

Procesos de inclusión/exclusión

Subjetividades en educación matemática

Garcia, Gloria; Valero, Paola; Salazar Amaya, Claudia; Mancera Ortiz, Gabriel; Camelo Bustos, Francisco Javier; Romero, Julio

Publication date:
2013

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Garcia, G., Valero, P., Salazar Amaya, C., Mancera Ortiz, G., Camelo Bustos, F. J., & Romero, J. (2013). *Procesos de inclusión/exclusión: Subjetividades en educación matemática*. (1 ed.) Universidad Pedagógica de Colombia, Fondo Editorial. <http://editorial.pedagogica.edu.co/verpub.php?pubid=319&catId=31>

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.



PROCESOS DE

INCLUSIÓN / EXCLUSIÓN

SUBJETIVIDADES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA ELEMENTAL

Paola Valero / Gloria García / Claudia Salazar
Gabriel Mancera / Francisco Camelo / Julio Romero



Procesos de inclusión / exclusión, subjetividades en educación matemática. / Paola Ximena Valero. – [et.al]. – 1ª. ed. – Bogotá : Universidad Pedagógica Nacional; Universidad de Aalborg; Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Colciencias, 2013 156 p.

Referencias: p. 147 – 149

ISBN: 978-958-8650-79-1 (impreso)

ISBN: 978-958-8650-81-4 (digital)

1. Matemáticas – Currículo. 2. Educación Matemática – Investigaciones. 3. Inclusión Educativa. 4. Exclusión Educativa. I. Valero Dueñas, Paola Ximena. II. García Oliveros, Gloria. III. Camelo Bustos, Francisco Javier. IV. Mancera Ortiz, Gabriel. V. Romero Rey, Julio Hernando. VI. Salazar Amaya, Claudia. VII. Zambrano Arias, Jennyfer Alejandra. VIII. Tit.

371.007 cd. 21 ed.

PROCESOS DE

INCLUSIÓN / EXCLUSIÓN

SUBJETIVIDADES EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Gloria García Oliveros / Paola Ximena Valero Dueñas
Claudia Salazar Amaya / Gabriel Mancera Ortiz
Francisco Javier Camelo Bustos / Julio Hernando Romero Rey



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

Educadora de educadoras



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



COLCIENCIAS

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación

**Procesos de inclusión/exclusión,
subjektividades en educación
matemática**

© Universidad Pedagógica Nacional
© Universidad de Aalborg
© Universidad Distrital Francisco José de
Caldas
© Colciencias

ISBN: 978-958-8650-79-1 (impreso)
ISBN: 978-958-8650-81-4 (digital)

Primera edición, 2013

Autores:

Gloria García Oliveros
Paola Ximena Valero Dueñas
Claudia Salazar Amaya
Gabriel Mancera Ortiz
Francisco Javier Camelo Bustos
Julio Hernando Romero Rey

Dibujos en tinta china y pluma de Beatriz
Bekerman:

“Retratos de Carolina Coppoli en
los ensayos de La boca amordazada,
obra de Patricia Zangaro”

beatrizbekerman.blogspot.com.ar

Obras de Dini Calderón, artista visual
grabadora:

“Autoretrato con la cabeza incendiada –
Detalle”, “Fuego”, “Lluvia”, “Viento”

dinicalderongrabados.blogspot.com

**Hecho el depósito legal que ordena la Ley 44
de 1993 y decreto reglamentario 460 de 1995**

**Prohibida la reproducción total o parcial de
este libro**

Universidad Pedagógica Nacional

Juan Carlos Orozco Cruz
Rector

Edgar Alberto Mendoza Parada
Vicerrector Académico

Víctor Manuel Rodríguez Sarmiento
Vicerrector de Gestión Universitaria

Alfredo Olaya Toro
Jefe División Gestión de Proyectos, CIUP

Preparación Editorial:

**Universidad Pedagógica Nacional
Fondo Editorial**
Calle 72 N° 11 - 86
Tel: 347 1190 y 594 1894
editorial.pedagogica.edu.co

Víctor Eligio Espinosa Galán
Coordinador Fondo Editorial

Alba Lucía Bernal Cerquera
Editora

Maritza Ramírez Ramos
Producción

John Machado
Jorge Emilio Franco
Corrección de estilo

Jeymi Benavides
Diego Andrés Gutiérrez
José Leonardo Guevara
Asistentes editoriales

Johny Adrián Díaz Espitia
Diseño de Carátula y Diagramación

Impreso y hecho en Colombia
Javegraf

Bogotá, Colombia, 2013

Las reflexiones presentadas en este Libro provienen de la investigación “Estudio del papel de los escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas en los procesos de inclusión en las clases”, financiada por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias), las Universidades Pedagógica Nacional, Distrital Francisco José de Caldas de Colombia, y Aalborg de Dinamarca.

“Como es sabido la autoría de un libro no refleja las relaciones concretas de producción. Mientras un libro tiene un ‘autor’ el proceso de investigación y escritura tiene trazos colectivos y evoca comunidades vitales y de saber” (Marcelo Caruso, 2009).

Agradecimientos

A los niños y las niñas de las clases 703 y 803 del Colegio Distrital San Pedro Claver (jornada tarde) que nos permitieron participar en su experiencia escolar en los periodos escolares desde el 2010 hasta el 2013.

A los niños y las niñas de la clase del 602 del Colegio Distrital Carlos Pizarro Leongómez (jornada mañana) por permitirnos participar en su experiencia escolar durante el año 2012.

A los niños y las niñas de la clase 7C del Colegio Alfonso Lopez Pumarejo de San José del Guaviare por permitirnos participar en su experiencia escolar durante el año 2011.

A la profesora María Rosa González de las clases 703 y 803 del Colegio Distrital San Pedro Claver por hacer posible el montaje de los escenarios de aprendizaje.

A los profesores de tecnología, biología y literatura del Colegio Distrital SanPedro Claver (jornada tarde) que nos permitieron durante el periodo escolar del año 2010 discutir y avanzar en la consolidación del proyectos.

Al profesor Andrés Guillermo Triana Parrado de la clase 602 del Colegio Distrital Carlos Pizarro Leongómez por hacer posible el montaje de los escenarios de aprendizaje.

Al profesor Adalberto Martínez de la clase 7C del Colegio Alfonso López Pumarejo por hacer posible el montaje de los escenarios de aprendizaje.

A los practicantes de la Licenciatura de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional: Víctor Yecid Blanco, Deysi Lorena Roldán, Johan Duran y Manuel Sopo, por su apoyo en los ambientes de aprendizaje de las clases 703 y 803 del Colegio Distrital San Pedro Claver (jornada tarde).

A los monitores de investigación: Sindy Lorena Cortés Montaña de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas; Jennyfer Zambrano Arias Adalberto Martínez, Nora Yamile Rojas, Jorge Solano de la Universidad Pedagógica Nacional por todas las actividades de apoyo en la consecución y adecuación de la documentación e información en el desarrollo de la investigación.

*A Alba Rocío Mendoza, Diana Maritza Vane-
gas, Adalberto Martínez, Nora Yamile Rojas,
Patricia Páez, Diana Mirella Martínez, Julián
Gómez, Luis Guillermo Marín, Edgar Angulo,
Erika Viviana Martínez por hacer posible que
el análisis y la interpretación de algunos de
los supuestos de la investigación se conviertan
en las bases teóricas que orientan los traba-
jos de tesis.*

*A los profesores, profesoras, estudiantes de las
maestrías y especialización (Educación Mate-
mática, Docencia de la Matemática y Especia-
lización en Educación Matemática), que nos
acompañaron en los seminarios Educación
Matemática, Diversidad, Procesos de Inclu-
sión/Exclusión (octubre del 2012) y Escolaridad,
Subjetividad y Matemáticas. Hacia una
Política Cultural de las Matemáticas Escolares
(octubre 2013) por hacer posible crear una
comunidad de discusión.*

*A Jussara de Loiola Araújo por su asesoría y
discusiones.*



Contenido



Presentación	13
Capítulo / 1	17
De la igualdad, la equidad y la (in)exclusión en el currículo de matemáticas: una revisión en el contexto colombiano	
Capítulo / 2	43
Escenarios y ambientes educativos de aprendizaje de las matemáticas. Constitución de subjetividades en educación matemática elemental	
Capítulo / 3	77
Ambientes de aprendizaje e intersubjetividad	
Capítulo / 4	115
Reflexiones sobre las potencialidades y dificultades en la iniciación de prácticas sociocríticas de modelación matemáticas	

Presentación

Gloria García Oliveros / Paola Ximena Valero Dueñas

En la investigación que presentamos en este libro, con referentes de la perspectiva sociopolítica de la educación matemática, argumentos procedentes de la teoría crítica del currículo y los estudios foucaultianos en educación, estudiamos la constitución de subjetividades sociales incluyentes en aulas de matemáticas, situadas en escuelas públicas colombianas, donde la exclusión del aprendizaje y la exclusión social coexisten.

Para dar mayor claridad a la naturaleza de esta investigación consideramos necesario mencionar las circunstancias que nos llevaron a interesarnos por estas ideas y por los marcos de referencia que hemos adoptado. Comenzaremos por decir que, desde la década del noventa, los estudios en educación matemática desde perspectivas socioculturales y políticas sobre la marginación de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas, han comenzado a mostrar que dicha marginación no obedece al azar, ni es cuestión de las capacidades cognitivas de los estudiantes. La investigación sobre la exclusión del aprendizaje muestra que está relacionada, casi siempre, con la clase social, con el capital cultural de los estudiantes, con las etnias, con la habilidad escolar, con la pertenencia a grupos culturales y religiosos determinados y con el género.

Nuestros intereses de estudios en educación matemática, se han centrado en los procesos de inclusión/exclusión en el aula de matemáticas en escuelas públicas situadas en las llamadas zonas de riesgo. Asumimos la educación matemática y el aprendizaje de las matemáticas como prácticas sociales complejas, constituidas

en una multiplicidad de contextos en acción, y reconocemos que la comprensión de la complejidad social y política de estas prácticas, demandará la búsqueda de múltiples niveles de análisis que consideren diferentes nodos de la red de prácticas sociales de la educación matemática (Valero, 2012). De este supuesto es plausible conjeturar que el estudio y la comprensión de estas prácticas demandará la búsqueda de múltiples niveles de acción, de prácticas, de personas y de artefactos materiales involucrados. Los temas que aquí presentamos exploran posibilidades en algunos de los contextos de acción que hace posible la constitución de subjetividades sociales incluyentes en aulas de matemáticas.

El hilo que los conduce es el problema de la diversidad y de la otredad. Ello no significa un proceso de generación de temas inéditos sobre los estudios de la diversidad en educación matemática. De hecho estas problemáticas se han tocado en investigaciones en contextos en Estados Unidos, Australia y Europa. La novedad la proponemos en abrir espacios para pensar, discutir y actuar desde perspectivas diferentes en el campo de la educación matemática, en Latinoamérica y especialmente Colombia. Puesto que Latinoamérica es una de las regiones del mundo donde distintas y múltiples posibilidades de diversidad cultural coexisten –diversidades de género y orientación sexual, idiomáticas, étnicas y de mestizaje–, las desigualdades sociales pueden considerarse parte constituyente de su diversidad.

La presencia de la otredad se encuentra en la exploración del relato de la inclusión en las reformas curriculares en matemáticas, en el cuestionamiento a las racionalidades de las matemáticas prescritas en cada

una de estas reformas. Cuestionamos los posibles significados de los sistemas de razón como prácticas históricas que normalizan y construyen las tesis culturales sobre la (in)exclusión. Para establecer la relación entre los procesos de subjetivación y los nuevos modos de organizar la relación de los sujetos con el conocimiento matemático, proponemos la noción *escenarios educativos*, como noción que circunscribe el ambiente donde se constituyen las subjetividades incluyentes. La noción de *ambiente de aprendizaje*, la asumimos como espacialidades constituidas por relaciones de poder-saber en el que se entrecruzan las racionalidades de las matemáticas escolares que dan cabida a prácticas sociales con las matemáticas. Estos temas los abordamos en los dos primeros capítulos del libro.

El tercer capítulo retoma la preocupación sobre la otredad, abriendo una veta de reflexión sobre la constitución de la intersubjetividad. Es decir, se enfoca en ciertos aspectos constitutivos del lenguaje que promueven la intersubjetividad como reconocimiento y como responsabilidades sobre la acción colectiva dentro de las prácticas de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En el cuarto capítulo se enfatiza el papel de la modelación matemática sobre las posibilidades de nuevas relaciones de sujeto con el conocimiento matemático. Desde esta última perspectiva se abordan los vínculos entre las posibilidades del escenario, las actividades y los juegos del lenguaje como criterios de partida que pueden servir para reflexionar sobre la constitución de subjetividades sociales.

Esperamos que este libro, que reporta una preocupación de investigación en construcción más que un proyecto finamente acabado, sea una fuente de inspi-

ración para investigadores y profesores. La búsqueda de respuestas más profundas a la pregunta de por qué las matemáticas escolares son al mismo tiempo una de las áreas privilegiadas del currículo escolar, y una de las áreas de más bajo rendimiento, amerita exploraciones que se salen del marco de lo ya conocido dentro de la investigación didáctica. Nuestra invitación es a explorar caminos para entender las prácticas de las matemáticas escolares, con sus formas de enseñanza y aprendizaje, dentro del campo amplio de la política cultural de la escuela. De esta manera avanzamos hacia la comprensión de la educación matemática como un campo político de práctica educativa y social.

[illegible]



De la igualdad, la equidad y la (in)exclusión en el currículo de matemáticas: una revisión en el contexto colombiano

Gloria García Oliveros¹ / Paola Ximena Valero Dueñas²

1 Profesora Universidad Pedagógica Nacional.

2 Profesora Universidad de Aalborg.

Dibujo en tinta china y pluma de Beatriz Bekerman:

“Retrato de Carolina Coppoli en los ensayos de
La boca amordazada, obra de Patricia Zangaro”

beatrizbekerman.blogspot.com.ar

La investigación en educación matemática ha realizado estudios sobre los procesos de marginación en la clase, particularmente desde la década de 1980. La forma en que categorías como la clase social, la pertenencia a grupos étnicos particulares, el género, entre otros, se relacionan con el problema de selectividad y exclusión de una participación efectiva en la educación matemática ha sido el tema de diversas publicaciones. Estos estudios se han desarrollado principalmente en comunidades de investigación de habla inglesa. Hasta el momento se cuenta con una serie de publicaciones internacionales tales como: Atweh, Forgasz y Nebres (2001), Valero y Zevenbergen (2004), Nasir y Cobb (2007), Atweh, Graven, Secada y Valero (2011) que enuncian recurrentemente la preocupación de la educación matemática por entender cómo generar justicia social, equidad.

El interés por este tipo de problemáticas es más reciente en la investigación realizada en el mundo de habla hispana. Como prueba de ello es posible encontrar varios estudios: Moreno y Verdejo (2004); Mora y colaboradores (2005); Giménez, Díez-Palomar y Civil (2007); García, Valero, Camelo, Mancera, Romero (2009) y Skovsmose y Valero (2012).

