que permitan tomar decisiones en función de la vida en tanto que se es ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (OCDE, 2011). En el caso de los estándares del National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), se reafirma también el planteamiento de vincular la matemática que se enseña con la vida actual y futura de los estudiantes (NCTM, 2000).

En el contexto latinoamericano esta demanda social se repite. Si revisamos los lineamientos curriculares establecidos por el Ministerio de Educación de Colombia, encontramos que en ellos se señala que

“hay acuerdos en que el principal objetivo de cualquier trabajo en matemáticas es ayudar a las personas a dar sentido al mundo que les rodea y a comprender los significados que otros construyen y cultivan. Mediante el aprendizaje de las matemáticas los alumnos no sólo desarrollan su capacidad de pensamiento y de reflexión lógica sino que, al mismo tiempo, adquieren un conjunto de instrumentos poderosísimos para explorar la realidad, representarla, explicarla y predecirla; en suma, para actuar en y para ella” (Ministerio de Educación Nacional, 1998).

Otro ejemplo lo hallamos en Venezuela. En la propuesta de las líneas estratégicas en el marco del proceso curricular venezolano, se plantea entre los lineamientos para la enseñanza de todas las áreas, que éstas estén vinculadas a la vida del estudiante, de tal manera que la misma sea pertinente tanto en lo individual como en lo social (Ministerios del Poder Popular para la Educación, 2007, recuperado en enero 2013).

Además de la demanda institucional tenemos también la demanda desde el mundo de la academia. En el campo de la educación matemática encontramos autores que la defienden por una u otra razón. Araújo (2009), Mora (2005), Segovia y Rico (2003), plantean esta necesidad desde enfoques epistémicos diferentes; Araujo (2009) y Mora (2005) desde la denominada Educación Matemática Crítica y, Segovia y Rico (2003) más cercanos a la denominada Educación Matemática Realista. Estas exigencias se justifican por el deseo de una matemática que contribuya en la formación de un ciudadano consciente y participativo; de una matemática inclusiva y no una matemática que sea factor de exclusión escolar (Rosich y López, 2007; Skovsmose y Valero, 2007).

Ya más situados en los centros educativos, nos encontramos que es común entre las personas, y especialmente entre los docentes, expresar que “la matemática está en todas partes”; expresiones de este tipo que responden a la ya mencionada demanda social por exigir a la matemática escolar que sea herramienta para la vida presente y futura de los estudiantes. No obstante, aunque existe gran consenso por esperar una matemática que tenga que ver con la vida de los estudiantes, la propuesta no ha sido fácil satisfacer. Nuestra experiencia como formadores de profesores de matemática nos indica que cuando se solicita a los docentes en formación y en ejercicio que concreten en ejemplos particulares, las respuestas son vagas. La mayoría de las veces los ejemplos se limitan a casos de compra y venta. ¿Acaso no existen otros fenómenos o situaciones de vida donde la matemática se haga presente? La respuesta es positiva y más adelante retomaremos este planteamiento; pero antes de continuar, consideramos necesario aclarar que una matemática vinculada con la vida de los estudiantes implica que la matemática escolar sea contextualizada, es decir, que tenga sentido para los que la aprenden. La contextualización está fundamentada en las necesidades e intereses de los estudiantes, su mundo de vida. Para contextualizar el docente debe crear espacios acordes que permitan estar en permanente comunicación con sus estudiantes, de ahí que los procesos comunicativos generados por el discurso juegan un papel

clave. Cuando nos referimos al discurso del docente lo hacemos en el sentido pragmático de la palabra (Padrón, 1996), esto es, que el discurso del docente considere las relaciones contextuales que dirijan la interacción comunicativa entre él y sus estudiantes. En realidad estamos hablando en todo caso de la necesidad de dotar a la enseñanza de las matemáticas de significado para el estudiante que aprende.

