

EL SENTIDO DE REALIDAD EN LA MODELACIÓN MATEMÁTICA¹

Jhony Alexander Villa-Ochoa

Carlos Mario Jaramillo

Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia²

Resumen

En este artículo presentamos los resultados de un estudio de casos en el campo de la modelación matemática. El estudio indagó por el papel de las situaciones de la “vida real” en la construcción de conocimiento matemático en el aula de clase. Los estudios de episodios, entrevistas, cuestionarios y las observaciones directas permitieron en análisis de cómo el profesor describe su desempeño cuando aborda algunos contenidos de las matemáticas escolares. Sin embargo, el aspecto más importante radica en que observamos la necesidad de un “sentido de realidad” lo cual describimos en este documento. El desarrollo de este estudio mostró que, a pesar de existir profesores con una fuerte convicción positiva al cambio en las aulas de clase, se hace necesario desarrollar un sentido de realidad como una herramienta que puede facilitar la interacción entre los contextos socioculturales y las matemáticas escolares a través de la modelación.

1. INTRODUCCIÓN

La modelación y las aplicaciones tienen sus raíces en el estudio de los problemas del *mundo real* los cuales han servido tanto al matemático aplicado en la construcción de teorías que explican los fenómenos como a los profesores e investigadores en Educación Matemática quienes abordan estudio de dicha realidad, sus vínculos con el conocimiento matemático y su aprovechamiento como recurso en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Los profesores de matemática que acuden a la modelación como recurso en la enseñanza de conceptos matemáticos se ven involucrados en procesos de reflexión sobre los problemas reales, su pertinencia y forma de abordar en las aulas escolares. Es este artículo describe la manera como se comprende el *sentido de realidad* y se señala que debe ser parte del conocimiento del profesor de matemáticas.

2. UNA BREVE DESCRIPCIÓN DE LA MODELACIÓN EN LAS DISPOSICIONES EDUCATIVAS COLOMBIANAS

En Colombia desde 1998 con la publicación del documento *Lineamientos Curriculares* se le imprime a las matemáticas escolares un sentido más amplio que posibilite al alumno la utilización de sus conocimientos fuera del ámbito escolar; en contextos donde pueda formular hipótesis, tomar decisiones para abordar y adaptarse a nuevas situaciones. En ese sentido el

¹ Este documento es una traducción libre del original publicado por los autores en: G. Kaiser et al. (eds.), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling*. International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling, DOI 10.1007/978-94-007-0910-2_67, © Springer Science+Business Media B.V. 2011

² Este estudio se desarrolló con el apoyo financiero del Comité para el desarrollo de la Investigación (CODI) y la Dirección de Regionalización de la Universidad de Antioquia en Medellín-Colombia

MEN (1998, p. 35) establece que “*es necesario relacionar los contenidos de aprendizaje con la experiencia cotidiana de los alumnos, así como presentarlos y enseñarlos en un contexto de situaciones problemáticas y de intercambio de puntos de vista*”. De acuerdo con esta visión, se afirma que uno de los propósitos de la matemática escolar es el desarrollo del *pensamiento matemático* y, por tanto, son la modelación y la resolución de problemas dos procesos fundamentales para alcanzar en este propósito, al tiempo que propician la superación de la visión “transmisionista de conceptos” que en ocasiones se tiene de actividad matemática al interior de la escuela.

Entre los argumentos que sustentan la importancia de la modelación en las aulas escolares colombianas el MEN (1998, p.101) plantea que la modelación *permite a los alumnos observar, reflexionar, discutir, explicar, predecir, revisar y de esta manera construir conceptos matemáticos en forma significativa. En consecuencia, se considera que todos los alumnos necesitan experimentar procesos de matematización que conduzcan al descubrimiento, creación y utilización de modelos en todos los niveles.* Según Villa-Ochoa y Ruiz (2009) tanto en MEN (1998) como en MEN (2006) se sugiere la incorporación de los procesos de *modelación y planteamiento y resolución de problemas*, pero no se hace referencia a los elementos en los que convergen o se diferencian ambos procesos, lo cual se hace indispensable en el momento de implementarlas en el aula, pues es allí donde la “realidad” cobra sentido.