Si bien el contexto latinoamericano podría apropiarse de las problemáticas señaladas en la investigación internacional para estudiar la relación entre las prácticas de las matemáticas escolares y la selección de estudiantes con base en las mismas categorías, creemos que es importante repensar este tipo de estudios con respecto a las particularidades históricas de la región. En el contexto latinoamericano se involucran todas las posibilidades de diversidad cultural, diversidades de género y orientación sexual, idiomáticas, étnicas y de

mestizaje, la distinción de las clases sociales, e incluso, la pertenencia a otras categorías como la del “cuarto mundo”, y la inclusión tecnológica, entendiendo a cada una de ellas como una fuente potencial de desigualdad y conflicto. Latinoamérica es una de las regiones del mundo que presenta los mayores niveles de desigualdad en la distribución de los bienes culturales y económicos, se hace posible, entonces, asumir una perspectiva diferente entendiendo las desigualdades sociales como parte constituyente de la diversidad.

De otra parte, podemos decir que en general la promesa de la inclusión educativa en la región se alineó con las políticas de agencias internacionales que impulsieron la adopción e implementación del ciclo de reformas curriculares que se iniciaron desde la década de 1980. Dussel (2006) señala que el currículo se concibió como el instrumento de producción de la regulación necesaria para garantizar y mantener la responsabilidad de construir sistemas equitativos en la región. Pero, en todos los países las reformas curriculares estuvieron arraigadas en momentos históricos de los sistemas educativos y de los contextos culturales, políticos, económicos y sociales de cada una de las sociedades.

En Colombia, en la década de los ochenta, se generó la primera de las reformas curriculares conocida como la Renovación Curricular (Ministerio de Educación Nacional, MEN, 1986) como respuesta a las altas tasas de repitencia y deserción escolar en matemáticas, y gracias a la expansión del sistema educativo que pretendió cubrir nuevas poblaciones urbanas y rurales. En los años noventa, la persistencia del viejo problema de la exclusión impulsa una reforma educativa estructural con la que se buscó generar transformaciones fundamentales de los sistemas educativos. Valero (2012a) describe el

macrocontexto del desarrollo educativo durante los años de la década del noventa: introducción del neoliberalismo como modelo necesario para el gobierno político y económico, proclamación de una nueva Constitución política y la promulgación de la Ley General de Educación. En este marco se produjeron los *lineamientos curriculares* para las matemáticas escolares.

Durante la primera década del presente siglo, con los cambios estructurales en los sistemas educativos frente a la fuerza de las políticas de globalización y neoliberalización, estandarización de los procesos de formación, estandarización en logros de aprendizaje y los nuevos escenarios de la creciente interconexión mediante las nuevas tecnologías de la información, los viejos problemas de la inclusión y la equidad parecen acrecentarse.

En palabras de Barragán (2007) las políticas educativas buscan garantizar los estándares de rendimiento de los alumnos bajo tres perspectivas: el currículo estandarizado como una nueva organización nuclear de los contenidos escolares; el currículo como una tecnología positiva de poder equitativo en la transformación entre sujetos, prácticas e instituciones; y el currículo como un poder asociado “a una serie de mecanismos que aseguran la formación, la inversión, la acumulación, el crecimiento y la transformación de las formas de recepción o construcción de los saberes escolares para la población” (p. 2). Siguiendo sus planteamientos podemos decir que los estándares han creado la ilusión de que los problemas de la exclusión y la equidad se resuelven con respuestas a interrogantes del tipo: ¿cómo hacer para que los estudiantes mejoren sus conocimientos?, o ¿cómo conducir a los estudiantes hacia el conocimiento objetivo? (p. 7).

La pretensión de reducir los problemas de la equidad, el acceso diferencial y la (in)exclusión en matemáticas a un problema del currículo, de la didáctica y en últimas de la “falta” de conocimiento matemático ha sido criticada como una de las limitaciones de la investigación en educación matemática que propende por entender su objeto de estudio como una serie de prácticas sociales y, ante todo, políticas. Pais y Valero (2011) muestran que la investigación en educación matemática está permeada de discursos sociales e ideologías que pretenden centrar el problema de la equidad y la inclusión en las microprácticas del aula de matemáticas. Si bien las prácticas en el aula de matemáticas son parte de los mecanismos de selección, diferenciación y acreditación de niños y niñas, las problemáticas de la equidad y la (in)exclusión se ubican en el terreno de la cultura y la política en la sociedad. Por eso, la educación matemática no puede seguir construyendo discursos ingenuos sobre el poder “salvador” del conocimiento matemático para el empoderamiento del individuo, sino que necesita entender y estudiar cómo y por qué las prácticas de la educación matemática son parte importante de los mecanismos de poder dentro de la sociedad.

Valero (2013) señala que desde la noción foucaultiana de gubernamentalización el currículo de matemáticas ha sido central en la constitución de subjetividades modernas y de la modernización de sociedades como Colombia. También asume el currículo como una tecnología de gobierno de la población y como tecnología del yo. Siguiendo estos lineamientos en el presente estudio, es nuestro interés problematizar los sistemas de razón como prácticas históricas que normalizan y construyen las tesis culturales sobre la (in)exclusión en el ciclo de las reformas curriculares de las matemáticas

en el contexto colombiano. Este capítulo está organizado en cuatro partes. En la primera parte presentamos las herramientas analíticas procedentes de la teoría crítica del currículo y de los estudios foucaultianos en educación. Enseguida analizamos en los documentos de las tres reformas curriculares de las matemáticas los sistemas de razón con los que se ha construido la promesa de la inclusión. Por último, con los argumentos promovemos un debate sobre lo que está haciendo la educación matemática, actualmente, en relación con la desigualdad.

Herramientas analíticas

A través de Foucault hemos comprendido cómo con la modernidad occidental se han configurado formas de conducción novedosas y redes de controles y regulaciones que definen las formas modernas de subjetividad (Caruso, 2005). Estas regulaciones y formas de control son dependientes del conocimiento para definir cuáles conductas pueden y deben ser gobernadas. Da Silva (2001) señala que al mismo tiempo que este conocimiento circunscribe aquello que puede ser pensado sobre las conductas del sujeto, prescribe los mejores medios para tornarlas gobernables. Una característica de este conocimiento es que está basado en la psicología y vinculado a nociones particulares de ciencia y la razón científica que está encargada de decir qué cuenta como verdad. El discurso psicológico proporciona elementos concretos calculables sobre los individuos, así como una diversidad de prácticas que se puedan aplicar sobre el individuo con la pretensión de comunicar su verdad, normalizar sus costumbres o corregir sus actos tanto de orden social como mental. Este conocimiento corporifica relaciones de poder que se traducen en sistemas

de razón sobre los actores en la educación institucionalizada. Estos sistemas fijan identidades con respecto a cuál es el saber válido, cuál saber es producido y el saber de quién. Según Da Silva (2001), estas nuevas formas de gobierno de la conducta humana definen y determinan cuáles conductas pueden y deben ser gobernadas y circunscriben aquello que puede ser pensado sobre esas conductas. Con estas reglas, aparecen en las prácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para normalizar o corregir sus conductas. Estas prácticas permiten comprender la constitución de la subjetividad.

El campo del currículo es uno de los dominios implicados en las estrategias de gobierno, pues mediante un saber que hace referencia a los sistemas de razón establece mecanismos (de poder) susceptibles de inducir la normalización. Es decir, constituye técnicas que permiten enfocar la producción de una subjetividad individual y social por medio de un saber (el nexo entre la psicología y las disciplinas). El currículo no solo produce sujetos cognitivos, es además un discurso que corporifica una gama de valores, prioridades y disposiciones históricamente construidas respecto “de cómo se debería ver y actuar hacia el mundo, al interior de diversas relaciones sociales” (Popkewitz, 2009, p. 24), para promover la solidaridad, el consenso y la pertenencia colectiva en una sociedad. Siendo así, puede considerarse que la educación debe cumplir tanto una función individualizante como una función masificante. Es en este sentido que las narrativas constituidas en el currículo corporifican nociones particulares sobre el conocimiento, sobre formas de organización de la sociedad y sobre diferentes grupos sociales. Estas nociones establecen cuál conocimiento es legítimo, cuál es ilegítimo, cuáles formas de conocer son válidas y cuáles

no, qué es cierto y qué es errado, qué es moral y qué no lo es, como expone Da Silva. Es decir, el discurso del currículo autoriza o desautoriza, legítima o deslegitima, incluye o excluye.

Las matemáticas escolares, como área del currículo escolar, se convirtieron en una de las áreas de la escolaridad que puede “fabricar” el tipo de subjetividad que necesitan las sociedades, ya que quienes tienen conocimiento matemático —alfabetización matemática— tendrán mejores capacidades de trabajo en la sociedad moderna y para participar más plenamente como ciudadanos, al menos es lo que supone Popkewitz. Son estos argumentos los que sitúan a las matemáticas escolares dentro de los temas de inclusión.

En las distintas reformas curriculares, las narrativas contenidas en las matemáticas escolares establecen implícitamente el conocimiento matemático legítimo, lo que se constituye en formas válidas y legítimas de razonamiento, y cuáles grupos están legítimamente capacitados para razonar de forma matemática. Es en la perspectiva foucaultiana que podemos analizar y comprender de qué manera se ha constituido la narrativa de la (in)exclusión en las reformas curriculares de las matemáticas.

La racionalidad de la esperanza

En el contexto colombiano la preocupación manifiesta de la política educativa por los problemas de exclusión del aprendizaje de las matemáticas ha estado vinculada con las orientaciones de los organismos de cooperación y financiación internacional. La creciente deserción escolar y las altas tasas de repitencia relacionadas con

el aprendizaje de las matemáticas son fruto de la expansión de la cobertura de la educación, que pretende abarcar las nuevas masas de población urbana dado el fuerte proceso de urbanización y abandono del campo por la violencia política rural (Valero, García, Camelo, Mancera, y Romero, 2012). Según Noguera (2003), dicha deserción y repitencia revelan una crisis de eficiencia en el manejo de los considerables recursos asignados al sector y en el control de la productividad alcanzada por las instituciones escolares. De tal suerte que la política impulsada por estos organismos planteó el problema de la exclusión como una situación relacionada con el uso de recursos. La solución planteada por los organismos internacionales se asumió como el mejoramiento de calidad de la educación asociado al de igualdad de oportunidades en el acceso a la aculturación y a los bienes educativos. Es decir, a asuntos de equidad educativa.

La Renovación Curricular (citada por Valero, 2012) adoptó la aculturación del conocimiento matemático como modo de retener al alumno en el sistema y mejorar su rendimiento (García, 2003), usando la tecnología educativa para optimizar y establecer los cambios precisos en busca de una oferta igualitaria en el sector rural y marginal. Dussel (2000) señala que una de las paradojas de la homogenización inclusiva fue que estaba pensada como punto de llegada a una educación que unificaba y daba identidad. Deudora de las visiones de la teoría de la aculturación, de la década del noventa, el proceso de aculturación con el conocimiento se asumió como asimilación a la cultura de la matemática sin preservar las prácticas culturales de los estudiantes y en algunos de rechazo y marginación de estas prácticas. El proceso de aculturación supone que el conocimiento matemático solo es posible si la enseñanza se soporta en la matemática académica.

El discurso curricular de la Renovación integró una serie de elementos de varios discursos que pretendían dar consistencia al diseño instruccional como fórmula de bajo costo para el “mejoramiento de la calidad de la educación” y como tecnología de inclusión. El término *currículo* fue elemento importante en la búsqueda del “para todos”. Tyler (1947, citado en García, 2003, p. 23) lo describe como “un método racional para encarar, analizar e interpretar el sistema de enseñanza en cualquier institución educativa”. La racionalidad del método consistía en que el currículo ofrecía la taxonomía de los objetivos de aprendizaje como saber que garantizaba una tecnología para organizar trayectorias ordenadas y secuenciales de enseñanza y homogenizar planes de estudio para la población. La taxonomía de los objetivos (con el lenguaje de la psicología del aprendizaje) con las cualidades psicológicas del niño abrió caminos para identificar las estructuras de contenidos matemáticos. Los objetivos de comportamientos observables psicologizaron el conocimiento matemático al convertirlo en conductas de comportamiento medibles. En esta visión, el acceso al conocimiento solo se alcanza con las cualidades psicológicas. Las taxonomías de objetivos constituyeron uno de los saberes que daba forma y circunscribía aquello que podía ser controlado en las conductas del niño, y que prescribió los mejores medios para tornarlas gobernables. La taxonomía tenía como función evaluar el rendimiento escolar que permitiría evidenciar la eficacia del sistema y, al mismo tiempo, fijar el marco de funcionamiento de la enseñanza en el aula. Con este enfoque los objetivos operacionales proporcionan elementos concretos calculables, comportamientos observables mensurables y cuantificables, sobre el comportamiento del niño para evaluar el logro del objetivo.

En lo relativo a la propuesta de las matemáticas escolares se vincularon los principios de la epistemología genética piagetiana con los sistemas matemáticos. Este enfoque compaginó con la creencia generalizada que existía, hasta la década de los ochenta, de la neutralidad cultural de las matemáticas y las matemáticas escolares como muestra Valero (2012). Para Vasco (2008), la conjunción de estos saberes era congruente con la propuesta del discurso instruccional. Las investigaciones cognitivas piagetianas en relación al aprendizaje de ciertos conceptos matemáticos “habían producido un híbrido pedagógico creativo desarrollando una secuencia de tecnologías cognitivas conocidas como pedagogía operatoria” (p. 48). Esto permitía desarrollar técnicas didácticas aceleradoras enriquecidas por los hallazgos de la ciencia cognitiva para acelerar el aprendizaje de las matemáticas cuando las condiciones didácticas lo requerían.

El centro de la organización curricular albergaba los sistemas matemáticos, las estructuras lógicas y analíticas propias de las matemáticas académicas. Se organizaron como listas de contenidos secuenciales que los niños debían aprender. Para Popkewitz, fijar y estabilizar los contenidos de la disciplina en el currículo permite las siguientes dos cuestiones importantes: primero, que el lenguaje curricular trate la disciplina como cosa inerte, como contenido, conocimiento. Y segundo, que los principios psicológicos, atribuidos al desarrollo del niño se trasladen al sistema de normas y valores internos de las prácticas escolares. El discurso instruccional se tornó en la tecnología para asegurar la replicabilidad y la uniformidad de una experiencia con los sistemas matemáticos para la población. El control, para garantizar la esperanza del “para todos”, fue asegurado con las planificaciones tanto de la enseñanza como de la evaluación de los comportamientos observables del niño.

Junto con Simola, Heikkinen y Silvonen (2000), podemos afirmar que este discurso marcó la entrada fuerte al racionalismo de la esperanza compuesto por dos elementos: el racionalismo del objetivo y el descontextualismo. En el primero, lo que garantizaba la esperanza de la calidad/inclusión era la planificación del conjunto de objetivos para guiar la enseñanza y la evaluación. Solo era necesario que los maestros conocieran “estas simples sugerencias pedagógicas para la preparación de sus clases”. (Vasco, 2008, p. 6)

Por su parte, el descontextualismo se refiere al acento en el método universal como el encargado de naturalizar la universalización de la planificación de la lección y de encubrir los sujetos sociales, el contexto social y cultural en la realización de la enseñanza. Para Simola *et al.* (2000), este racionalismo cristalizó la relación pedagógica entre el maestro y el estudiante e individualizó la enseñanza. El contexto de la escuela como institución formada histórica y culturalmente se comienza a convertir en un dominio marginal del aprendizaje matemático puesto que las funciones de socialización de las masas se ocultan para dar lugar a las normas cognitivas. El descontextualismo también es reconocido por Popkewitz, como la ubicación del tipo de “individualidad” en el sujeto de aprendizaje, el cual no tiene ninguna localidad histórica particular ni autor donde establecer un hogar. Siguiendo las tesis de la epistemología genética, el sujeto del aprendizaje está constituido de esencialismos (capacidades cognitivas) y es gracias a la existencia de esta condición que se puede contar siempre con intención para aprender en la escuela. Esta reducción de los niños y niñas a la condición de alumno con capacidades tiende a resolver de forma simplista e inmediateista los problemas de repitencia, bajo interés y dispersión para el aprendizaje de las matemáticas.