Matemática y contexto

Si lo que deseamos es una matemática llena de sentido para los estudiantes, ésta debe estar vinculada al contexto de la vida del alumno (Wells, 1999). Este significado debe ser tanto en el ámbito personal como en el social. En razón de ello proponemos privilegiar la contextualización de la enseñanza de las matemáticas. Esta idea no es nueva; ya Carraher, Carraher *et al* (1988) Schliemann (1988) y Pallascio (1992) plantearon esta necesidad. También Freudenthal (1991) y Puig (1997) expresaron que la matemática debería ser considerada como una actividad humana, y por tanto, ésta debe ser enseñada en conexión con la realidad de los estudiantes. Más que pensar en una enseñanza de la matemática enfocada como un sistema deductivo, estos autores plantean que el estudiante debe interactuar con la matemática, a través de experiencias de vida que le permitan ver a esta disciplina como una herramienta que le posibilite organizar y comprender la realidad presente y futura.

Este “deber ser” continúa vigente, no sólo en la propuesta del nuevo diseño curricular que actualmente se debate en muchos países, sino también entre diversos autores y organismos tales como el NCTM (2000) de los Estados Unidos de Norteamérica y la OCDE (2011, 2004). Esto nos indica dos cosas; desde una perspectiva individual, toda persona aprende aquellos conocimientos que para él poseen sentido en su vida; desde la perspectiva de la social, la matemática que se enseña debe tener un carácter funcional, de manera que el conocimiento adquirido les permita a sus integrantes su inserción en la sociedad.

Algunas prácticas educativas erróneas

Presentamos algunas prácticas educativas matemáticas observadas y sistematizadas en un proyecto de investigación del que aquí sólo tomaremos algunos datos como referencia. La investigación se centró en estudiar cómo los contextos intervenían en los procesos de construcción del conocimiento didáctico matemático (Parra y Ríos, 2012). La información recopilada ofreció evidencias de prácticas educativas matemáticas relacionadas con la incorporación de situaciones de vida en los procesos de enseñanza de la matemática, que a nuestro entender representan desviaciones que deberíamos dejar de realizar en nuestras aulas. Describiremos tres de ellas, una referida a lo que los docentes entienden por realidad; la segunda hace referencia a los tipos de relaciones que se intentan establecer entre el objeto de estudio matemático y la situación de

vida seleccionada y por último, el nivel de profundidad del estudio del objeto matemático en el aula.

La primera desviación se refiere a lo que los docentes entienden por realidad y sus implicaciones al momento de vincular la matemática con situaciones de vida. Al realizar una entrevista a docentes de matemática en formación y en ejercicio, solicitamos ejemplos de una situación real que permitiera vincular la matemática con ella; todos, sin excepción, reaccionaron indicando ejemplos perceptibles a los sentidos, cuyas características fundamentales eran el ser geográfica y cronológicamente cercanos a la vida cotidiana del estudiante (Parra y Ríos, 2012). Esta afirmación también se ha visto reflejada en otros estudios; Villa-Ochoa *et al* (2010) en entrevistas realizadas a docentes de matemática inscritos en un seminario de postgrado, expresaban estas mismas ideas. Esta manera de ver las situaciones de vida tiene sus implicaciones éticas y didácticas que a nuestro entender pueden llevar a fines no deseados. Éticamente, si limitamos el contexto a situaciones solamente cotidianas, estamos afectando, sobre todo, a aquellos estudiantes que por su condición socioeconómica de desventaja, circunscriben sus experiencias de vida a un entorno muy limitado. El contexto puede ser cercano geográfica y cronológicamente al estudiante, más no está limitado exclusivamente a él. Por ejemplo, si se tratase de estudiar la cultura Maya y sus aportes a las matemáticas, evidentemente este contexto no es ni cotidiano ni cercano geográfica y cronológicamente al estudiante. Tanto en el tiempo como en la distancia están lejanos, pero podría resultar de su interés y ser significativo si ha sido motivado adecuadamente al respecto. El estudio de la matemática en la cultura Maya, en este caso, abriría su horizonte a muchos estudiantes de cualquier condición socioeconómica.