A pesar que desde hace más de 10 años la modelación fue incorporada como proceso en los Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación de Colombia (MEN), no hemos encontrado las suficientes evidencias que permitan observar un importante desarrollo de este proceso en las aulas escolares, lo cual concuerda con múltiples estudios empíricos reportados en la literatura internacional (Kaiser y Maaß, 2007).

3. EL ESTUDIO

3.1 El contexto

En este estudio intervinieron cuatro profesores que se desempeñaban en diferentes niveles de instituciones educativas estatales. Los cuatro profesores eran licenciados en matemáticas y adicionalmente uno de ellos tenía título de posgrado a nivel de especialización en enseñanza de las matemáticas, ellos estaban ubicados en una subregión colombiana la cual tiene acceso a una de las principales ciudades del país por viajes terrestres de aproximadamente 3.5 horas. Los cuatro profesores aceptaron voluntariamente participar de esta investigación después de haberse desempeñado como asesores de *práctica docente* de cuatro estudiantes de un programa de pregrado en Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Matemáticas de la misma subregión. Los profesores fueron observados en su ejercicio docente por los investigadores durante los meses de abril a junio de 2008, posteriormente se aplicó un cuestionario, se desarrolló una sesión de cinco horas en la cual se discutió acerca de los episodios preparados sobre la modelación y finalmente se les hizo una entrevista. Con base en los análisis de los datos obtenidos, establecimos algunas concepciones de los profesores frente a elementos propios del proceso de modelación (i.e. la realidad) las cuales determinan ciertas prácticas al interior de aula de clase.

3.2 Metodología

Este estudio puso especial atención a las formas cómo los profesores reconocen la importancia de la modelación en el aula de clase y las prácticas que pretenden implementarla en las

matemáticas escolares. Las principales preguntas que abordó el estudio fueron: (a) ¿Cuáles son las creencias que tienen los profesores sobre el proceso de modelación matemática en el aula de clase? y (b) ¿Cuáles factores posibilitan o no la modelación matemática como proceso en las aulas de clase? En este capítulo presentamos algunos resultados frente a esta última pregunta, en particular discutimos algunos aspectos referidos al *sentido de realidad*. Basados en estas consideraciones adoptamos el estudio de casos como método de investigación. Yin (2009) establece que un estudio de caso es una indagación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo al interior de su contexto real de existencia, cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes. Registramos la información recogida a través de diferentes medios (audio, video, diarios de campo y otros registros escritos) para posteriormente organizarla y analizarla. De acuerdo con Yin (2009, p. 115) “[...] la principal ventaja cuando se hace uso de diferentes fuentes de evidencia es el desarrollo de una línea convergente de indagación, un proceso de triangulación y corroboración...”. En la tabla 1 presentamos otros detalles de los instrumentos y algunos resultados.