Como respuesta a la aplicación del diseño instruccional tanto la Federación Colombiana de Educadores (Fecode) como grupos de profesores universitarios iniciaron un amplio debate nacional (García, 2003). En concordancia con esta reforma, el saber profesional del profesor se integró con la nueva ciencia educativa de la planeación con objetivos. El lenguaje de los verbos de acción en la formulación de objetivos fue el lenguaje que estableció lo que el profesor debía conocer y saber para establecer el estado ideal y esperado del alumno. Dicho lenguaje aseguraba los resultados previos del aprendizaje sin que importara quién era el estudiante y si el profesor planeaba una lección para veinte alumnos o para doscientos. Para Popkewitz, esta tesis se posibilita cuando la cuantificación desplaza formas de conocer cualitativas por formas de conocer cuantitativas que pueden entonces constituirse y, de ahí en adelante, modelarse como “hechos”.

Consideramos que hay varios puntos en este relato sobre la inclusión de particular interés en el que conviene detenernos: la equivalencia de la relación entre homogenización e inclusión. La manera como se conceptualiza la equivalencia con la homogenización y con la diferencia como elemento central para definir la inclusión. Y cómo o a través de qué mecanismos y técnicas se operan los límites entre homogenización y diferencia. El centro de la inclusión son los sistemas matemáticos. Los principios de inclusión acerca de quién es el niño están asociados a las capacidades cognitivas. El niño que no accede a los sistemas matemáticos es *otro niño*, que se describe con sutilezas de la terminología psicológica como falta de capacidades, falta de estima, hábitos de estudio pobres, o con terminología sociológica. Las diferencias se sitúan en el origen, puesto que el niño debe

tener las capacidades para aprender matemáticas. La esperanza de la inclusión es argumentada en la homogenización del método de la enseñanza, para que todos los niños aprendan los sistemas matemáticos.

La esperanza en las psicologías pedagógicas constructivistas

A partir del segundo lustro de la década de los noventa en Colombia, e incluso en Latinoamérica, se impulsó una reforma educativa estructural con la que se buscó generar transformaciones fundamentales en los sistemas educativos, cambiando el currículo y las prácticas escolares (Valero, 2012a). Al mismo tiempo se buscó ampliar y consolidar la inclusión de todos los sectores sociales de la educación. La reforma propuso una descentralización en la administración de lo curricular como una manera efectiva de luchar con la crisis endémica de la educación: bajos niveles de desempeño escolar, administración central ineficaz y burocrática, ausencia de reconocimiento de las diferencias locales en la población escolar. La descentralización buscó el efecto del diseño curricular integrando los contextos sociales y culturales de la escuela.

La reforma de los lineamientos curriculares prevista en la propuesta de la agenda internacional de la Educación Para Todos (EPT-Unesco), integró la agenda global universal sobre la relación equidad y calidad para educar sujetos democráticos. Específicamente el Ministerio de Educación Nacional (MEN) definió educación de calidad así:

Cuando todos los niños y jóvenes, independientemente de sus condiciones socioeconómicas y culturales, alcanzan los objetivos propuestos por el sistema educativo,

los cuales están establecidos en la Ley General de Educación, y realizan aprendizajes útiles para su vida y para la sociedad. (MEN, 1998, citada por Valero, 2012, p. 87)

Sin embargo, en la ilusión de alcanzar todos los objetivos está implícita la idea de una identidad común, pero en la vigilancia sobre el alcance, los sujetos están sometidos a unas tecnologías de control que intentan producir la estandarización del aprendizaje y de la enseñanza a través de una relación muy compleja entre los sujetos y los saberes como muestra Caruso (2005). Esta identidad está determinada a partir del conocimiento racional:

El desarrollo de capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones así como para su utilización en la interpretación de los problemas de la ciencia, de la tecnología y de la vida cotidiana. (MEN, 1994, enmienda 22)

Estas afirmaciones permiten determinar aquello que se constituye como conocimiento legítimo y las formas válidas de razonamiento que corporifican las divisiones entre saberes al establecer la validez de una sola forma de conocimiento: los sistemas matemáticos. Parecería entonces que la reforma está disponible solo para un tipo de sujeto. Un sujeto que es capaz de leer e interpretar desde la cultura dominante, lo que lo habilita para tener éxito en el logro de los objetivos planteados. El lenguaje de las capacidades mentales hace “invisibles” las diferencias culturales y socioeconómicas. La homogeneidad es fundamental para alcanzar un todo ideal: independientemente de sus condiciones socioeconómicas y culturales, los estudiantes alcanzan los objetivos.

El discurso curricular integró la teoría de aprendizaje psicológico-constructivista como el discurso que da sustento a las formas de supervisar las prácticas en el aula. Este discurso estableció las normas sobre el niño, cómo y cuándo se encuentra en un proceso de desarro-

llo. Al aplicar principios abstractos de categorías sobre la cognición se constituyeron las tesis culturales para establecer las distinciones y las clasificaciones de la individualidad. En esta teoría, por ejemplo, se postula:

En la constitución de la noción de tiempo, en niños y adolescentes el desarrollo se inicia en el estadio preoperatorio a los estadios caracterizados por la constitución de operaciones concretas. E intervienen operaciones cualitativas y métricas orden de sucesión, encaje de intervalos y la síntesis de ambos en forma de *una iteración de unidades*. (García, et al., 2009, p. 45)

Los diseños de psicologías pedagógicas constructivistas fundamentan el modelo de prácticas de la buena enseñanza, y entonces también de aquello que funciona en el aula. Los esfuerzos para producir el texto para organizar las lecciones ideales lo realizan los textos escolares. Se estructuran con relación a logros cognitivos asociados a temas matemáticos. Las referencias de las tareas matemáticas son semi-irrealidades construidas por los autores de los textos con las que pretenden reconocer elementos culturales de la vida de los niños.

La esperanza para producir la igualdad es crear situaciones problemáticas, relacionando los contenidos matemáticos con la experiencia cotidiana de los estudiantes (Valero, 2012). Con esta referencia se espera que todos los individuos estén sujetos de la misma manera al aprendizaje.

El control nuclear del currículo: los estándares

En la agenda educativa del siglo XXI, desde diferentes instancias políticas tanto nacionales como internacionales se le reclama a la educación dar respuesta y

reaccionar ante las situaciones en la construcción de un mundo antirracista, excluyente; también apoyar los procesos de tratamientos igualitarios entre géneros, brindar oportunidades de formación equitativa a toda la población, aportar para la consolidación de una sociedad democrática, en síntesis, que el proyecto de formación permita a las personas participar en la comprensión y transformación de la sociedad.

Los asuntos de calidad y equidad, del valor social y cultural de las matemáticas y de su contribución a la formación ciudadana y la consolidación democrática en el país, son dimensiones que se destacan y se priorizan como agenda educativa en la sociedad del conocimiento. El poder formativo de las matemáticas en estas sociedades da lugar a exigir integrar en la educación matemática la función de formar para la ciudadanía. La consideración de estas peticiones va a estar acompañada por las políticas del derecho a una educación con calidad para todos. Las políticas de los derechos educativos surgen con fuerza para enfrentar el viejo problema de los altos índices de exclusión y discriminación. El concepto de *inclusión educativa* comienza a tener diferentes significados y está relacionado con la optimización del aprendizaje y la participación de todos. Desde esta perspectiva, la adaptación debe ser del currículo y de la diversificación de los dispositivos de enseñanza y aprendizaje.

Para alcanzar las metas del derecho a una educación con calidad para todos, las políticas educativas impulsaron la reforma basando el currículo en estándares, como herramientas que permitieran controlar con eficacia la anhelada equidad en los aprendizajes básicos. Popkewitz (2009) señala que los estándares del currículo fueron concebidos para responder a la pregunta de

cómo crear una sociedad equitativa, “fabricando” el niño *estándar*. De esta manera se modifican las tesis sobre el estudiante, pues el “estudiante como producto” (Barnett, 2001, p. 70) cristaliza los procesos educativos en resultados uniformes. Según esta concepción, los estudiantes son, literalmente, un producto de la formación y de los sucesos que han vivido. Esta transformación en la concepción del estudiante hace entendible la asociación con la idea de calidad, bajo la cual se asume que si el producto no cumple los estándares establecidos, revisar la trayectoria de producción es un proceder obligatorio. En este sentido, la divulgación de los resultados de los rendimientos de los estudiantes suscita en las esferas político-educativas renovados intereses en torno a posibles reformas en las aulas, sustentadas por los estándares de calidad que se han fijado en la cadena de producción. La política estatal se enfoca en una escuela *transparente*, palabra de moda para hacer visible el éxito de la escuela; así, entonces se presentan argumentos como:

[La] educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad y a la interculturalidad y la formación de ciudadanos y ciudadanas con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos. (MEN, 2006, p. 46)

Tales argumentos se convierten en tesis de normalización que implican ordenar la variabilidad de los procesos educativos en la formación de productos finales, resultados uniformes como una forma eficaz de administrar los ciudadanos. De esta manera, los sistemas de justificación se presentan como práctica de doble dimensión: reconocimiento y diferencia, que producen exclusión e inclusión.

Los estándares producen un cambio en las concepciones sobre conocimiento matemático en el currículo. Barnett (2010) sitúa el cambio en la visión del conocimiento al saber cómo aquel cambio que se da entre “además de qué cosa es qué cosa, a cómo hacer esas cosas” (p. 76). Podría decirse que el reconocimiento de las aplicaciones y la modelación matemática en las prácticas sociales permite establecer un carácter particular del conocimiento matemático escolarizado en el currículo. El vocabulario que expresa estos principios fue recogido de los estudios sobre competencias asociadas a la resolución de problemas. Valero (2012) señala como punto central de la visión de las competencias matemáticas facilitar un aprendizaje que se conecte claramente con una capacidad de actuación en contextos. Para algunos investigadores las competencias permiten integrar al aula de matemáticas prácticas sociales con las matemáticas cercanas a las situaciones sociales y culturales de los estudiantes, lo que haría posible equiparar diversas formas culturales del conocimiento matemático que son vitales en la formación de la subjetividad.

Para sintetizar, en el discurso de los estándares hay una combinación de promesas utópicas de igualdad y una persecución de su realización en un modelo de aprendizaje universal que enmascara las limitaciones institucionales de la escolarización de las matemáticas. Este discurso se basa en el ideal de alcanzar la inclusión con la homogenización de un modelo de aprendizaje universal, lo que trasciende acontecimientos particulares, anclajes sociales y de localización geográfica específica de instituciones escolares y del niño. Así, entonces, la institución escolar y el niño quedan definidos por medio de conjuntos abstractos de categorías sobre procesos de escolarización de las matemáticas, cognición y afecto como ejemplo.

En la penumbra

Podríamos decir que con la promesa de la inclusión se han ensayado procesos de nuevas regulaciones en las distintas reformas que, sin negar las anteriores, buscan producir algún efecto en la consecución de la inclusión. Con los argumentos presentados por Dussel podemos afirmar que en el curso de este proceso la igualdad se volvió equivalente a la homogeneidad, a la inclusión indiscriminada e indistinta en una identidad común, que garantizaría que todos los niños se condujeran de la misma manera, hablaran el mismo lenguaje y aprendieran las mismas cosas. Hemos aprendido que la equidad no puede alcanzar igualdad en el logro de objetivos que fabrican el niño estandarizado. La equidad en el aprendizaje de las matemáticas no es solo cuestión de oportunidades, puesto que en una sociedad como la nuestra, con desigualdades, no todos los puntos de partida son iguales, en términos de las singularidades y en función de los contextos de vida.

Como anotamos al inicio, los estudios de la educación matemática, desde perspectivas socioculturales y políticas, han comenzado a ampliar los referentes para estudiar los procesos de marginación en la clase de matemáticas y para considerar que los procesos de exclusión de la clase de matemáticas son procesos políticos.

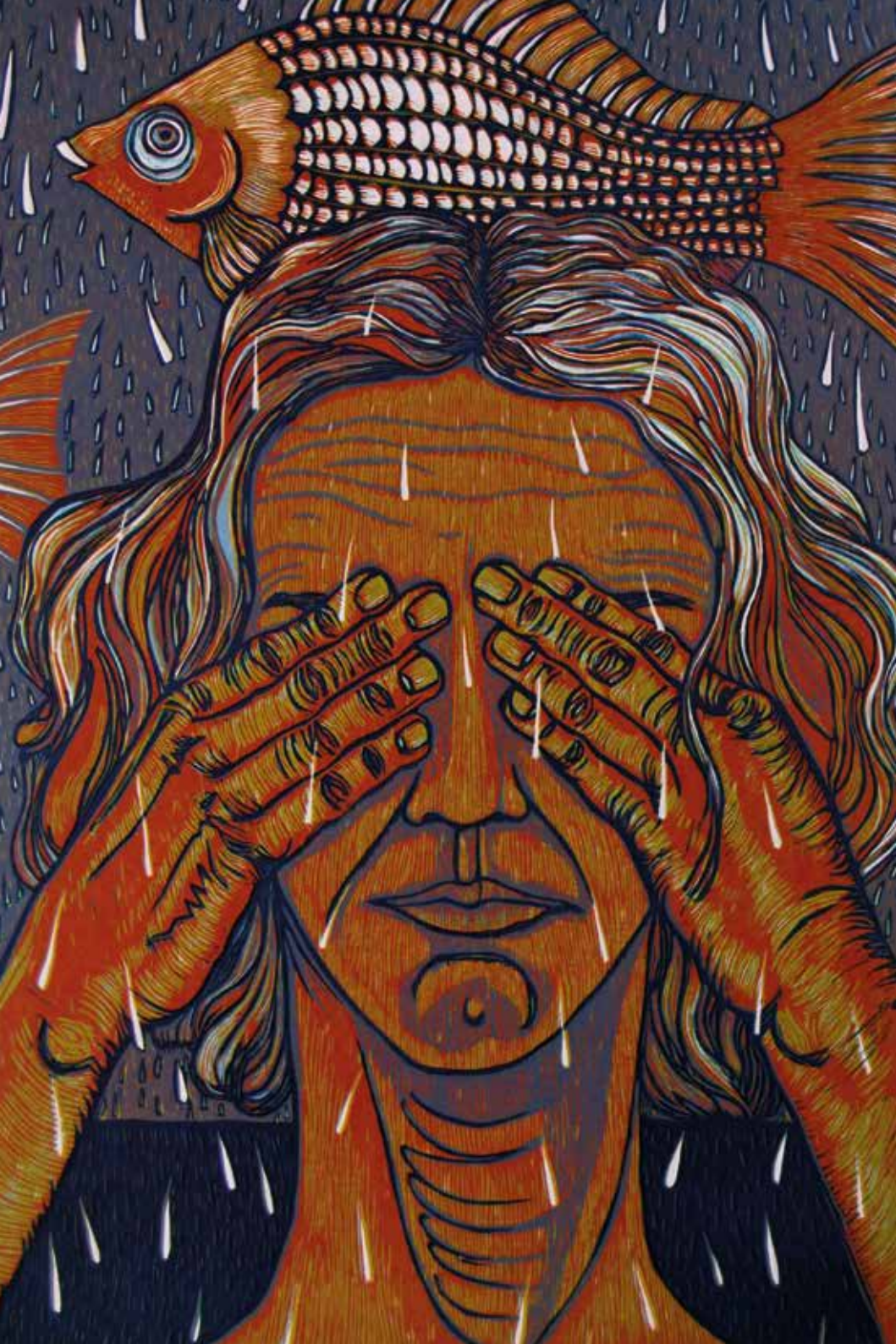
Referencias

- Atweh, Forgasz y Nebres (2001). *Sociacultural research on Mathematics education. An international perspective*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Atweh, B., Graven M., Secada, W. y Valero, P. (Eds.) (2011). *Mapping Equity and Quality in Mathematics Education*. London, New York: Springer Dordrecht Heidelberg.