Una segunda desviación se refiere a los tipos de relaciones que se intentan establecer entre el objeto de estudio matemático y el entorno de vida seleccionado. Queremos destacar en especial el orden de presentación de las situaciones del contexto. En nuestra población estudiada y en conversaciones informales muchos docentes expresan que vinculan la matemática con el contexto que vive el alumno porque ofrecen ejemplos o realidades concretas una vez que han abordado la explicación de un determinado tópico matemático; es decir, primero presentan la teoría y luego intentan mostrar su aplicación en contextos específicos. Esta ruta de aprendizaje en el aula, más común de lo que creemos, obedece epistemológicamente a una percepción deductiva de la producción del conocimiento. Considera que el alumno sólo aprenderá si conoce previamente la teoría, así ésta esté desconectada de la vida del estudiante. Al presentar la matemática de manera teórica, sin relación con sus experiencias de vida, ésta no resultará de interés para el estudiante, haciendo difícil que él aprehenda el objeto de estudio matemático. Apostamos por una enseñanza donde la teoría y la práctica se fusionen, de tal manera que permita que la matemática que se enseñe, se incorpore a la vida del aprendiz desde sus experiencias previas de vida y a partir de ella, ampliar su visión del mundo.

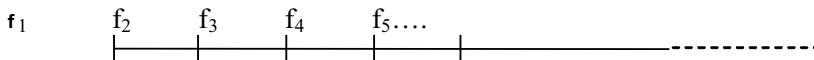
Finalmente, reseñamos una tercera desviación. Nos referimos al nivel de profundidad del estudio del contenido matemático en el aula mediado por la presentación de situaciones del contexto del estudiante. Observamos con frecuencia la trivialización del contenido matemático. Los intentos por vincular la matemática con la vida de los estudiantes han llevado en muchas oportunidades a trabajar de manera muy superficial el objeto matemático en el aula. Hemos sido testigos de situaciones donde docentes en un intento por contextualizar la matemática, realizan conexiones incoherentes y superficiales con la matemática que enseñan. Como ejemplo de ello podemos indicar experiencias tales como aquella donde se plantea que el estudiante conozca y maneje adecuadamente las medidas de peso y el único momento en el que las han trabajado es en la elaboración de una receta como parte de un proyecto. Evidentemente no ha habido ninguna profundización sobre el objeto de estudio matemático, ni una ampliación de los horizontes donde se aplican las medidas de peso.

Principios que orientan el proceso de contextualización de las matemáticas

Las claves que proponemos para contextualizar las matemáticas se enmarcan dentro de unos principios planteados en lo que se denomina la *educación matemática realista* (Freudenthal, 1991-1983; Gravemeijer, 1994; Puig, 1997; Goffree, 2000). Su principal tesis es asumir la matemática como una actividad humana. Desde esta perspectiva enseñar matemática supone establecer una conexión de la matemática escolar con la realidad del estudiante, de manera que éste la vea como una herramienta para organizar, comprender y transformar el mundo que le rodea. Desde el punto de vista epistemológico significa traspasar los procesos de enseñanza de la matemática que actualmente le muestran como una disciplina sustentada en un sistema organizado de manera deductiva, inalcanzable y ya finalmente construida, a una matemática en continua construcción, en el que la interacción de los estudiantes con su entorno sea un proceso de reinención orientado por el docente.