<i>Instrumentos/ Registro</i>	<i>PROPÓSITO</i>	<i>LOGROS</i>
Observación en el aula de clase/ Diario de Campo. Desde abril hasta junio de 2008	Identificar las principales tendencias, metodologías, actividades y tareas utilizadas por los profesores.	Se pudo determinar que los profesores siguen privilegiando estrategias de tipo expositivo con secuencias tales como: Introducción → Definición del concepto → Explicación → Ejemplos → Ejercicios y/o Aplicaciones → Evaluación.
Estudio de episodios/ Audio y video. Segunda semana de noviembre de 2008	Identificar algunas creencias acerca de las matemáticas escolares y contribuir a la construcción de reflexiones, e interpretaciones sobre diversas situaciones de modelación	Se construyeron reflexiones acerca del papel de las matemáticas en la solución de problemas del mundo real. Además la necesidad de desarrollar un sentido de realidad que posibilite establecer vínculos entre el mundo real y las matemáticas escolares.
Cuestionario/ Escrito. Primera semana de Diciembre de 2008	Recolectar información sobre el <i>por qué</i> y el <i>cómo</i> de las matemáticas en la Educación Secundaria (11 a 15 años) e identificar algunas creencias acerca de las matemáticas escolares.	Se pudo determinar tres tipos de situaciones usadas en el aula de clase: (1) Situaciones o ejercicios que favorecen las realidades inventadas (Alsina, 2007), (2) ejercicios prototipo al interior de las matemáticas, y (3) ejercicios de aplicación de los temas en situaciones en contextos generalmente artificiales.
Entrevista/ Audio y video. Segunda semana de febrero de 2009	Recolectar información sobre las creencias y sobre el <i>por qué</i> de los problemas reales en las matemáticas escolares.	Tres creencias encontradas: (1) los conceptos matemáticos primero se enseñan y luego se aplican, (2) construir un modelo es cuestión de encontrar una representación de la situación, y (3) un problema real es cualquier situación que use palabras de uso cotidiano y que sirva para mostrar las aplicaciones de las matemáticas.

Tabla 1. Algunos instrumentos y resultados del estudio

4. RESULTADOS

En este artículo retomamos en concepto de *sentido de realidad* presentado en Villa-Ochoa, Bustamante, Berrio, Osorio, y Ocampo (2009) y discutimos cómo dicho sentido, para el caso de la modelación y las aplicaciones, está influenciado por relación entre el sujeto (profesor) y su formación académica así mismo con la interacción con los contextos socioculturales. Tanto Alberto como Alexander³ habían sido profesores de matemáticas de la Educación Básica y Media (estudiantes de 11 a 18 años). Estos casos fueron elegidos debido los estrechos vínculos entre las concepciones sobre la realidad y sus prácticas de enseñanza en relación con la modelación, de esa manera, necesitábamos estudiar no solo las concepciones que los profesores tenían acerca de las matemáticas y de su enseñanza, sino también sobre la manera como ellos observan su propia práctica.

4.1 ¿Qué es el sentido de realidad?

La noción de *sentido de realidad* fue presentada por Villa-Ochoa, et al (2009) como *la sensibilidad que un profesor debe tener frente la realidad, incluye la intuición y la capacidad para detectar situaciones y oportunidades en los contextos socio-culturales hacia los cuales el conocimiento matemático de los estudiantes puede construirse*. El *sentido de realidad*, más que una componente racional del conocimiento del profesor es una componente subjetiva que metafóricamente actúa como un lente con el cual los profesores observan la realidad objetiva y promueve una (re)significación de tal realidad a través de un proceso de modelación matemática.

Dicho concepto surgió como una necesidad observada en un profesor, en el cual reconocimos ciertas actitudes positivas hacia las matemáticas y su papel en la enseñanza. Tal profesor evidenciaba una búsqueda de situaciones que pudieran establecer relaciones entre las matemáticas escolares y el mundo real, sin embargo, dicha búsqueda no alcanzaba a realizarse ya que en la mayoría de los casos, eran las situaciones caracterizadas como realidades inventadas, manipuladas, falseadas o lejanas (Alsina, 2007).

4.2 ¿Qué es la realidad para Alberto y Alexander?

Alberto	Alexander
<p>En episodio N° 2 contiene el siguiente problema de palabras: “<i>Una familia de cuatro (4) personas ha invitado a tres (3) amigos a comer a su casa. ¿Cuántos puestos se pondrán en la mesa?</i>” (MEN, 1998, p78). En este episodio el profesor dijo: <i>Yo pensaría que no [es real], que eso se dé o no se dé [...] mis chicos me dirían “no tenemos para uno, ahora para invitar, a tener para tres” Lo real, el lenguaje que ese utiliza, lo común a la realidad es lo que yo vivo o es lo que se puede dar [...]. Por ejemplo, [diez personas se encuentran y se saludan,</i></p>	<p>En el episodio N° 1 “la caricatura” (ver adjunto) Alexander dice: <i>Esa pregunta la encuentra uno muchas veces. Uno llega y les dice [a los estudiantes] para qué [sirven las matemáticas], incluso les hace esquemas de dónde se utilizan. Sin embargo el pelao [estudiante], él lo quiere ver, uh, no la parte matemática, sino la parte procedimental, la parte dónde se utilice. Pero no quiere aprender los conceptos y creo que algo que hace falta en las matemáticas es aprender conceptos.</i></p>