- Barnett, B. (2001). *Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Barcelona: Gedisa.
- Barragán, B. (2007). Del análisis de la transmisión al análisis de la construcción: La emergencia del paradigma cognitivo en la educación en Colombia. *Actualidades Investigativas en Educación. Revista electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación Universidad de Costa Rica*, 7(3).
- Barragán, B. (Febrero-mayo, 2011). Experiencia y narración: Ensayo sobre el conocimiento escolar como campo de subjetivación. *Revista Virtual de la Universidad Católica del Norte*, (32).
- Caruso, M. (2005). *La biopolítica en las aulas. Prácticas de conducción en escuelas elementales del Reino de Baviera, Alemania (1869-1919)*. Buenos Aires: Prometeo libros.
- Da Silva, T. (2001). *Espacios de Identidad. Nuevas visiones sobre el curriculum*. Barcelona: Octaedro.
- Dussel, I. (2000). *La producción de la exclusión en el aula. Una revisión de la escuela moderna en América Latina*. Conferencia presentada en X Jornadas LOGSE. Granada, España.
- Dussel, I. (2006). *Estudio sobre gestión y desarrollo curricular en países de América Latina*. Conferencia presentada en la Segunda Reunión del Comité Intergubernamental del Proyecto Regional de Educación para América Latina y el Caribe (PRELA). Santiago de Chile.
- Forgasz, y Rivera, F. (Ed.) (2012). *Towards Equity in Mathematics Education. Gender, Culture, and diversity. Advances in Mathematics Education*. London, New York: Springer.
- García, G. (2003). *Currículo y evaluación en matemáticas. Un estudio en tres décadas de cambio en la educación básica. Didáctica de las matemáticas*. Bogotá: Cooperativa editorial Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) (1998). *Lineamientos curriculares en matemáticas*. Bogotá, MEN- Dirección General de Capacitación y Perfeccionamiento docente.

- Nasir, N. y Cobb, P. (2007). *Improving Access to Mathematics. Diversity and Equity in the classroom. Multicultural Education Series*. New York: Published by Teachers College Press. Columbia University.
- Noguera, C. E. (Mayo 23, 2003). *Las políticas para el mejoramiento de la calidad de la educación: ¿Igualdad de oportunidades o discriminación?* Ponencia presentada en el Foro Nacional sobre Derechos Humanos y Políticas Públicas en Educación, Paipa.
- Pais, A., y Valero, P. (2011). Beyond disavowing the politics of equity and quality in mathematics education. En B. Atweh, M. Graven, W. Secada, y P. Valero (Eds.), *Mapping equity and quality in mathematics education* (pp. 35-48). New York: Springer.
- Pais, A., y Valero, P. (2012). Researching research: Mathematics education in the political. *Educational Studies in Mathematics*, 80(1), 9-24. doi: 10.1007/s10649-012-9399-5
- Popkewitz, T. (2009). *El cosmopolitismo y la era de la reforma escolar*. Madrid: Morata.
- Simola, H., Heikkinen, S., y Silvonen, J. (2000). A catalog of possibilities: Foucaultian history of truth and education research. En T. Popkewitz y M. Brennan (Eds.), *Foucault's challenge: Discourse, knowledge, and power in Education* (pp. 64-91). New York and London: Teachers College, Columbia University.
- Skovsmose, O. (2012). Investigación, práctica, incertidumbre y responsabilidad. En P. Valero, O. Skovsmose (Comps.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 269-297). Bogotá: Universidad de los Andes, Centro de Investigación y Formación en Educación (CIFE), Aalborg University.
- Valero, P., y Zevenbergen, R. (2004). *Researching the socio-political dimensions of Mathematics Education. Issues of power in theory and methodology. Mathematics education Library*. Boston, New York: Kluwer Academic Publishers.

- Valero, P. (2007). A socio-political look at equity in the school organization of mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. The International Journal on Mathematics Education*, 39(3), 225-233.
- Valero, P. (2012a). En medio de lo global y lo local: Las políticas de la reforma en la educación matemática en una sociedad globalizada. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica: Una visión socio-política del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas* (pp. 83-105). Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Valero, P. (2012b). The myth of the active learner: From cognitive to socio-political interpretations of students in mathematics classrooms. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Proceedings of the third international conference on mathematics education and society* (pp. 489-500). Copenhagen: Center for research in learning mathematics.
- Valero, P. (2013). Investigación en educación matemática, currículo escolar y constitución de la subjetividad. *Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*, 5-16.
- Valero, P., García, G., Camelo, F., Mancera, G., y Romero, J. (2012). Mathematics education and the dignity of being. *Pythagoras* 33(2). Recuperado en: <http://dx.doi.org/104102/pythagoras,v33i2.171>
- Vasco, C., E. (2008). El enfoque de sistemas en el nuevo programa de matemáticas. Comentarios. Recuperado en: [www.revistas.unal.edu.co /index.php/revista.un/article/download.../12435](http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/revista.un/article/download.../12435)





Escenarios y ambientes educativos de aprendizaje de las matemáticas. Constitución de subjektividades en educación matemática elemental

Gloria García Oliveros¹ / Paola Ximena Valero Dueñas²
Francisco Javier Camelo Bustos³

1 Profesora Universidad Pedagógica Nacional.

2 Profesora Universidad de Aalborg.

3 Profesor Universidad Distrital Francisco José de Caldas y Estudiante del Doctorado Latino-americano en Políticas Públicas y Formación Docente (Universidad Federal de Minas Gerais).

Nosotros, los autores de este capítulo, hemos trabajado en un grupo colaborativo conformado por profesores de matemáticas e investigadores en educación matemática adoptando referentes de ideas respecto a una visión sociopolítica de la educación matemática, entre ellos: estudios foucaultianos en la educación, teorías críticas del currículo y teorías sociales latinoamericanas; buscando estudiar y contribuir en las reflexiones sobre la constitución de subjetividades incluyentes en aulas de matemáticas en contextos relacionadas con la exclusión (y las posibilidades de inclusión) social.

Comenzamos por plantear que en los proyectos de investigación realizados⁴ hemos asumido que la educación matemática y el aprendizaje de las matemáticas son prácticas sociales complejas constituidas en una multiplicidad de contextos en acción. Por lo que es plausible conjeturar que la comprensión de estas prácticas demandará la búsqueda de múltiples niveles de acción (Valero, 2012). Alrø, Skovmose y Valero (2006) conjeturan que los diferentes componentes de prácticas de educación matemática que están pasando fuera del aula y tienen resonancia en el aprendizaje de las matemáticas en un aula multicultural están, de un lado, en la complejidad de las dimensiones de la vida social, cultural e individual del estudiante; de otro, en las políticas de escolarización de la educación matemática, en sus efectos sobre las instituciones y en la subje-

4 *Reinventando el currículo y los escenarios de aprendizaje de las matemáticas. Un estudio desde la educación matemática crítica* (2007-2008), y *Estudio del papel de los escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas en los procesos de inclusión en las clases* (2011-2013). Proyectos cofinanciados por el Instituto colombiano para el Avance de la Ciencia y Tecnología (Colciencias), la Universidad Pedagógica Nacional, la Universidad de Aalborg (Dinamarca) y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

tividad de los estudiantes. Pues podrían manifestarse en la interpretación del porvenir, de las oportunidades de educación para el futuro localizada en la estructura escolar (Skovsmose, 2012) y en las oportunidades de “vida”, en relación al contexto socio-político (educación para el trabajo, y educación superior). Para estos autores, estas interpretaciones estructuran las disposiciones de los estudiantes y pueden tener un impacto en las interacciones entre estudiantes y profesores en el aula de matemáticas.

Con base en el estudio realizado en aulas de matemáticas donde la interculturalidad (producida por la emigración) se está estudiando como un problema (Alrø et al., 2006) proponen la noción de “escenario de aprendizaje”, que se refiere a un campo de investigación constituido por diferentes prácticas de educación matemática las cuales tienen un impacto en la forma en la cual el aprendizaje y la enseñanza toman lugar en un aula multicultural. Por su parte, en el contexto latinoamericano se enfrentan distintos tipos de diversidad: étnica, de raza, de género, etc. y como parte constituyente se integran las desigualdades sociales.

Son estas las razones del optimismo expresado en todas las reformas curriculares de las matemáticas para que el aprendizaje de las matemáticas de todos los niños produzca ciudadanos para la vida democrática. La esperanza y optimismo sobre la formación de todos los niños se contradice permanentemente con los informes de los resultados de evaluación de los rendimientos matemáticos de los niños. Pues las estadísticas de los bajos resultados en las pruebas están relacionados con indicadores económicos que la mayoría de veces se “transforman en distinciones morales, sociales y culturales sobre las cualidades y características de los excluidos”. (Popkewitz, 2009, p. 152)

Desde las investigaciones que venimos realizando con maestros y niños en torno a las situaciones de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en aulas donde la exclusión del aprendizaje y la exclusión social coexiste, nos preguntamos: ¿con qué discursos y prácticas de la educación matemática se construye y comprenden las posibilidades de la constitución de subjetividades incluyentes en aulas de matemáticas?

En este capítulo, en primer lugar, exploramos las nociones relevantes que nos han permitido resignificar la noción de escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas en situaciones de (in)exclusión educativa, social y su relación con la constitución de subjetividades sociales. En segundo lugar, identificamos las dimensiones interdependientes en su constitución. En tercer lugar, ilustramos en un estudio empírico el diseño de un escenario de aprendizaje de las matemáticas para la educación básica. A continuación mostramos cómo el ambiente de aprendizaje opera en la constitución de subjetividades sociales. Y concluimos con algunos aportes al estudio de la constitución de subjetividades incluyentes en aulas de matemáticas.

Escenarios de aprendizaje de las matemáticas: dimensiones y nociones nodales

Alrø *et al.* (2006) en el estudio en aulas de matemáticas danesas, frente a la diversidad cultural de una población inmigrante que está siendo construida como un problema, proponen la noción de escenarios de aprendizaje a modo de campo de investigación constituido por diferentes prácticas de la educación matemática las cuales tienen un impacto en la forma como el apren-

dizaje y la enseñanza de las matemáticas toma lugar en el aula. Estos autores conjeturan que los diferentes componentes de las prácticas de educación matemática que están pasando fuera del aula y tienen resonancia en el aprendizaje de las matemáticas en un aula multicultural ocurren, por una parte, en la complejidad de las dimensiones de la vida social e individual del estudiante, y por otra parte, en las políticas de escolarización de las matemáticas.

Entre los componentes que están pasando fuera del aula, y que tienen resonancia en las interacciones en el aprendizaje entre estudiantes y profesores en el aula de matemáticas, señalan a la interpretación del porvenir, de las oportunidades de educación para el futuro y de las oportunidades de vida. Estas interpretaciones podrían manifestarse en las intenciones (u obstáculos políticos) para el aprendizaje. Por su parte, las oportunidades de futuro en la educación superior localizadas en la estructura escolar, que implica la educación para el trabajo, son construidas por las políticas de escolarización (Skovsmose, 2012). En razón a estas consideraciones, los motivos para aprender matemáticas no pueden ser comprendidos y explicados, exclusivamente, en relación con las actividades de aprendizaje de las matemáticas. Estas perspectivas de análisis enfatizan las relaciones entre las políticas de escolarización, sus efectos sobre las instituciones y la subjetividad de los estudiantes. En esta combinación se producen las disposiciones del estudiante para actuar como sujeto escolar de las matemáticas (Valero y Skovsmose, 2012). La noción *escenarios de aprendizaje* hace posible identificar dimensiones específicas que interactúan en la forma como el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas toma lugar en el aula multicultural como campo empírico de investiga-

ción (Alrø *et al.*, 2006). Las dimensiones identificadas de las prácticas que interactúan en la enseñanza y aprendizaje en las aulas multiculturales están justificadas por los aportes que la literatura del aprendizaje de las matemáticas ha encontrado relevante: los porvenires de los estudiantes como una realidad sociopolítica; las diversidades culturales de los estudiantes y sus identidades; la perspectiva de los profesores, opiniones y prioridades de la enseñanza; el contenido matemático para la interacción; las herramientas y recursos de aprendizaje que los estudiantes pueden tener disponible; la interacción entre estudiantes y entre profesor y estudiantes; los amigos; los discursos públicos sobre la emigración, la escolarización y el multiculturalismo.

En el estudio de aulas de matemáticas en situaciones de conflicto y pobreza donde la exclusión educativa de las matemáticas coexiste, retomamos a Valero (2009) para que la noción de escenarios de aprendizaje pueda generar inferencias importantes sobre “la relación constitutiva entre el contexto social y político y las prácticas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en aquellos contextos” (p. 22).

El conflicto puede ser entendido como

un choque abierto de valores y visiones de mundo sostenidas por grupos diferentes de personas. El conflicto en el aula puede florecer en interacciones entre estudiante y profesores al percibir metas incompatibles. A veces este conflicto ocurre cuando los participantes están en mundos sociales incommensurables y por la variedad existente de la diversidad personal. (Alrø, Skovsmose y Valero, 2006)

En nuestro estudio en aulas de matemáticas donde la exclusión educativa y social coexiste, hemos asumido

la noción de escenarios de aprendizaje para establecer las características importantes de las dimensiones en la constitución de las prácticas de educación matemática que tienen resonancia en las prácticas de enseñanza y aprendizaje en estas aulas. Hemos acogido algunas de las características justificadas en parte por los aportes que la literatura del aprendizaje de las matemáticas ha encontrado relevante, y de otra parte, por nuestras propias asunciones teóricas en el enfoque del estudio.

Con los aportes de la investigación identificamos características como: materialidad del aprendizaje, la cual refiere tanto los recursos y herramientas para el aprendizaje que son considerados importantes de tal manera que los estudiantes puedan disponer de ellos, como el tiempo, los espacios y la disciplina; el provenir de los estudiantes, referido a la interpretación del aprendizaje y a las oportunidades de vida que el contexto sociopolítico ofrece a los estudiantes; elementos culturales a través de los cuales los individuos y los colectivos se construyen; e involucrar el conjunto de normas, valores, creencias, lenguajes, formas cognitivas, emocionales, volitivas y eróticas de aprender el mundo; el carácter dialógico y dialéctico en las interacciones en el aula entre los estudiantes y entre los estudiantes y el profesor.