Dos procesos se desarrollan simultáneamente desde este enfoque educativo matemático: uno de matematización horizontal y otro, de matematización vertical (Treffers, 1987). El primero, establece una relación entre un conjunto de situaciones no matemáticas, en las que el estudiante tenga algún tipo de conocimiento y desde ahí lo matematice. Un ejemplo de ello es cuando presentamos la figura del cuerpo humano. Probablemente no vemos la matemática que se puede derivar de él; sin embargo, la matemática puede ayudarnos a comprenderlo mejor y viceversa. Está en el docente la capacidad para descubrir y hacer que descubran en el cuerpo humano elementos matemáticos. Si eso se logra, tanto la matemática como el cuerpo humano se percibirán de manera diferente, es lo que se denomina Fenomenología Didáctica (Puig, 1997). En el caso del ejemplo que nos ocupa, la matemática nos permite establecer a través de la figura humana sus ejes de simetría, la rotación, las proporciones que

en él están presentes y su relación con el número áureo, todo ello a través del uso de sistemas de medidas de longitud convencional y no convencional. Como este tipo de contextos o fenómeno (f_1) podemos hallar también otros en los que estos contenidos matemáticos pueden ayudar a estudiarlos, de tal manera que se amplíe el horizonte ($f_i, i=1,2,3,\dots$) (ver Figura 1). Por citar algunos casos, en la arquitectura y las artes plásticas, la simetría y rotación abundan en ejemplos.



Matematización Horizontal (Parra, 2013)

Simultáneamente, a este proceso de matematización horizontal en el aula, debe trabajarse la matematización vertical, que consiste en ampliar los procesos matemáticos derivados del estudio de los fenómenos; es decir, se trata no sólo de lograr expandir el campo de los diferentes fenómenos o contextos del estudiante en los procesos de la matematización horizontal, sino que además nos interesa que se profundice en el estudio de los objetos matemáticos; a esto último es lo que se denomina matematización vertical (Treffers, 1987). Continuando con el ejemplo sobre el cuerpo humano, su estudio permitiría aprovechar la conexión de diferentes objetos matemáticos para profundizar en ellos; por ejemplo, en el caso de las medidas y de la proporción, se podría ahondar en la generalización de la conversión de unidades y en el estudio del teorema de Thales.

Claves para la contextualización de la matemática en el aula

Hacer realidad en el aula la expresión “la matemática está en todas partes” no parece ser tarea fácil (Garii y Silverman, 2009; Monaghan, 2007). Generalmente hay poca variedad en los fenómenos o contextos con los que relacionamos la matemática en el aula, apelando frecuentemente a ejemplos relacionados con la aritmética y geometría elemental (Parra y Ríos, 2012). La causa principal de esta situación podría radicar en que las prácticas sociales y los códigos que en el sistema escolar interactúan son diferentes a los que se practican fuera de ella (Garii y Silverman, 2009); en ese caso la clave está en cómo incorporar las prácticas sociales y los códigos comunicativos de la matemática que interactúan fuera de la escuela en nuestras prácticas educativas matemáticas. Para incorporar el mundo matemático en nuestras aulas podrían abordarse diversos ámbitos o actores; aquí centraremos la atención en uno de ellos, el docente.

Una de las claves para contextualizar la matemática que se enseña es que el educador matemático conozca el objeto matemático, sus fundamentos, su historia y sus aplicaciones en diferentes contextos. Conocer el origen de un tópico matemático da idea de los problemas que lo hicieron surgir y ayuda a repensar situaciones similares que pudieran adap-

tarse a las situaciones de aprendizaje que se diseñen. Por ejemplo, el origen del número π (pi) se ha encontrado en diversos sucesos de la historia. Fue utilizado por civilizaciones como la griega y la egipcia en problemas de medición y descubrieron que existía una relación entre la longitud de un círculo y su correspondiente diámetro. Este hecho, sucedido siglos atrás, puede ser desarrollado hoy en día con los estudiantes haciendo réplica de la misma situación a través de la manipulación de objetos circulares y llegar a las mismas conclusiones. Junto a la historia, también es necesario conocer la aplicación que hoy en día pudiese tener ese objeto matemático. Es importante entonces, plantearse algunas interrogantes como ¿qué utilidad puede tener este tópico matemático y en qué contextos se utiliza? ¿A qué problemas da respuesta? También es clave saber la relación entre los problemas agrupados y la estructura conceptual del objeto matemático que se quiere contextualizar en el aula. Se trata de ver el conjunto de situaciones que estructuralmente comparten el mismo tópico. Las situaciones pudieran ser de tipo natural, social o cultural. En el caso del mismo ejemplo sobre el número π , podríamos plantear situaciones posiblemente muy cercanas a los estudiantes, como el diseño de jardineras en la escuela o plantearse problemas de diseño industrial que ameriten decisiones tales como determinar qué tipo de envase tendría mayor capacidad, uno de forma cilíndrica u otro en forma de paralelepípedo. En este último caso, el número π juega un papel fundamental en este problema al momento de tomar la decisión.