³ Los nombres de Alberto y Alexander son seudónimos.

¿Cuántos saludos se dan?] para mí no es real, eso no se va a dar. Para mí una situación real, no es que sean vivenciales por él, sino que existan, que hablen del lenguaje que él conoce, que él ve, que él sí lo ha tocado y que lo puede hacer, pero no son situaciones reales o salidas de contexto. Esas situaciones son fuera de contexto o disimuladitas, y realmente todos los problemas que son planteados son por el mismo estilo, cruce un río, tiren una liana, calculen el ángulo, mida la distancia, en fin [...]. Que nosotros utilicemos situaciones reales para solucionar problemas, no. Más bien son situaciones del común, del lenguaje, eso tampoco justificaría para que sirven [las matemáticas].

Yo estudio mecánica automotriz, una tecnología, y nos comentaba un profesor de electrónica que prácticamente la electrónica sería imposible sin las matemáticas. Porque todo lo que tiene que ver con circuitos y con todo, es realmente matemáticas. Entonces uno se pone ahí a observar y se va motivando, pero los niños uno les puede mostrar cómo se hace, cómo llevarlos a la vida real, y sin embargo siguen los mismos dos o tres muchachos que siempre están pendientes de todo y los otros [dicen] “no es que a mí me interesa es el aparato ya, yo no quiero saber para qué se utiliza” entonces esa es la gran dificultad.

En las anteriores verbalizaciones se puede observar como para Alberto la “realidad” es una característica que deben tener las situaciones para que puedan ser significativas para los estudiantes, las cuales se convierten en una herramienta que ayuda a los estudiantes a ver la importancia de las matemáticas; estas situaciones pueden ayudar a dar respuesta a la pregunta cotidiana *¿para qué sirven las matemáticas?* Sin embargo para el profesor, la incorporación de tal realidad en las aulas de clase es un sueño aun difícil de lograr. Por su parte, Alexander se identifica con la respuesta ofrecida por el profesor de la caricatura a sus estudiantes, y considera que esa realidad no le interesa a los estudiantes. En este sentido, se observa cómo la lista de aplicaciones que se pueden ofrecer a los estudiantes, hacen parte de una *realidad lejana o poco asequible*, puesto que aunque las matemáticas si dieron origen a dichas aplicaciones, también es cierto que esta realidad no es parte del discurso escolar, pues solo se limita a enumerar una serie de aplicaciones en las cuales el estudiante no alcanza a visualizar el por qué y cómo las matemáticas jugaron un papel en la construcción de dichas aplicaciones. Se observa entonces, cómo mientras para Alberto la realidad está más próxima a las situaciones vividas por los estudiantes en su contexto, para Alexander la realidad está dada por una serie de desarrollos tecnológicos y/o científicos que alcanzan un papel informativo, pero no logran que el estudiante pueda ser partícipe de su construcción.