Desde las propias asunciones teóricas en el enfoque del estudio, en primer lugar, proponemos como una de las características la racionalidad de las matemáticas escolares como posibilidad de cuestionar las reglas y el control que reducen exclusivamente y constriñen al sujeto a la objetividad del conocimiento matemático y hace aparecer la subjetividad como una entidad abstracta. Es decir, circunscribir la subjetividad a la “mente” de los sujetos. Skovsmose y Valero (2012)

llaman la atención para señalar que el significado de pensamiento matemático, enseñanza y aprendizaje no está relacionado exclusivamente con el significado particular del contenido matemático y los conceptos en situaciones de aprendizaje y/o enseñanza. El significado también está relacionado con la importancia dada a la racionalidad matemática dentro de series diversas de prácticas sociales que constituyen las prácticas educativas en un tiempo histórico dado. Detrás de esta idea está el cuestionamiento a la matemática como cuerpo unificado de conocimiento determinado por las prácticas de los matemáticos profesionales; estos autores proponen concebirla más bien como una serie de “conocimientos” y “juegos de lenguaje” restringidos a una diversidad de prácticas que ostentan una semejanza de familia (Valero, 2009, p. 41). En segundo lugar, otra característica que proponemos en los escenarios es la dimensión de las políticas de escolarización de las matemáticas escolares.

Si bien las características de las dimensiones son de naturaleza diferente en un escenario de aprendizaje, y no es fácil encontrar un lenguaje unificado para referirse a ellos, sí consideramos que están enmarcadas en nociones nodales como interculturalidad y diversidad.

Interculturalidad

Entramos al mundo de *las mezclas* y de los atravesamientos múltiples que permiten relacionar en los escenarios de aprendizaje de las matemáticas elementos referidos a valores, metas y pautas de actuación de los actores sociales, profesor y estudiantes, y que comparten formas de comunicación. Los actores sociales, profesor y estudiantes, pertenecen a diferentes culturas

en relación no solo a su experiencia escolar, sino como sujetos sociales. De esta manera, concebimos la clase de matemáticas como espacio social donde diferentes culturas se sientan una al lado de la otra.

Abordamos también los lugares de circulación de las prácticas culturales desjerarquizadas por la cultura escolar de las matemáticas y recuperadas por la pluralidad de los sentidos. Por lo tanto, proponemos que los saberes matemáticos se movilizan en diversas prácticas sociales, haciendo posible una circularidad de saberes en el espacio escolar. (Monteiro y Mendes, 2011)

Partimos del presupuesto de que la perspectiva intercultural supone transformaciones culturales y sociales en las racionalidades de las matemáticas escolares, pero también apunta a relaciones equitativas entre culturas, enfatizando en los intercambios y el aprendizaje mutuo entre ellas. Buscamos generar espacios que permitan la construcción de puentes entre diferentes prácticas culturales con las matemáticas y el reconocimiento de los “modos de hacer” y abrir las ideas de control y orden desde las que se han visibilizado/invisibilizado los sujetos y sus experiencias. De este modo, la diversidad enmarca esta apertura. Duschatzky (2006) sintetiza el principio de la diversidad como principio de los proyectos inclusivos en la escuela, el “aceptar vivir en el terreno de las intersecciones culturales, es decir en condición fronteriza” (p. 48).

Diversidad

Cuando consideramos la relación subjetividades y culturas en el currículo de matemáticas hablamos de diversidad. Por tal razón el reconocer o legitimar a los “otros”

dentro del aula de matemáticas y en el currículo no solo es una cuestión de metodologías adecuadas para los distintos grupos, ni con contenidos que rescaten “lo particular” de los grupos, sino que significa reconsiderar las posiciones epistemológicas y normativas de los sujetos y preguntarse por las prácticas críticas que interrogan al centro desde el cual se reconoce y se norma un solo tipo de subjetividad y al discurso de la uniformidad a través del cual se borra la diferencia.

Casi siempre cuando se reflexiona sobre la diversidad se piensa que se puede observar como diferencias de género, color, edad, idioma, raza, religión, etc. Pocas veces se piensa que la diversidad también se produce en la interacción y la comunicación y que estas experiencias pueden llevar a desacuerdos y conflictos. Entonces, la interculturalidad y la diversidad están reflejadas en diferentes dimensiones de la noción de escenarios de aprendizaje de las matemáticas.

Dimensiones de los escenarios de aprendizaje y ambientes

Desde las investigaciones realizadas hemos asumido la noción de escenarios de aprendizaje como herramienta que nos guía en la exploración empírica de los ambientes de aprendizaje de las matemáticas, donde la exclusión de las matemáticas y la exclusión social coexisten. Como la idea de noción teórica representa una interpretación de la educación como una red compleja de prácticas sociales que está constituida por diferentes dimensiones interrelacionadas (Alrø *et al.*, 2006), entre cada dimensión del escenario y su conjunto hemos planteado una relación dialéctica para acercarnos a teorizaciones e interpretaciones interdependientes. Los ambientes

de aprendizaje son formas de representar recortes espaciotemporales específicos dentro de una trama de aprendizaje extensa. Reconstruimos algunos que nos resultan claves para entender las formas de relación del sujeto. Como herramienta metodológica se define una perspectiva de la investigación centrada en las prácticas para hacer posible identificar dimensiones necesarias en la comprensión de la complejidad de las aulas donde la exclusión educativa y social coexisten.

En cada uno de los montajes de escenarios de aprendizaje, que hemos realizado en cuatro aulas de matemáticas, hemos seleccionado como dimensiones relevantes que la investigación reciente ha identificado para una mejor comprensión de la complejidad social y política que constituye las aulas de matemáticas: (a) las intenciones y los porvenires de los estudiantes como una realidad sociopolítica; (b) la construcción de la subjetividad social y el reconocimiento a las diversidades culturales de los estudiantes; (c) la materialidad para el aprendizaje y (d) la interacción dialógica entre alumnos, y entre alumnos y profesor en el aula, por última. Desde el enfoque que hemos asumido la perspectiva sociopolítica, proponemos a la *racionalidad de las matemáticas escolares* y a las *políticas de escolarización* de las matemáticas como dimensiones importantes para analizar y comprender las posibilidades de utilizar la noción de subjetivación, para comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en contextos donde la exclusión (e inclusión) de los estudiantes de la participación en la clase de matemáticas es muy evidente y está relacionada con la exclusión (posibilidades de inclusión) social. En lo que sigue exploramos estas dimensiones e intentamos ilustrar cómo están conectadas con los escenarios.

Racionalidad de las matemáticas escolares: Consideramos posible establecer nuevas formas de relación entre el conocimiento matemático y los sujetos. Arata y Ayuso (2013) plantean, desde una postura crítica, la necesidad de pensar en aquellos saberes que modifican a los sujetos, alterando su *habitus* y enriqueciendo el capital cultural de la sociedad. Estos saberes estarían sustentados en subjetividades que los encarnan y explicitan la dimensión social que involucra a todo saber. La condición social del saber reestablece una mirada que privilegia la reconstrucción analítica del vínculo entre saber, sujeto y experiencia.

Reconstruir las racionalidades a través de la descen-tración del currículo implica incluir la preocupación por la formación de prácticas culturales del mundo, incluyendo las dimensiones espaciales, climatológicas, botánicas y corporales —salud, enfermedad sanación, entre otras—, puesto que constituyen una parte central del corpus de conocimiento sobre la sociedad y la cultura (Acuña, 2008). Por ello, nuestra apuesta curricular se organiza en escenarios de aprendizaje relacionados con dos de estas dimensiones: la espacial y la corporal (entendida por nosotros como *vida saludable*).

Esta ampliación corresponde a un ensanchamiento en los ámbitos de las prácticas sociales con unas matemáticas donde los sujetos pueden ejercer acciones y cuestionar el centro de organización de las matemáticas escolares. Pensamos que si introducimos, en el aprendizaje de las matemáticas, elementos valóricos e ideológicos nos enfrentamos a conceptos más amplios de racionalidad y de realidad de manera coherente a lo expresado por Zemelman (2003), pues “se expande al proceso de apropiación a otras realidades que a pesar

de no estar desvinculadas de la razón cognitiva, no necesariamente se subordinan a su lógica” (p. 123). Esto nos lleva a retomar algunos de los argumentos expuestos, para apropiarlos en el montaje de los escenarios, lo que implica que el vínculo con las actividades en el escenario no se agota en una simple atribución de propiedades de contenidos matemáticos.

Compartimos con Monteiro y Mendes (2011), que

las actividades y saberes presentes en diferentes prácticas sociales y culturales incluyen significado y formas de comprensión presentes en la matemática, que son producidas, validadas, transmitidas y legitimadas por los propios grupos que las realizan (p. 37).

Desde esta perspectiva entendemos que una nueva manera es la incorporación al currículo de saberes y prácticas de la vida social y cultural de los estudiantes. La relación entre los diferentes sentidos subjetivos que produce el sujeto con prácticas culturales genera razones para aprender matemáticas. Así, la racionalidad que busca la construcción de la subjetividad reside en ofrecer la participación por un sentido de intenciones compartidas, de apoyo entre estudiantes y profesores. En la participación los estudiantes pueden ocupar diferentes lugares.

Políticas de escolarización: para esta propuesta que desplaza el foco de análisis del sujeto (considerado como individuo) al conjunto de relaciones y condiciones que lo “configuran”, cuestionamos la política educativa (en especial referida a la educación matemática) que instituye la definición del rendimiento escolar en función de un conjunto cerrado y fragmentado de criterios aplicados a test y desde los cuales se construyen valoraciones que circulan en la institución escolar, pres-

criben prácticas y principios de acción que configuran la construcción de las subjetividades (Flores y Sobrero, 2011). Interrogamos en las instituciones escolares y en las aulas de matemáticas sobre las condiciones económicas, políticas y las prácticas que producen la exclusión y que están localizadas en la estructura escolar, en la realidad del aula, en el currículo, y en las oportunidades de futuro creadas en los procesos de escolarización. Dichas políticas integran las disposiciones de los estudiantes, que se manifiestan en intenciones para aprender y participar en el aprendizaje de las matemáticas. (Skovsmose, 2012)

Escenarios y ambientes de aprendizaje

Desde la perspectiva de la investigación empírica el escenario establece las prácticas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas provee el ambiente de aprendizaje como la representación propiamente dicha de los escenarios de aprendizaje. Con un uso genérico, los ambientes de aprendizaje de las matemáticas son las expresiones vivas de las relaciones educativas y han sido estudiados desde diferentes perspectivas. Skovsmose (2012) señala que los ambientes de aprendizaje pueden estar determinados en términos de las referencias (a las matemáticas puras, a una semirrealidad o a la vida real) y de las formas de organización de las actividades. Pero también pueden estar organizados por la clasificación (sistemas de estratificación), según las habilidades matemáticas que se dé a los estudiantes, por las formas de comunicación entre los actores sociales (maestro y estudiantes), por el uso de la información y tecnologías. Los estudios de los ambientes de

aprendizaje con el uso de la tecnología han mostrado cómo la autoridad del profesor es modificada, así como el tradicional principio de certidumbre que regula las soluciones únicas de las actividades matemáticas es cambiado por el principio de incertidumbre.

Los ambientes de aprendizaje los asumimos en la metáfora de la imagen que nos permiten comprender una complejidad social al concentrarnos en escenas particulares. Así, la imagen puede expresarse en diversas narrativas tales como el relato oral, escrito o la representación material. En este último sentido se enfatiza en el rol de la fotografía como vehículo y expresión para registrar las relaciones entre las dimensiones del escenario. Las escenas en el mismo sentido en que una fotografía “de Pieter Breugel muestran la riqueza y variedad de la vida en una situación” (Skovsmose, 1999, p. 67). Con la categoría *cultura del aula de matemáticas* se han realizado estudios sobre cómo cada uno de estos aspectos establecen la cultura del aula, ya sea asumida como transmisora de una cultura, la matemática, o analizada en el funcionamiento de los procesos de comunicación entre los actores sociales (maestro y estudiantes). Desde este enfoque nuestro desafío es comprender la conformación de cultura del aula de matemáticas en sus diferentes dimensiones, en las prácticas instaladas de enseñanza y aprendizaje por la acción de los actores sociales, percibiendo la cultura no como pura sino mestiza en la construcción de subjetividades incluyentes.

El escenario “Viajar”. Un estudio empírico

La institución educativa de educación básica, donde se ubica la clase del 7C, es pública y está situada en una ciudad rural, San José del Guaviare, conocida como

“La puerta de la selva” (en la región de la Amazonia). Su constitución está asociada a corrientes migratorias motivadas por la presencia permanente de grupos armados, lo que la ha convertido en una región golpeada por el conflicto. Nuestro trabajo se desarrolló al integrar al equipo de investigación al profesor de matemáticas, Adalberto Martínez, de los grados sexto y noveno. Nuestra colaboración se orientó de manera específica hacia el grupo 7C por su constitución: grupo de estudiantes repitentes.

Para los directivos de la institución las razones que originaron la conformación del grupo “con estudiantes exclusivamente repitentes” obedecieron a “implementar estrategias de enseñanza distintas a las que experimentaron los estudiantes en el año anterior”, es decir, que los profesores “recurrieran a una metodología innovadora para que todos los niños pudieran lograr la promoción” (Rojas y Martínez, 2011). En consecuencia, los profesores esperaban una propuesta curricular o planes de estudio distintos para el grupo 7C, respecto a las propuestas de los otros grupos de séptimo.

Políticas de escolarización de las matemáticas

En los documentos institucionales relativos al Proyecto Educativo Institucional (PEI) se expresa el interés por “el trabajo en proyectos transversales [...] y el fortalecimiento de los valores éticos y morales en la comunidad educativa, dentro de los cuales destacan los valores democráticos” (Rojas y Martínez, 2011, p. 23). Tales aspectos refuerzan las intenciones iniciales de los directivos y se convierten en un argumento adicional para el trabajo por proyectos con la clase 7C.

La escuela ocupaba el primer lugar en los rendimientos de los estudiantes en la región en las pruebas nacionales. Los directivos, para conservar esta posición, habían generado estrategias de actualización permanente de los estudiantes en la pruebas. Por lo que los ítems de la prueba se convirtieron en nuevos objetos de enseñanza de las matemáticas. Podríamos decir que las decisiones institucionales se debatían entre responder las exigencias de carácter político internacional, derivadas de la implementación del modelo de desarrollo económico y establecer y orientar las prácticas docentes para desarrollar el proyecto educativo institucional.

En la institución, ubicada en el cuarto mundo, se gestionaba las posibilidades de incluir la cultura digital puesto que su realización dependía de las ayudas económicas oficiales. También se esperaba la ayuda oficial relacionada con la formación de profesores para el uso de la tecnología. La escuela contaba con una sala de informática en la que un computador debía ser compartido entre varios estudiantes; los profesores de matemáticas realizaban la clase en la sala ocasionalmente.