Un segundo aspecto clave en la contextualización es el saber buscar información y analizarla desde la mirada del aula. Si queremos conocer los problemas que originaron un determinado tópico matemático o conocer sus aplicaciones actuales, es necesario indagar en las diferentes fuentes con las que contamos. Una de ellas son las tecnologías de la información que nos adentran en el mundo de la web 2.0. La infinidad de información que se halla en este universo deja de lado la excusa de no conocer del tema. El docente debe buscar esas fuentes y sobre todo, saber seleccionar aquellas que son realmente fiables y pertinentes para la situación planteada; de ahí la importancia de saber analizar la información que ellas nos proveen. En esta búsqueda contamos también con los estudiantes, ellos pueden ser aliados en esta indagación orientada por nosotros. Pero existen otras fuentes quizás menos tradicionales y actualmente dejadas de lado, como son las fuentes bibliográficas y los informantes claves. Los informantes claves raramente son considerados por la escuela; sin embargo ellos podrían ser factores claves en la incorporación de los saberes matemáticos utilizados fuera del contexto escolar. Veamos, si deseamos trabajar la conceptualización y cálculo del área con los estudiantes, en la web 2.0 y los textos escolares tenemos numerosa información al respecto, sobre todo desde la perspectiva del conocimiento formal. Sin embargo, poco sabemos sobre la manera que albañiles, ingenieros o arquitectos hacen uso de este objeto matemático denominado “área” y su cálculo. El uso que ellos hacen de este objeto matemático no siempre coincide con el indicado por la escuela; más sin embargo sus

procedimientos son validados día a día ¿por qué no invitarlos a compartir sus saberes y experiencias? No se trata de sustituir el saber institucional por el conocimiento matemático derivado de las prácticas sociales que desarrollan determinados grupos; se trata de complementar ambos mundos, descubrir sus potencialidades y limitaciones y de esta manera podremos ir acortando esa distancia entre la matemática que se enseña en la escuela y la matemática que es utilizada fuera de ella.

Junto al diálogo con los informantes claves y el mundo del saber institucionalizado tenemos que establecer lazos comunicacionales y afectivos con nuestros estudiantes con el fin de conocer sus intereses, sus necesidades y sus códigos comunicacionales. Promover este encuentro docente-estudiante ayudaría a reconocer cuáles contextos son favorables para vincular la matemática con la vida de los estudiantes, pero eso requiere del docente capacidad de diálogo. Para que el diálogo se desarrolle debe existir además de la voluntad del educador, el ambiente adecuado en el aula y fuera de ella. En el caso del aula supone un cambio en la dinámica de trabajo que tradicionalmente tiene lugar en ese ámbito. El docente debe crear condiciones para la exposición y el debate de las ideas matemáticas. Las clases deben constituirse en un foro donde todos expresen sus opiniones y resultados acerca de las situaciones de aprendizaje de las matemáticas que se planteen. Pero la acción del docente no queda circunscrita al aula únicamente, debe estar presente fuera del aula, en aquellos espacios de la escuela o fuera de ella que permitan promover un diálogo sincero y permanente con nuestros estudiantes, la comunidad educativa y la sociedad en general. Así, podremos conocer a los sujetos a quienes enseñamos, su condición cognitiva y el entorno donde ellos se desenvuelven, es decir, su condición social, su familia y su comunidad.