4.3 Sentido de Realidad en las Matemáticas escolares

Alberto	Alexander
<p>En el episodio N° 1, “la Caricatura”. El profesor dijo: <i>Yo digo que eso depende del grado para el que uno va, yo digo, si, sextico [grado 6^a en diminutivo], y yo pienso que, ..., si, sin las matemáticas no tendrían ropa. [...] pero de todas maneras, me quedo cortico [sin argumentos claros]. Para qué sirven? [...] es que en la universidad papito lo van a necesitar, los van a levantar [van a tener dificultades] pero sé que es una respuesta que surge por mi incapacidad de decirle: uh que las identidades trigonométricas, uh, yo no sé, claro que yo he dicho cuando no sé, que no sé, pero en este caso no he sido capaz [...] Toca decirle al</i></p>	<p>En el episodio N° 1, “la Caricatura”. El profesor dijo: <i>Respecto a ese tema, uno dice, “si no existieran el sistema binario, el avión o volaría” cómo lo saca [argumenta] con electrónica. Pero cómo llevar al muchacho, si usted está viendo por ejemplo sistema binario, fuera del sistema binario, ese problema tiene una gran cantidad de matemática ahí. Entonces, uno le muestra una particita mínima y el muchacho se queda corto, pues el muchacho le está diciendo, “démelo todo”</i></p>

estudiante: no sé! Le toca decirle. ¡Hay que verlo, porque hay que verlo!

Tanto para Alberto como para Alexander, la pregunta ¿para qué sirven las matemáticas? propuesta en la caricatura, surge de muchas maneras en las aulas de clase, generalmente en contextos locales de las matemáticas, es decir, en un tema o concepto en particular. Sin embargo la forma de abordarla difiere en ambos profesores. Alberto reconoce que la formación que tuvo en la universidad no fue suficiente para develar las relaciones existentes entre las matemáticas y el mundo real, de igual manera su relación con el mundo, no ha sido suficiente para desarrollar el sentido de realidad que le permita identificar dichas relaciones y diseñar situaciones que le permitan plasmarlas en el aula de clase. Contrariamente para Alexander, su conocimiento en temas de la Electrónica, le han permitido usar esta disciplina para “mencionar” las aplicaciones de las matemáticas, sin que ello se convierta en objeto para el diseño de situaciones en las cuales los estudiantes puedan abordar serios procesos de modelación que posibiliten la experimentación, búsqueda de datos, identificación de variables, regularidades, abstracciones y simplificaciones, elementos propios de la modelación como proceso en el aula. Se observa entonces, como la experiencia de Alexander en contextos académicos de la electrónica, le ha posibilitado ampliar su sistema de relaciones entre las matemáticas y el mundo real, sin embargo, no ha sido suficiente para desarrollar un *sentido de realidad* que involucre la modelación de situaciones del contexto sociocultural.

4.4 Una primera aproximación

Buscando que los profesores construyeran algunas reflexiones en torno al papel de los problemas de modelación de situaciones reales en el aula de clase, se propuso una serie de situaciones en las cuales los profesores analizaron aspectos como: pertinencia en el aula de clase, la realidad inmersa en la situación, pertinencia de la situación para el contexto particular de su aula de clase, los conceptos matemáticos que involucra la situación y grado escolar en el que se pudiera desarrollar la situación. Al respecto surgieron las siguientes verbalizaciones:

Alberto	Alexander
En el episodio N° 3 (Villa-Ochoa, et al, 2009). El profesor dijo: <i>Considero que esta situación se puede aplicar con los estudiantes de grado noveno, aunque no es un problema de su realidad, creo que se puede adaptar a los servicios públicos o a el mismo servicio de internet pero de las empresas del municipio donde trabajo. También por ejemplo las cuentas de los hoteles o bancos se pueden usar para trabajar matemáticas en clase y hacer preguntas para que ellos las vayan trabajando.</i>	En los episodios N° 2, 3, 4. El profesor dijo : <i>Son situaciones reales que a los estudiantes les puede gustar, pero el problema es que ellos dirán que quieren es la fórmula que para resolver las preguntas y no la solucionan. Aunque estas son situaciones que contienen las matemáticas que se les están enseñando, no son problemas tan grandes que los estudiantes no tengas las matemáticas para hacerlos [solucionarlos]</i>

Se observa cómo la discusión sobre algunos episodios (situaciones de modelación creadas en otros contextos) ofreció elementos para que los profesores las asumieran de manera crítica, afirmando que no serían pertinentes al contexto de sus estudiantes. Sin embargo, dichos contextos, les ofreció una forma de reflexionar sobre sus contextos propios, y establecer elementos para el diseño de situaciones propias de su contexto. Aunque algunas nuevas miradas

sobre la realidad se construyeron, no es posible afirmar que un sentido de realidad se desarrolló en estos profesores.