Racionalidad de las matemáticas escolares

El currículo era una representación manifiesta de la tradición de las matemáticas escolares: con fuertes referencias al listado de definiciones, a procedimientos formales y a nociones relacionadas con las estructuras matemáticas. El plan de estudio⁵ para la clase de matemáticas correspondiente al primer periodo (año 2011)

5 El plan de estudio es la expresión institucional con la que se identifica la organización curricular que distribuye los contenidos en periodos académicos (tiempos de aprendizaje) y grados para una asignatura o área temática.

era la misma que la del año anterior y se aplicaba en todos los grupos de séptimo. Esta situación se evidenciaba en las predicciones, el cansancio y desmotivación que mostraban los estudiantes antes de iniciar la clase: conocían el nombre o título de los temas y las tareas que utilizaría el profesor. Esta situación contrastaba con las observaciones de los profesores para quienes el mal rendimiento de los estudiantes y sus comportamientos disruptivos solo obedecía al mal comportamiento en el aula (desorden) y al incumplimiento de los deberes académicos. Las rotulaciones —repitentes, indisciplinados— habían sido apropiadas por los estudiantes y las manifestaban en los comportamientos de no participación y aislamiento.

El libro de texto era la presencia objetiva del programa oficial en la clase. El profesor explicaba una definición formal o un procedimiento. El proceso social de aprender matemáticas, estaba implícitamente indicado por esta forma de enseñanza. Enseguida o simultáneamente con la explicación los estudiantes escribían en los cuadernos. La participación oral de los estudiantes estaba supeditada a contestar las preguntas que el profesor formulaba en que el énfasis era centrarse en los términos o conceptos utilizados en la enseñanza. En las actividades matemáticas de lectura, los estudiantes estaban acostumbrados a enunciados de tareas matemáticas que establecían con precisión las relaciones entre los datos cuantitativos necesarios para la solución. El procedimiento de solución consistía en aplicar la fórmula y las soluciones eran de respuesta única. Eran claros los límites entre el conocimiento matemático escolar y los conocimientos cotidianos de los niños. Las referencias para el significado, en las tareas de los conceptos matemáticos, eran tomadas de los ejemplos e ilustraciones del texto escolar que apoyaba la docencia.

Porvenires e intenciones

Con la intención de estudiar esta dimensión para que los estudiantes experimentaran que el aprendizaje se puede relacionar con sus porvenires, el profesor les propuso a los estudiantes dos actividades: “Mi vida hasta hoy” y “¿Quién seré yo?”. La invitación incluía establecer relaciones entre las matemáticas escolares y los posibles trabajos futuros o estudios posteriores. Con las orientaciones y apoyo del profesor de español y literatura, se les propuso relatar cómo imaginan su vida dentro de diez años. La actividad fue realizada en la clase de español y literatura. La reacción de los estudiantes a la discriminación pública, como repitentes y como personas incapaces de terminar estudios posteriores, estaba encarnada en comenzar una vida determinada *por ser el mejor* y por el reconocimiento:

Yo me llamo Marcos [...] tengo 16 años dentro de 10 años espero o sueño ser el mejor en ciencia forense.

Johan: En mi futuro quiero y espero ser el mejor...

Mi nombre es Hans [...] en mi futuro [...] espero ser el mejor jugador del mundo.

Andrés: En mi futuro espero ser alguien reconocido por toda la comunidad.

Harrison: En mi futuro espero que yo sea muy exitoso en mis estudios y en mi trabajo y ser muy importante en la sociedad.

Andrés: [...] yo lucharé sin descansar por un futuro mejor.

Rafael: [...] ser un gran profesional de ingeniería de sistemas.

Andrea: Me encantaría ser una persona muy exitosa. (Rojas y Martínez, 2011)

Para algunos el ser el mejor estaba relacionado con futuros trabajos: futbolista, un soldado profesional, piloto profesional, policía. Para otros, con estudios posteriores: ser ingeniero de petróleos, un gran abogado, médico veterinario. En unos y otros el futuro está enfocado con *salir de la pobreza*.

Escapar tanto del estigma del fracaso escolar como de la estigmatización de la pobreza parecen ser razones para estudiar (Skovsmose, Scandiuizzi, Valero y Alrø, 2011); sin embargo, no son poderosas para dar significado completo a las matemáticas escolares. Solo para Andrea las matemáticas cumplen un papel central en su futuro: “Cuando estaba más pequeña quería ser una contadora pública pues las matemáticas me gustan mucho me parece que son un rompecabezas que hay que saber entender para poder armarlo...”. (Rojas y Martínez, 2011)

Vemos que los porvenires de los estudiantes están estructurados sobre el sueño de escapar de la estigmatización escolar que experimentan, al posicionarlos públicamente como repentinos, y a modos de vida asociados a la pobreza. Podríamos entender que el sueño de viajar encarna el sueño de escapar. La motivación fuerte para comenzar una nueva vida lejos podría considerarse como una metáfora para salir de las condiciones estigmatización:

Harrison: [...] viajar por todo el mundo...

Andrés: [...] ir a los Estados Unidos.

Rafael: Viajar a New York...

Heimy: Conocer lugares como España, Perú...

La estigmatización de un modo de vida asociado a la pobreza también enmarca la manera como los otros

lo miran e impacta los motivos de los estudiantes para comprometerse con la escolaridad y aprendizaje de las matemáticas, en particular.

La decisión sobre involucrarse o no en las tareas matemáticas está asociada de manera estrecha con la relación intrincada entre el estudiante, el profesor y el contexto para aprender en un entorno social, político y cultural. Entonces involucramos el deseo de los estudiantes desde su noción de porvenir asociada a la idea de escape que replanteamos como la metáfora de viajar con la intención de motivarlos a aceptar la invitación para participar en el escenario de aprendizaje.

Viajar: el espacio de lo otro

Consideramos el aprendizaje como un acto que requiere un compromiso intencional. Como hemos visto, las consideraciones del sujeto sobre sus antecedentes respecto a su porvenir pueden ser una fuente poderosa de razones e intenciones para decidir comprometerse en el aprendizaje. Al comprender que la reacción a la discriminación en los estudiantes de la clase del 703 era la de escapar de espacios regulados por relaciones de poder y de elementos constitutivos de la estigmatización que percibían, buscamos plantear una motivación asociada a la idea de comenzar una nueva vida, vinculada a una reinterpretación de cambios espaciales, temporales, sociales, culturales y de lugares, buscando un lugar de aprendizaje que proporcionara una apertura para oportunidades de vida radicalmente diferentes. Asumimos, como fuente de referencia del escenario, el propósito de viajar junto con los aspectos que motivaban el viaje. Por lo que era necesario la creación de un espacio que no exigiera suprimir aquello que el alumno trae de su

vivencia, sus formas de pensar y conocimientos no validados ni legitimados por la práctica dominante. Y menos aún silenciar y abandonar las experiencias y saberes con las matemáticas.

La idea de viajar, como fuente de referencia de las actividades del escenario, nos remitió a reflexionar sobre las diferentes prácticas sociales y culturales relacionadas con el movimiento, espacial-temporal, con los lugares específicos en los que se desenvuelve esta práctica (central de transportes, vías de transporte, por ejemplo), con los sentimientos subjetivos generados por ella e inclusive las decisiones colectivas para involucrarse con este propósito.

Nos interesa especialmente observar cómo, cuando los estudiantes cooperan, tratan de ajustar sus intenciones e interpretaciones para verbalmente, presentar la racionalidad de sus acciones. Las argumentaciones sociales gestadas en esta cooperación son el resultado de la aceptación para participar colectivamente en el escenario. Y por tanto estos procesos de comunicación son como rasgos característicos de formas tanto positivas como negativas de intersubjetividad. Es decir, que no necesariamente los estudiantes necesitan estar de acuerdo o compartir una la solución única. La experiencia compartida de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas podría generar una producción de argumentaciones generadas socialmente basadas en la cooperación y en relación a cuestiones propiamente matemáticas. Skovsmose (2000) llama la atención para señalar que en estas actividades intervienen diferentes tipos de lenguaje utilizados para describir la realidad, a veces uno es más apropiado que el otro. Según el autor, “algunos rasgos de la realidad se quedan por fuera del alcance de las matemáticas y permanecen dentro del alcance de las descripciones del lenguaje natural y viceversa” (p. 185).

Recurrimos a la información impresa y digital de registros gráficos de relaciones espacio-tiempo, las tablas de relaciones cuantitativas, junto con las nuevas tecnologías de ubicación geográfica. Esperábamos que estas visualizaciones aportaran en las argumentaciones colectivas para la acción y toma de decisiones. Nos apoyamos en los aportes de las investigaciones en educación matemática, sobre la producción e interpretación de gráficas que relacionan cantidades que varían. Con base en estas dimensiones montamos el escenario: “Planeando un viaje de exploración” integrado por cinco escenas. El viaje era a la ciudad capital, Bogotá, que está a una distancia de 392,3 km (7 horas, 58 minutos) de San José del Guaviare.

Con la pregunta abierta: “¿Qué tal si planeamos un viaje?”, el profesor de matemáticas invitó a los estudiantes a participar. Pero la pregunta formulada sorprendió a los estudiantes. De un lado, los estudiantes estaban acostumbrados a que en esta clase solo se hablaba de “cosas de matemáticas”. Y de otro lado a que las preguntas que les formulaba el profesor estaban relacionadas con datos numéricos. Las posibilidades de hablar, decidir y planear un viaje, que era el sueño de cada uno, despertó el interés de los estudiantes. No sin antes desconfiar de las posibilidades reales de participar. Los interrogantes de los estudiantes estuvieron dirigidos hacia las diferentes decisiones que debían tomar para realizar el viaje. Decisiones que incluían organizaciones en grupos para obtener las diversas informaciones. Entre los varios aspectos que debían organizar para analizar las posibilidades del viaje estaban: el permiso de los padres y del colegio; apoyo financiero de la familia y del colegio; el dinero para el transporte y la estadía en la ciudad de Bogotá, el tipo de vestuario

que necesitarían, etc. Las diferentes consideraciones permitían que se destacaran diferentes habilidades en diferentes situaciones de participación: algunos niños dirigieron la atención hacia los costos del viaje, otros a las maneras de conseguir el recurso del dinero para poder viajar. Las discusiones sobre los diversos aspectos conducían a la organización en grupos para trabajar interactuando con el escenario desde diferentes habilidades y en los diferentes niveles del proyecto. Los alumnos rotulados como los menos capaces se organizaron en grupos para discutir las formas en la búsqueda de la información necesaria para realizar el viaje. Buscaron en horas extraescolares en la central de transportes la información sobre los tipos y costo. La desaparición aparente de las matemáticas, que podría interpretarse como una condición positiva para que los niños aceptaran la invitación a participar, comenzó a preocupar a los profesores puesto que los temas programados en el plan de estudio se retrasarían. En razón a esta presión varios episodios de discusión y argumentación colectiva de los estudiantes (sobre cómo calcular el presupuesto de viaje, cómo obtener información sobre costos de estadía y las aceptaciones de la familia) fueron acotados con el propósito de cumplir con el currículo establecido en la institución. Cuestionamos la idea institucional de organizar el currículo de las matemáticas escolares con los proyectos, puesto que la realización representaría una desgeometrización de los espacios y los tiempos de las asignaturas escolares. Y al mismo tiempo supone, al menos, la apertura de las matemáticas escolares hacia las prácticas escolares de las otras asignaturas. Y porque en el ámbito de los ambientes de aprendizaje la participación de los estudiantes en la toma de decisiones y las capacidades para las acciones colectivas sería una de las características de estos.

El ambiente de aprendizaje

Al relacionar la clase de matemáticas con el porvenir de los estudiantes, viajar y escapar, estos se vincularon al escenario. Podríamos decir que inicialmente los estudiantes comenzaron por analizar las posibilidades de viajar, siempre en la idea de que pudieran viajar todos juntos. El surgimiento de los distintos roles que asumieron, ilustran las diferentes comprensiones de ellos. Para un grupo de estudiantes las posibilidades estaban supeditadas a las decisiones de los padres, mientras para otros solo era cuestión de solucionar los costos del viaje. Esos últimos contemplaban las rebajas de precio en las temporadas de bajo turismo puesto que argumentaban que el precio “depende de la temporada porque si cogemos vacaciones todas las empresas de transporte suben”. Para otro grupo de estudiantes solo era necesario “hablar con el gerente de la Macarena para ver en cuánto nos deja el pasaje ida y vuelta”. Para otros la cuestión estaba relacionada con la seguridad y la comodidad de todos en el viaje.

Con las informaciones sobre el costo del viaje y su cálculo se esperaba los recursos matemáticos para las acciones y toma de decisiones. En la planeación de los recursos habíamos incluido el uso de recursos informáticos que permiten visualizar la cartografía y realizar el viaje virtual. Pero tuvimos que recurrir solo a la información en tablas y graficas por la ubicación geográfica del colegio. La función lineal parecería modelizar esta situación, pero la interpretación de las posibilidades reales del viaje, como las descritas a continuación, “las demoras por quedarse varado” y otras, contradicen la prefiguración de una función ideal para modelizar la situación. El siguiente diálogo, ente Julián y Harrison,

muestra cómo la consideración e interpretación para comprender cómo operan en la realidad el tiempo y la distancia cuando se realiza un viaje, ofrece una condición diferente que cuestiona y adiciona información a la provista por la lectura en la tabla de las relaciones entre la distancia y el tiempo. Las interpretaciones para comprender en la realidad cómo operan las variables convierten el problema en buscar cuál es la función que modela y en considerar los factores que intervienen:

Julián: Ajá, por eso... por ejemplo, el tiempo del viaje depende de la distancia, ahí sería esa porque si decimos que la distancia del recorrido depende del tiempo de viaje, uno se puede demorar más y sería lo mismo, uno se puede quedar varado y sería lo mismo, entonces es mejor esta [señalando la primera opción] ¿ves? [Le dice a Heldibrand].

Heldibrand: ¡Lo que quieran!

Julián: Esa... pille [le dice a Harrison leyendo otra vez las opciones] el tiempo de viaje depende de la distancia del recorrido... ¡cuánto se demora! y aquí dice que la distancia del recorrido depende del tiempo de viaje... pero yo digo que uno se puede demorar más o menos y el tiempo... eh... la distancia de recorrido no... no cambia.

Heldibrand: ¡Pues coloque las dos y ya! [Refiriéndose a las dos opciones].

Para Julián la comprensión de esta “variable real” es necesaria para poder “escribir cómo calcular la duración del viaje, así como el costo del mismo”. Mientras, para Heldibrand familiarizado con preguntas de única respuesta no hay tiempo que perder discutiendo cuál respuesta espera el profesor “¡Pues coloque las dos y ya!”.

La incorporación de la referencia al viaje en las actividades del escenario constituyó espacios de participa-

ción colectiva para algunos estudiantes. Mientras que otros estudiantes no participaron porque la autoestima y la identidad construida como aprendices de las matemáticas, como lo manifiesta Heymi: “Yo soy muy mala en matemáticas... mala...”, los ha conducido a construir un fatalismo personal (Skovsmose, 1999) frente a las matemáticas. Cabe señalar que en clases de matemáticas reales y complejas como la de este estudio, la constitución de subjetividades sociales es un desafío porque las relaciones entre los estudiantes están cruzadas por los sentimientos de frustración y desesperanza no solo en el aprendizaje de las matemáticas sino también en la vida. Comprometerse con la consolidación de relaciones sociales y culturales en la constitución de los sujetos sociales en la clase de matemáticas implica promover la participación de los estudiantes con sus biografías, hábitos, emociones, como es el caso de Harrison, de tal manera que la participación les brinde a los estudiantes las posibilidades de participar desde la subjetividad individual en lo grupal hasta participar en los procesos colectivos. Reconocemos que las relaciones intersubjetivas construidas por los estudiantes, como estudiantes de la clase de matemáticas, están subordinadas a lazos de amistad.