Conclusiones

La enseñanza de una matemática vinculada a la vida del estudiante pasa por contextualizar sus contenidos. Esto significa que lo que se enseña en nuestras aulas posea sentido para el estudiante que aprende. Desde nuestra perspectiva creemos que esta manera de concebir la enseñanza de la matemática nos llevaría a contribuir en la conformación de un ciudadano que el día de mañana comprenda y transforme la realidad que vive, en un marco de respeto y libertad. Creemos que la contextualización es válida y pertinente en la actualidad, pero para que ella sea exitosa, es importante señalar que esta contextualización no se hace de manera arbitraria. Para lograr una efectiva contextualización necesitamos considerar al menos tres claves. La primera es que el docente conozca el objeto matemático, sus orígenes y aplicaciones. La segunda es que conozca a sus estudiantes, sus intereses, necesidades y el contexto donde ellos normalmente se desenvuelven y, la tercera clave, está en la capacidad del docente para buscar información y analizarla, de manera que amplíe su conocimiento de la matemática, sus fundamentos, sus orígenes y aplicaciones. De esta manera promoverá situaciones de aprendizaje en las que

la matemática sea una herramienta que permita explicar la realidad que el alumno vive y vivirá. La matemática escolar debe traspasar aquella imagen que la presenta como un cuerpo de teorías y reglas deductivamente definidas y permanentes en el tiempo, para pasar a ser una matemática en permanente construcción; por eso, la orientación del educador es fundamental. Él debe hacer que sus clases sean una permanente reinención por parte de los estudiantes (Freudenthal, 1983), abordando no sólo diferentes contextos, sino también que estos contextos contribuyan a que el estudiante vaya profundizando el estudio del objeto matemático. Se trata de aprender las matemáticas haciendo matemática, y para ello lo que se enseñe debe ser significativa.

Todas estas ideas aquí explicadas nos llevan a plantear interrogantes acerca de los procesos de formación y actualización de los docentes en matemática. Tarea que aquí no hemos trabajado, pero que nos invita a reflexionar sobre ella. Tarea que deberá plantearse interrogantes tales como ¿Qué matemática deberán aprender los futuros docentes? ¿Qué herramientas teóricas y metodológicas deberán aprender para que puedan reconocer la matemática en los diferentes contextos y plantear situaciones de aprendizaje acordes a esta demanda? Estas y muchas preguntas más podrían ser objetos de trabajos posteriores. Para nosotros, formadores de docentes, son retos por alcanzar; de esta manera podremos contribuir a saldar gran parte de la deuda que por años hemos tenido los docentes con nuestros estudiantes, cuando en medio de una enseñanza de la matemática aislada del contexto manifestamos que la matemática es útil para la vida.

Referencias Bibliográficas

- Araújo, Jussara. (2009). "Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica". **ALEXANDRIA. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Vol. 2, No. 2. Brasil, pp. 55-68.
- Carraher, Terezinha.; Carraher, David.; Schliemann, Analúcia (1988). **En la vida diez, en la escuela cero**. México.
- Freudenthal, Hans (1983). **Didactical phenomenology of mathematical structures**. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company. Netherlands
- Freudenthal, Hans (1991). **Revisiting Mathematics Education. China Lectures**. Kluwer Academia Publishers. Netherlands.
- Garii, Barbara y Silverman, Fredick (2009) Beyond the Classroom Wall: Helping Teachers Recognize Mathematics Outsides School. **Revista latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**. 12(3). 333-354.
- Goffree, Fred (2000). "Principios y paradigmas de una "educación matemática realista". En: N. Gorgorió, J. Deulofeu, A. Bishop (Coords.), **Matemá-**