5. DISCUSIÓN

La pregunta *¿para qué sirven las matemáticas?* aparece múltiples veces en las clases de matemáticas y trae consigo un llamado por parte del estudiante para entender de alguna manera, los conceptos matemáticos abordados localmente⁴ desde una visión más real y útil. Sin embargo, encontramos que dicha pregunta puso a los participantes de este estudio en serios aprietos, pues aunque ellos evidencian un dominio en contextos globales en los cuales las matemáticas son “aplicables”, presentan dificultades para proponer situaciones particulares para los conceptos locales. Los profesores afirman que *¡las matemáticas están en todo!*, pero, al igual que el profesor de la caricatura, ofrece ejemplos que obedecen a descubrimientos científicos circunscritos en una realidad poco asequible a los estudiantes, impidiéndoles a asumir el reto de realizar procesos de modelación.

Lo anteriormente expuesto, confirma la necesidad de desarrollar un *Sentido de Realidad*, con lo cual el profesor puede asumir la modelación como una herramienta que responde preguntas a nivel local y no solo expone una lista de temas y aplicaciones a nivel general que ponen al estudiante en un papel pasivo frente a la construcción de conceptos matemáticos. A través del *sentido de realidad*, los profesores pueden abordar situaciones del contexto sociocultural de los estudiantes, permitiendo que el papel de la modelación y las aplicaciones en las matemáticas escolares supere la visión de ser solo “información o datos” modelados por “otros”, para ubicarse en un papel más significativo donde el estudiante hace parte de la construcción de dicho conocimiento.

Con base en todo lo anterior, consideramos que al abordar situaciones reales del contexto sociocultural al interior del aula de clase, la modelación se convierte en una herramienta que permite (re)significar dichos contextos. Pero además de esto, pensamos que la modelación debe avanzar hacia la noción de *práctica que incluye (re)elaboración e interpretación de modelos ya construidos*. En consecuencia, los *problemas* deben asumirse como *problemas en contextos reales*; entendiendo por *contextos reales* aquellos contextos cotidianos, sociales, culturales, de consumo o de otras ciencias; en los cuales los estudiantes se ven enfrentados a la identificación y manipulación de datos, a la simplificación y abstracción de cantidades y variables con miras a la construcción del modelo para su resolución.

6. CONCLUSIONES

Los casos reportados en este artículo, evidencian que los profesores han aprendido que las matemáticas están en toda la naturaleza, en las demás ciencias, y en el contexto; pero aún no han aprendido a develarla. El *sentido de realidad* a través de la modelación matemática, apunta hacia esa necesidad de develar las matemáticas del contexto sociocultural. Sin embargo, consideramos que dicha interpretación debe trascender las creencias de realidad como algo artificial, inventado o revestido para ubicarse en realidades más cercanas a las necesidades del contexto de los estudiantes.

⁴ Cuando hablamos de *localmente* nos referimos a los conceptos matemáticos abordados en una clase particular o en un segmento de ella.

En el caso de Alexander, él pone de relieve el hecho de que el *sentido de realidad* está fuertemente influenciado por las relaciones académicas vividas entre el sujeto y las matemáticas, aunque en este caso, se observa un conocimiento “técnico” sobre las mismas. Sin embargo, el contacto con situaciones de modelación propias de los contextos socioculturales, parece propiciar cierto grado de familiarización y una nueva mirada a la realidad extraescolar promoviendo alternativas para la búsqueda de nuevos contextos para el trabajo de la modelación en el aula. De esta manera, el *sentido de realidad* permearía la producción de conocimiento matemático escolar, ya que según D’Ambrósio (2005) la producción del conocimiento matemático en las escuelas se construye fundamentalmente a partir de la manera como un individuo reconoce la realidad y sus diferentes manifestaciones (realidad individual, social, planetaria y cósmica).