A modo de cierre

Solo una vez que se ha hecho el recorrido completo cabe reflexionar sobre los matices relevantes y la visión de conjunto que nos permita comprender cómo los escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas constituyen los sujetos y cómo son constituidos, mediados, los encuentros culturales donde la interacción en el aula con las matemáticas se realiza desde la perspectiva cultural de los estudiantes. Aunque la construcción

y montaje del escenario no pretende ser exhaustiva, sí podemos señalar que el referente cultural de los estudiantes se constituye en el vínculo para participar con diferentes habilidades y que la participación de los niños cambia en el transcurso de las actividades. Los menos reconocidos por sus habilidades matemáticas comienzan a escuchar los razonamientos de los considerados con más habilidades. De igual modo podemos señalar que es posible la construcción de subjetividades sociales.

Cabe también señalar que aparecen paradojas. Esperábamos que los estudiantes recibieran y valoraran positivamente las propuestas participativas, pero les cuesta desprenderse del rol pasivo que habitualmente se les ha asignado, el tránsito hacia la autonomía para trabajar es lento. También es necesario reconocer las mezclas en las prácticas docentes que abarcan desde sus intenciones por transformar las prácticas hasta las interpretaciones que hacen de las disposiciones institucionales. Estas últimas tienden a desalentar prácticas que afectan la normalidad institucional.

Referencias

- Alrø, H., Skovmose, O. y Valero, P. (2006). *Researching multicultural mathematics classroom through the lens of landscapes of learning. Nordic Studies in Mathematics Education*, 13(2), 329-336.
- Arata, N., y Ayuso, M. L. (2013). Escuela cultura y tránsito en América Latina: tres lecturas desde la perspectiva de los saberes. Clase 16. *En Diploma Superior en Curriculum y prácticas escolares en contexto*. Buenos Aires: Flacso Virtual Argentina.
- Artiles, A., Koleski, E., y Gonzalez, T. (Enero-abril, 2011). Para além da seduçãoda educação inclusiva nos Estados

- Unidos: confrontando o poder, construindouma agenda histórico-cultural. *Revista Teias*, 12(24), 285-308.
- Blanco, R. (2008). Haciendo efectivo el derecho a una educación de calidad sin exclusiones. *Revista Colombiana de Educación. Educación e Inclusión*, 54, 15-35.
- D'Ambrosio, U. (2009). Some Reflections on Education, Mathematics, and Mathematics Education. En R. Even y D. L. Ball (Eds.), *The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics*. doi:10.1007/978-0-387-09601-8 21
- Da Porta, E. (Junio, 2013). Pensar las subjetividades contemporáneas: algunas contribuciones de Bajtín. *Estudios semióticos*, 9(1), 47-54. <http://revistas.usp.br/esse/index>
- De Abreu, G., y Cline, T. (2003). Schooled Mathematics and Cultural Knowledge. *Pedagogy, Culture and Society*, 11(1), 11-21.
- Duschatzky, S. (Diciembre, 1996). De la diversidad en la escuela a la escuela de la diversidad. *Propuesta Educativa*, 15, 45-49.
- García, G., Valero, P. y Mancera, G. (2010). Condiciones y oportunidades para configurar en el aprendizaje de las matemáticas la subjetividad en procesos de socialización. En García, G., Valero, P., Camelo, F., Mancera, G., Romero, J., Peñaloza, G., y Samaca, M., *Escenarios de aprendizaje de las matemáticas. Un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.
- García, G., Valero, P., Camelo, F., Mancera, G., Romero, J., Peñaloza, G., y Samaca, M. (2010). *Escenarios de aprendizaje de las matemáticas. Un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.
- Knijnik, G., Wanderer, F., Giongo, I. M., y Duarte, C. (2012). *Etnomatemática em movimento*. Belo Horizonte: Autêntica.
- León, E., y Zemelman, H. (Coords.) (1997). *Subjetividad: Umbrales del pensamiento social*. Barcelona: Anthropos.
- Mancera, G., Camelo, F., Romero, J., García, G., y Valero, P. (2010). The importance of the relation between the

- socio-political context, interdisciplinarity and the learning of the mathematics. En U. Gellert, E. Jablonka y C. Morgan (Eds.), *Proceedings of the Sixth International Mathematics Education and Society Conference* (Vol. 1, pp. 199-208). Berlin: Freie University.
- Martinis, P. (2006). Educación, pobreza e igualdad: Del “niño carente” al “sujeto de la educación”. En P. Martinis y P. Redondo (Comps.), *Igualdad y educación escrituras (entre dos orillas)* (pp. 13-31). Buenos Aires: Del estante Editorial.
- Monteiro, A., y Mendes, J. (Enero-abril, 2011). Prácticas sociales y organización curricular: cuestiones y desafíos. *Revista de Educación y Pedagogía*, 23(59), 37-46.
- Popkewitz, T. (2009). *El cosmopolitismo y la era de la reforma escolar*. Madrid: Morata.
- Rojas, Y. y Martínez, A. (2011). *El papel de los escenarios de investigación, relacionados con el pensamiento funcional, en los procesos de inclusión en las clases: un estudio en séptimo grado* [Tesis de maestría en Docencia de la Matemática]. Universidad Pedagógica Nacional. No publicada.
- Semán, P. (2006). *Bajo continuo. Exploraciones descentradas sobre cultura popular y masiva*. Buenos Aires: Gorla.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Una empresa docente.
- Skovsmose, O. (2012). Porvenires y política de los obstáculos de aprendizaje. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica: Una visión socio-política del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas* (pp. 83-105). Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Tenti, E. (2008) Dimensiones de la exclusión educativa y políticas de inclusión. *Revista Colombiana de Educación. Educación e Inclusión*, 54, 61-93.
- Torres, A. (2010). Subjetividad y sujeto: Perspectivas para aborar lo social y lo educativo. *Revista Colombiana de Educación*, 50, 87-103.
- Valero, P. (2012a). En medio de lo global y lo local: Las políticas de la reforma en la educación matemática en una sociedad globalizada. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.),

Educación matemática crítica: Una visión socio-política del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (pp. 83-105). Bogotá: Ediciones Uniandes.

Valero, P. (2012b). La educación matemática como una red de prácticas sociales. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica: Una visión socio-política del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas* (pp. 83-105). Bogotá: Ediciones Uniandes.

Valero, P., García, G., Camelo, F., Mancera, G., y Romero, J. (2012). Mathematics education and the dignity of being. *Pythagoras*, 33(2), recuperado de: <http://dx.doi.org/104102/pythagoras,v33i2.171>

Zemelman, H. (2003). *Los horizontes de la razón II. Historia y necesidad de utopía*. España: Anthropos.

1. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ (centre de symétrie)
 2. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ (centre de symétrie)
 3. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ (centre de symétrie)
 4. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ (centre de symétrie)

[illegible]

1. The first part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1861. It is a copy of the original, and is signed by the President.

2. The second part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1861. It is a copy of the original, and is signed by the President.

3. The third part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1861. It is a copy of the original, and is signed by the President.

4. The fourth part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1861. It is a copy of the original, and is signed by the President.

5. The fifth part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1861. It is a copy of the original, and is signed by the President.

6. The sixth part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1861. It is a copy of the original, and is signed by the President.

7. The seventh part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1861. It is a copy of the original, and is signed by the President.

8. The eighth part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1861. It is a copy of the original, and is signed by the President.

9. The ninth part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1861. It is a copy of the original, and is signed by the President.

10. The tenth part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1861. It is a copy of the original, and is signed by the President.



Ambientes de aprendizaje e intersubjetividad

Claudia Salazar Amaya¹ / Gabriel Mancera Ortiz²
Francisco Javier Camelo Bustos³

- 1 Profesora Universidad Pedagógica Nacional.
- 2 Profesor Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- 3 Profesor Universidad Distrital Francisco José de Caldas y estudiante del Doctorado Latinoamericano en Políticas Públicas y Formación Docente (Universidad Federal de Minas Gerais).

Dibujo en tinta china y pluma de Beatriz Bekerman:

“Retrato de Carolina Coppoli en los ensayos de
La boca amordazada, obra de Patricia Zangaro”

beatrizbekerman.blogspot.com.ar

En este capítulo presentamos resultados que hacen referencia a la planeación y desarrollo de los ambientes de aprendizaje planteados en el proyecto de investigación “Estudio del papel de los escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas en los procesos de inclusión en las clases”. Para ello, es necesario poner de presente que con dichos ambientes, propendemos por la inclusión de estudiantes en escuelas públicas colombianas que se encuentran en posición de frontera, entendiendo esta última tal y como lo han denominado Skovsmose, Scanduzzi, Valero y Alrø (2011).

Con el ánimo de facilitar la lectura del capítulo, desarrollamos un análisis de los ambientes de aprendizaje, favorecido por escenas que integran un contexto cercano a la vida social, política y económica de los estudiantes e involucraron tanto sus intenciones como sus disposiciones. Analizamos, además, el sentido que construyen los estudiantes, a partir de los ambientes generados, para las matemáticas; la coordinación de esfuerzos para participar en tales ambientes y las demandas que implica su participación cuando requieren de una actividad conjunta (Mejía, 2001), indagando por las posibilidades y las limitaciones que encuentran éstos de participar y construir oportunidades de porvenir (Skovsmose, et al., 2011). Además reflexionamos, con Torres (2006), sobre la idea de subjetividad como conjunto de instancias y procesos de producción de sentido, en las que los individuos y los colectivos sociales construyen e intervienen sobre la realidad, a la vez que son constituidos como tales.

Una mirada a nuestras problemáticas

Los análisis que desarrollamos a continuación los ubicamos en contextos en los que las prácticas de clase son

tradicionales, en ellas se destaca el trabajo individual y se evidencian pocas oportunidades para la co-construcción de conocimiento. Esto se manifiesta en los relatos de los estudiantes, en los cuales se pueden apreciar los roles de estudiantes y profesor en estas prácticas de clase, que se caracterizan, no solo por privilegiar un conocimiento institucional escolarizado representado por el profesor y los textos y olvidar los saberes provenientes de las experiencias de los estudiantes, sino por la persistencia de un discurso escolar que culpa al estudiante de su no aprendizaje y que prontamente se incorpora a las narrativas de los estudiantes. Las siguientes expresiones corresponden a declaraciones de los estudiantes de la institución acerca de las prácticas de la clase de matemáticas.

[Una estudiante refiriéndose a las prácticas de la clase] “siempre nos ponían un libro y nos decían: hoy solucionen la página doscientos algo, pero cuando uno tenía un inconveniente, ellos no estaban y uno decía ¿a quién le pregunto...?”.

[Un estudiante refiriéndose a su rol en las prácticas de la clase y a su responsabilidad en el aprendizaje] “Hay profesores que tienen muy buena explicación, pero por ejemplo, eso también es parte del estudiante, si un estudiante no quiere estudiar matemáticas, si un estudiante no le pone ganas a lo que hace, el profesor no lo puede obligar a estudiar matemática, el profesor es un apoyo que uno tiene pero en realidad uno es el que aprende matemáticas”.

[Una estudiante refiriéndose a algunas de sus profesoras de matemáticas] “...ella solo hablaba, hablaba y hablaba, se limitaba solo a hablar y uno le decía: ¡profe, no entiendo tal cosa! y ella seguía hablando pero no nos explicaba o nos explicaba de una forma que nosotros no entendíamos...”.

[el estudiante refiriéndose a las prácticas usuales] “...lo decían en el tablero y lo ponían a copiar a uno, pero la verdad, no se le grababa casi nada porque era como de pasar...(por la expresión “pasar”, el estudiante se refiere a transcribir del tablero al cuaderno como una actividad sin propósito claro)” (Documental Historias con futuro, Nuevas pedagogías en la enseñanza de las matemáticas, producido por Universidad Pedagógica Nacional, División de Recursos Educativos, 2012).

Por otra parte, la organización física de los escritorios y de los estudiantes, en las clases de matemáticas de esta institución, no dan lugar a que estos participen, interpreten y reinterpreten su mundo con las matemáticas, pues solo pueden escuchar un discurso que en la mayoría de los casos, “es muy lejano” y proviene del profesor.

En las perspectivas socioculturales y sociopolíticas de la educación matemática, interpretamos que en prácticas como estas, se ofrecen pocas oportunidades a los estudiantes para construir sentido a las matemáticas que aprenden —si es que deciden aprenderlas—. Ante tal panorama, partimos por plantear que es necesario dejar a un lado la idea de los estudiantes como sujetos exclusivamente cognitivos, interesados siempre e individualmente en participar en las actividades de clase con la intención de aprender matemáticas y consecuentemente, donde los profesores nunca se ven afrontados a problemas de carencia de atención o de motivación, por parte del estudiante.

Compartimos con Valero (2002) que las justificaciones que se les presentan a los estudiantes para aprender las matemáticas, se caracterizan por argumentar “que las buenas calificaciones pueden representar una posibilidad para el futuro”. Igualmente reconocemos que son un fuerte motivo para los procesos de exclu-

sión/inclusión escolar, puesto que en la mayoría de los casos son la condición que asegura la permanencia en la institución escolar y quien no la alcanza es retirado del sistema (Mellin-Olsen citado por Valero, 2002). De este modo, construir justificaciones distintas para el aprendizaje de las matemáticas, requiere considerar por ejemplo, los planteamientos de Valero (2002) en torno a trascender la mirada de los estudiantes centrada en los aspectos cognitivos para considerar su existencia:

Son seres con una existencia física y temporal, con sentimientos, con múltiples razones para involucrarse (o no) en el aprendizaje de las matemáticas, y con una vida que trasciende los límites del aula y de la escuela. Toda esta existencia tiene tanto que ver con el aprendizaje de las matemáticas como la dimensión puramente cognitiva y psicológica de estos seres (p. 55).

Así, las reflexiones que se plantean en el presente escrito hacen referencia a lo que aconteció en una de las instituciones en que desarrollamos el proyecto de investigación, y de la cual hemos descrito en párrafos anteriores, algunos elementos que caracterizan las prácticas de la clase de matemáticas. Esta escuela se caracteriza por estar en un contexto sociocultural determinado por el contraste entre la riqueza de la cultura popular y las difíciles condiciones económicas, que parecen no dar paso a oportunidades esperanzadoras para los estudiantes. Estas realidades hacen de este contexto, un espacio en el que los estudiantes ratifican el sin sentido que encuentran en la escuela en general y en la clase de matemáticas en particular, lo que valida nuestra preocupación inicial acerca de la importancia de las relaciones de la escuela con el micro y el macro contexto en los que se encuentra inmersa, para que los estudiantes encuentren oportunidades de participación en ella. En este sentido Torres (2006) señala que pese a que en un sujeto se concentren las prácticas y las rela-

ciones sociales del contexto en que emerge, “éste, desde su praxis, no solo reproduce lo dado, sino que es capaz de producir nuevas prácticas y nuevas relaciones; es decir, puede construir realidad conforme sus intereses y sus intencionalidades” (p. 97).