- tics y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional**, pp. 151-167. Barcelona: Graó.
- Gravemeijer, Koeno (1994). **Developing realistic mathematics education**. Utrecht: Freudenthal Institute. Netherlands.
- Ministerio de Educación (1998) **Lineamientos Curriculares** (http://www.mineducacion.gov.co/1621/articulos-89869_archivo_pdf9.pdf, recuperado el 25/6/12). Colombia.
- Ministerio del Poder Popular para la Educación (2007) **Currículo Nacional Bolivariano. Diseño Curricular del Sistema Educativo Bolivariano** (Recuperado el 03 de enero de 2013 http://www.me.gob.ve/media/contenidos/2007/d_905_67.pdf) Caracas. Venezuela.
- Monaghan, John (2007) **Linking School Mathematics to Out-of-school Mathematical Activities: Student Interpretation of Task, Understandings and Goals. International Electronic Journal of Mathematics Education**. 2(2). 50-71.
- Mora, David (2005) "Didáctica crítica y educación crítica de las matemáticas". En Mora, David (Coordinador) **Didáctica crítica, educación crítica de las matemáticas y etnomatemática. Perspectiva para la transformación de la educación matemática en América Latina**. (pp. 17-164). Editorial Campo Iris. Bolivia.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000) **Principles and Standards for School Mathematics**. USA.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) e Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo (INECSE (2004) **Marcos teóricos de PISA 2003. Conocimientos y destrezas en Matemáticas, Lectura, Ciencias y Solución de problemas**. España.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2011) **Résultats du PISA 2009 : Savoirs et savoir-faire des élèves. Performance des élèves en compréhension de l'écrit, en mathématiques et en sciences** (Volume I). Recuperado el 15/09/12 en <http://dx.doi.org/10.1787/9789264097643-fr>
- Padrón, José (1996) **Análisis del discurso e investigación social. Temas para seminarios**. Decanato de Postgrado de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Caracas. Venezuela.
- Pallascio, Richard (1992). *Mathématiques instrumentales et contextualisation*. **ICME – 7**. Québec, Canada.
- Parra, Hugo y Ríos, Yaneth (2012). **Contextos y construcción del conocimiento didáctica matemático**. Informe final. LUZ. Maracaibo. Venezuela (Material no publicado)
- Puig, Luis (1997) "Análisis fenomenológico". En L. Rico (Dir), E. Castro, E. Castro, M. Coriat, A. Marín, L. Puig, M. Sierra y M. M. Socas (Eds.), **La**

- educación matemática en la enseñanza secundaria**, pp. 61-94).
Barcelona: ice - Horsori.
- Rosich Salas, Nuria. y López, Paula (2007) “El valor del contexto de los problemas para la inclusión de los alumnos inmigrantes recién llegados a la ESO” en Jiménez J.; Díaz – Palomar, J. & Civil, M (Coords.) **Educación Matemática y exclusión**. Graó. España.
- Segovia, Isidoro y Rico, Luis (2003) “Unidades didácticas. Organizadores” en Castro, Enrique (Editor) **Didáctica de las Matemática en la Educación Primaria**, pp. 35 -57. Síntesis. España.
- Skovsmose, Ole y Valero Paola (2007) “Educación Matemática y justicia social: hacerle frente a las paradojas de la sociedad de la información” en Jiménez J.; Díaz – Palomar, J. & Civil, M (Coords.) **Educación Matemática y exclusión**. Graó. España.
- Treffers, Adrian (1987). **Three dimensions. A model of goal and theory description in Mathematics Education: The Wiskobas Project**. Dordrecht: Kluwer. USA.
- Villa Ochoa, Jhony Alexander; Rojas Suárez, Carlos; Cuartas Rico, Carlos Mario (2010) “Realidad en las matemáticas escolares? Reflexiones acerca de la “realidad” en modelación en educación matemática. **Revista Virtual Universidad Católica del Norte**. No 29, febrero-mayo, pp. 1-17. Fundación Universitaria Católica del Norte. Colombia.
- Wells, Gordon (1999). Dialogic **Inquire. Toward a Sociocultural Practice and Theory of Education**. Cambridge University Press. USA.