El sentido de realidad debe posibilitar una valoración sobre las realidades escolares (ALSINA, 2007) y promover la implementación de otras realidades más cercanas a la cotidianidad del entorno sociocultural de los estudiantes. De esta forma, se pueden privilegiar en primera instancia la “realidad cercana o tangible” (Ver, Villa-Ochoa, 2009) que al hacer parte de los contextos de los estudiantes, trasciende la idea de los contextos posibles para ubicarse en verdaderos problemas que posibiliten al estudiante posicionarse de manera crítica frente algunas demandas de la sociedad (i.e. el consumo). Es ésta una manera de cumplir una de las funciones sociales de la modelación en las matemáticas escolares, pues por medio del “sentido de realidad” la modelación no sólo se encarga de la interpretación y de la solución de problemas de la realidad, sino que también promueve su transformación (realidad subjetiva) al (re)significar dicha la realidad (objetiva).

Del estudio de estos casos se generan ciertas implicaciones para los programas de formación inicial y continuada de profesores, pues el caso de Alberto, pone en evidencia la necesidad de reflexión sobre el contexto sociocultural con miras a potenciar el desarrollo del *sentido de realidad*, lo cual demanda serios procesos investigativos que deben indagar por diversos aspectos, entre ellos:

- Las formas como el profesor interpreta la realidad.
- Las formas como el profesor piensa que una situación “armoniza” el contexto escolar.
- La forma como el profesor considera que una situación se “acomoda” o se ajusta hacia la realidad escolar.
- El nivel de comodidad y apropiación que el profesor tenga sobre el contexto sociocultural.
- La “racionalidad” que el profesor le imprima al fenómeno en relación con el concepto a construir.
- El nivel de “entrenamiento” que el profesor posea frente al proceso de modelación.

Finalmente consideramos que con solo despertar un “*sentido de realidad*” no se logra una transformación de las condiciones del aula de matemáticas, pero sin dicho sentido se corre el riesgo de quedarse en un modelo transmisionista del conocimiento, que desconoce las herramientas que ofrece el contexto sociocultural para la construcción del conocimiento matemático escolar.

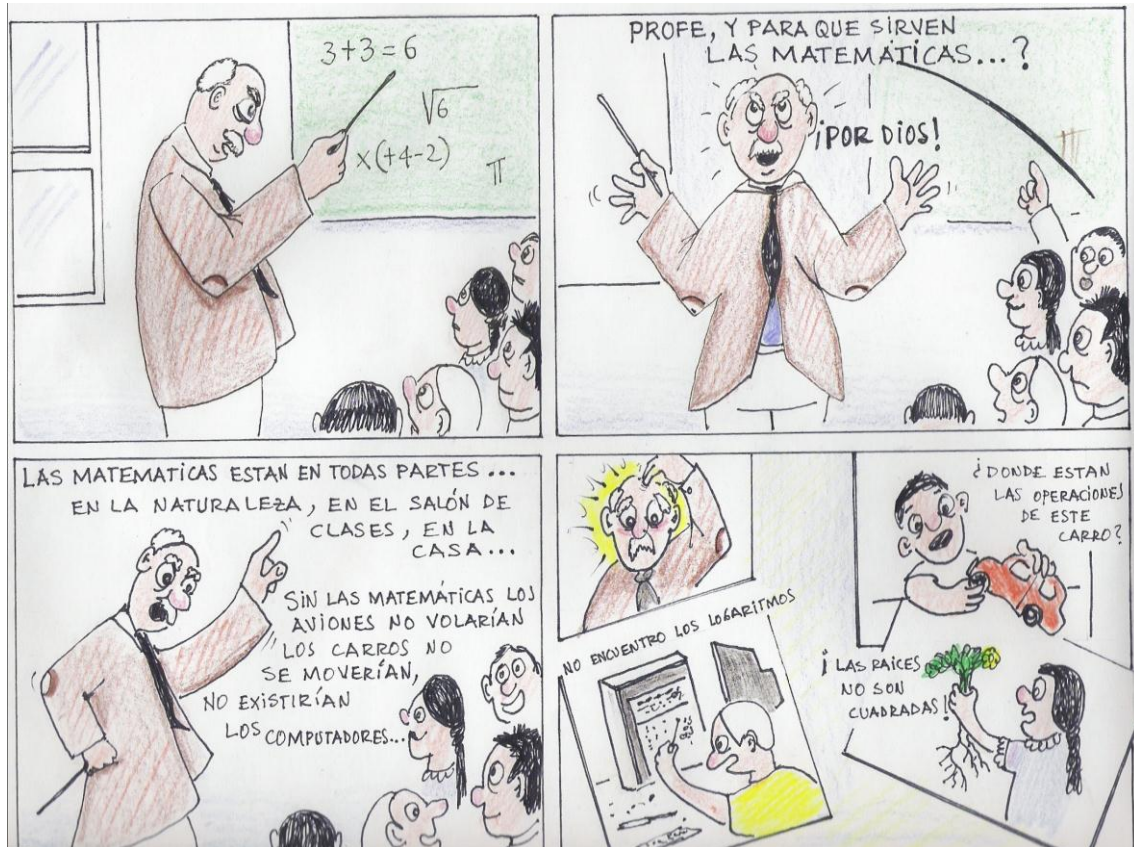
De este estudio, nuevas preguntas emergen para futuras indagaciones, a saber:

- ¿Existen relaciones entre el *sentido de realidad* y el *conocimiento del profesor de matemáticas*?
- ¿Cómo puede desarrollarse el *sentido de realidad*?
- ¿Cuáles son las relaciones entre el *sentido de realidad* y las competencias en modelación Matemática?

REFERENCIAS

- Alsina, C. (2007). Si Enrique VIII tuvo 6 esposas, ¿cuántas tuvo Enrique IV? *Revista Iberoamericana de Educación* (43), 85–101.
- D'Ambrósio, U. (2005). Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa*, 31(1), 99–120.
- Kaiser, G., & Maab, K. (2007). Modelling in lower secondary mathematics classroom – Problems and opportunities. In W. Blum, P. Galbraith, H.-W. Henn, & M. Niss (Eds.), *Modelling and applications in mathematics education. The 14th ICMI Study* (pp. 275–284). New York: Springer.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (1998). Lineamientos Curriculares: Matemáticas. Bogotá: Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2006). Estándares básicos de competencias. Bogotá: Magisterio.
- Villa-Ochoa, J.A., & Ruiz, M. (2009). Modelación en Educación Matemática. Una mirada desde los Lineamientos y Estándares Curriculares Colombianos. *Revista Virtual-Universidad Católica del Norte* (27), 1–21. With access by http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=57&Itemid=21.
- Villa-Ochoa, J. A., Bustamante, C. A., Berrio, M., Osorio, J. A., & Ocampo, D. A. (2009). Sentido de realidad y modelación matemática. El caso de Alberto. *ALEXANDRIA. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2(2), 159–180. With access by http://www.ppgect.ufsc.br/alexandriarevista/numero_2_2009/jhony.pdf.
- Yin, R. (2009). *Case study research, design and methods*. Thousand Oaks: Sage.

Anexo. Episodio 1. La caricatura



Este texto fue publicado en inglés con la referencia:

Villa-Ochoa, J. A., & Jaramillo, C. M. (2011). Sense of Reality through mathematical modeling. In G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo Ferri, & G. Stillman (Eds.), *Trends in the teaching and learning of mathematical modelling – ICTMA14* (pp. 701-711). New York: Springer.