Resulta entonces importante que los profesores reconozcamos a los estudiantes como sujetos con emociones, con gustos y disgustos tal como lo propone Valero (2002); y que sus consideraciones deben ser escuchadas y tenidas en cuenta para el desarrollo de las clases. Como hemos señalado en Camelo y Peñaloza (2009), el reconocimiento de quiénes son los estudiantes pasa por describir las apreciaciones que alcanzamos de ellos en las actividades institucionales, a un reconocimiento de las problemáticas en que viven y conviven, y al por qué han llegado al lugar en donde están.

Considerar la necesidad de explorar estos aspectos, que nos permiten saber quiénes son nuestros estudiantes, permite que podamos pensar y tomar decisiones acerca del sentido de las matemáticas en la escuela y considerar las prácticas en esta clase como prácticas culturales que articulen las condiciones del micro contexto y el macro contexto en favor de la constitución de sujetos. Siguiendo a Valero (2002), es considerar el vínculo que existe entre “la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas y las estructuras económicas, sociales, políticas y los procesos históricos que dan significado a esos fenómenos” (p. 6). En el siguiente relato, uno de los estudiantes, por ejemplo, nos da a conocer aspectos de su pasado, presente y sus perspectivas de futuro, hecho que nos permite evidenciar que los procesos subjetivos van más allá —tal y como lo señala Torres (2006)— “de los condicionantes de la producción económica y de los sistemas políticos y toca lo personal, lo social y lo cultural” (p. 94).



Imagen 3.1 Relato de estudiante.

Fuente: Ejercicio practicado en el marco del proyecto.

- 1) Quien fuy?
- 2) Quien soy?
- 3) Quien sere en el futuro?

SOLUCIÓN

1) Fuy un niño llamado Juan Pablo Bernal, naci el 3 de mayo del año 2001 en la ciudad de Bogotá, en la clinica cafam, soy el tercer y ultimo hijo de mi mamá tengo 2 hermanas gemelas con las cuales no convivi, fuy un niño amigable, tierno y alegre y desde muy pequeño me a gustado el fútbol y las computadoras.

2) Soy un niño de 11 años de edad iniciando mi bachillerato, actualmente convivo con mi mama mi padrastro y una de mis hermanas gemelas estudio en el colegio pizarro hace 4 años soy un buen estudian amigable y abeces muy jugeton mesigu gustando el futbol y por eso estoy asistiendo en una escuela de futbol.

3) En el futuro quiero ser primero que todo un bachiller graduado poder tener mi libreta militar ser siempre el orgullo de mi familia poder estar en un equipo de fútbol profesional estudiar sistemas y crear una fundación para [niños] ...[sic].

En nuestra experiencia de investigación y comprensión acerca de la necesidad de entender a los estudiantes de manera amplia, compleja y holística, hemos encontrado afinidad con la caracterización de ellos como sujetos; tal como lo propone Torres (2006), esto nos lleva a considerar a estos jóvenes inacabados, aceptando el sentido del sujeto como proceso, es decir, “como movimiento de construcción de sí mismo a partir del reconocimiento, la tensión y la lucha contra las circunstancias que lo condicionan” (p. 95), pero además, reconocemos que para lograr que en los ambientes de aprendizaje nuestros estudiantes encuentren oportunidades para participar, se deben considerar *disposiciones-intenciones-acciones* de los estudiantes, tal y como lo señala Skovsmose (1999) en el marco de la perspectiva de educación matemática crítica, que propone que las *intenciones*, son como guías para la acción que provienen de la habilidad de la persona para dirigirse hacia un objeto no presente; mientras que las *disposiciones*, son entendidas como los antecedentes o la red social e histórica en la que la persona se encuentra y el porvenir o las posibilidades que la situación social le ofrece al individuo.

En relación con los anteriores planteamientos, reconocemos que para favorecer ambientes de aprendizaje que propendan por unas prácticas con las matemáticas que permitan a los estudiantes participar y dar/construir sentido para la experiencia escolar en relación con su existencia, debemos no solo considerar las intenciones y disposiciones, sino que debemos considerar:

La subjetividad es siempre de naturaleza social e histórica. La subjetividad de cada sujeto es tan solo una

variante de procesos subjetivos más amplios, los cuales a su vez están sostenidos por formaciones sociales específicas. Éstas, a su vez han sido creadas por sujetos históricos concretos y se mantienen a través de dinámicas subjetivas enmarcadas en contextos históricos y sociales determinados. (Torres, 2006, p. 92)

Es indudable que la comprensión actual de los problemas de la enseñanza y el aprendizaje ha obligado a considerar asuntos como la subjetividad de los estudiantes y los procesos intersubjetivos, pero estos han sido conceptualizados de manera distinta dependiendo de la perspectiva y los autores. En las perspectivas socioculturales, por ejemplo, Mejía (2001) considera que la intersubjetividad se refiere al proceso en el que se logra un entendimiento compartido y la co-construcción de significados emerge de la actividad conjunta productiva, especialmente, cuando la actividad se produce en el marco de prácticas culturales, situando el énfasis en la comprensión compartida de significado. Por el contrario, Torres (2000, citado por Torres, 2006), desde los discursos más actuales, de las ciencias sociales, propone:

La categoría de subjetividad nos remite a un conjunto de instancias y procesos de producción de sentido, a través de las cuales los individuos y los colectivos sociales construyen y actúan sobre la realidad, a la vez que son constituidos como tales. Involucra un conjunto de normas, valores, creencias, lenguajes y formas de aprehender el mundo, conscientes e inconscientes, cognitivas, emocionales, volitivas y eróticas, desde los cuales los sujetos elaboran su experiencia existencial y sus sentidos de vida (p. 91).

Por lo anterior, este autor, retomando los planteamientos de Bajtín y las interpretaciones de Morson, afirma que la subjetividad es siempre intersubjetividad, en tanto, cuando alguien habla están presentes muchas voces.

A partir de las consideraciones anteriores, nuestras investigaciones han explorado y ganado comprensión en las características que deben ser favorecidas en estos ambientes de aprendizaje, de tal modo que se produzcan movimientos en la subjetividad de los estudiantes en el marco de las prácticas con las matemáticas. Para ser consecuentes con los planteamientos propuestos, la primera tarea que enfrentamos para poder generar un ambiente de aprendizaje en la clase de matemáticas, con tales características, fue describir de manera amplia y detallada el macrocontexto y el microcontexto de los estudiantes, entendidos desde Valero (2002), así: el macrocontexto como lo que tiene que ver con los aspectos de la cultura alrededor de los sujetos y su entorno general y el microcontexto, como aquello que intenta definir los aspectos individuales del sujeto, sus intereses evidentes, habilidades, comportamientos con la comunidad, limitaciones, capacidades, etc. Particularmente, en esta experiencia, se relacionaron a nivel macro, las características de la zona en la que está ubicada la institución, las prácticas culturales, algunos aspectos institucionales y familiares de los estudiantes, y a nivel micro se exploraron las intenciones y disposiciones de los estudiantes y su historia escolar.

La perspectiva macro: el contexto social y cultural del colegio

Para Torres (2006), la subjetividad está presente

En todas las dinámicas sociales y todos sus ámbitos: tanto en la vida cotidiana y los espacios microsociales como en las realidades macrosociales, tanto en la experiencia intersubjetiva diaria como en las instituciones que estructuran una época o una formación social determinada (p. 94).

Teniendo en cuenta lo anterior, no podemos desconocer que un entorno donde los procesos subjetivos resultan centrales es el contexto social y cultural del colegio. En nuestro caso, el colegio está ubicado en una zona que recrea la pobreza urbana pero a su vez deja ver la riqueza de la cultura popular, por ejemplo:

- En su mayoría, encontramos viviendas de interés social de construcción reciente —otorgadas mediante créditos bancarios—; además, la zona presenta difícil acceso en términos de transporte y movilidad (el acceso al lugar tiene vías secundarias de ingreso que en pocos casos finalizan en puntos cercanos al colegio).
- Así mismo, se evidencian familias conformadas por madres jóvenes, aproximadamente entre los 17 y 22 años, sin un empleo formal, dedicadas a labores del hogar, mientras sus esposos trabajan en empleos de baja remuneración. En otros casos, los padres son separados y las familias son nuevamente constituidas con nuevos compañeros sentimentales.
- Al acercarse a la institución, por una de las vías de acceso principal a la localidad, el panorama que nos muestra la zona se relaciona con la ubicación cercana de la central de Corabastos (que es el centro de distribución de alimentos principal de la ciudad) alrededor del que se evidencia indigencia, zonas de tolerancia —de prostitución— y un índice muy elevado de inseguridad (encontramos allí una de las calles más peligrosas de la ciudad).

En lo que respecta a la estructura de la Institución, podemos decir que se trata de un megacolegio (ver imagen 3.2) cuya arquitectura responde a un esfuerzo reciente que el gobierno distrital realizó al invertir en la recuperación de la infraestructura de algunas escuelas

de la ciudad de Bogotá, con el mejoramiento integral de 178 colegios, la construcción por reposición de 67 y la ejecución de 40 nuevos establecimientos escolares con el propósito de poner la educación pública de los niños bogotanos en un lugar de privilegio (*Metro Cua-drado*, 2008).

De allí que el colegio cuente con espacios verdes, aulas con grandes ventanales, un polideportivo, canchas, biblioteca, auditorio, aulas de informática, entre otros espacios, que si bien son una puesta que ofrece recursos al proceso educativo, dada la poca inversión en su sostenimiento, tiene espacios de uso limitado y otros en deterioro; ejemplo de ello es:

- La cancha de fútbol, la cual en temporada de lluvias es un barrizal.
- El uso del auditorio, o bien de equipos para el aula como el *video beam*, no incluye equipo de sonido adecuado.
- El uso del aula de informática es exclusivo para la clase de sistemas, razón por la cual los profesores de otras áreas no asumen clases allí, pues tendrían que cubrir los daños ocasionados por sus estudiantes.
- La disposición de recursos económicos para atender las necesidades físicas de la institución subyacentes de accidentes o deterioro (en la imagen 3.3 puede apreciarse una ventana rota que no fue cambiada inmediatamente, sino mucho después debido a la escasez de recursos).
- El aula de clases del curso 602 inicialmente fue diseñada como una bodega para guardar instrumentos musicales, pero dada la política de cobertura que rectores y gobierno distrital han implementado, dicho espacio se adaptó como aula de clases, lo que implica problemas de acústica al interior del aula.



Imagen 3.2 estructura física externa de la Institución.



Imagen 3.3 Aula “protegida” de un vidrio roto por los estudiantes con pupitres.

La perspectiva micro: las prácticas de aula y los estudiantes

La investigación se focalizó en el grado 602 y se inició con la observación a las clases. En ellas participaban 48 estudiantes (entre los 11 y los 16 años), número que se redujo tiempo después por la expulsión de dos estudiantes por conflictos relacionados con indisciplina, consumo y venta de drogas en el colegio, y el retiro de uno más (de quien no se conoció la causa). Se trataba de un curso rotulado por los profesores como “de repitentes” (es decir, estudiantes que ya cursaron el grado y no alcanzaron los logros esperados y deben

volver a cursarlo), con un nivel de indisciplina elevado y rendimiento académico bajo. Además de la descripción anterior, se tuvo acceso al listado de sus nombres y una narración por parte del profesor titular respecto a sus características como grupo, quien describió a los estudiantes y a la clase como:

Un curso numeroso con estudiantes repitentes, algunos de los cuales provienen de otros colegios. Las clases deben ser desarrolladas en un espacio muy reducido, por lo que se genera demasiada indisciplina dada su dispersión a las indicaciones que da el profesor. Existe una diversidad de intereses pues las edades oscilan entre los 11 y los 16 años. (Profesor titular, comunicación personal con los investigadores)

Si bien con esta descripción se dio un acercamiento —desde la mirada del profesor titular— de cómo son vistos los niños, resultaba importante ampliar estas ideas, pues no se consideraron aspectos relevantes para el desarrollo de la clase, desde perspectivas sociopolíticas. Tales aspectos se refieren a: 1) los intereses de los niños, en términos de establecer qué podría provocar que ellos *actuaran* con las matemáticas que aprenden; 2) cómo en los ambientes de clase se constituyen las subjetividades de los estudiantes desde la clase de matemáticas, entendiéndolos como sujetos con gustos, disgustos, intereses, anhelos, esperanzas, entre otros; y no solo como sujetos que están psicológicamente dispuestos a aprender donde se tiene la visión de que las matemáticas son organizadas en secuencias lógicas; y 3) qué relación puede establecerse entre el afuera y el adentro de la clase, con la idea de establecer puentes entre el macrocontexto y el microcontexto.

Una implicación inmediata de lo anterior, fue tomar conciencia que para saber quiénes eran los estudiantes, debíamos, además, escucharlos; por lo que iniciamos el

montaje de la primera escena que nos permitió saber quiénes eran desde su propia voz. Tal iniciativa conflujo en la escena denominada “Quiénes somos”. Esta pretensión nuestra de conocer las distintas voces que caracterizaban a los niños en este contexto, se relaciona con las funciones que reconocemos, cumple la constitución de subjetividad en los ambientes escolares y que retomamos de Torres (2006), quien plantea:

La subjetividad cumple simultáneamente varias funciones: 1) cognitiva, pues, como esquema referencial, posibilita la construcción de realidad; 2) práctica, pues desde ella los sujetos orientan y elaboran su experiencia; y 3) identitaria, pues aporta los materiales desde los cuales individuos y colectivos definen su identidad y sus pertenencias sociales (p. 91).

La primera escena “Quiénes somos”

Inicia al plantearles a los estudiantes la pregunta “¿quién eres?” (interrogante que para el docente titular resulta difícil de contextualizar, por lo que los estudiantes sugieren especificidad en términos de medios de elaboración y contenidos). La pregunta fue formulada mediante ejemplos que los estudiantes entienden como “requisitos” u “opciones” de la tarea. Así, en las elaboraciones de los estudiantes, se relataron aspectos de entorno familiar, gustos y habilidades, historia de vida y proyección de futuro; la respuesta a esta pregunta, dado que corresponde a una tarea, debía estar registrada en algún medio, bien fuera un *collage*, una autobiografía con imágenes o imágenes y texto, un documento en formato Word, Power Point, etc.

Los estudiantes elaboran sus presentaciones de diversas maneras: algunos, acogiéndose a los ejemplos del profesor, elaboran foto-ensayos a manera de carti-

llas complementadas con fotos que recogen aspectos histórico-personales enfocados a la familia; otros elaboran formatos similares acompañados de texto tipo autobiografía, usan en su mayoría herramientas como Word y Power Point (con presentaciones que en algunos casos incluyen animación, sonido y fondos muy bien elaborados). Un hecho reciente que evidencian muchos en sus trabajos es la inundación masiva de su localidad que se llevó consigo muchas de sus pertenencias, descripciones de su barrio, incluso algunos comentan el por qué de su llegada a la localidad desde pueblos y otros barrios de la ciudad con sus familias a la ciudadela.

De esta experiencia, en Triana, Cortés, Mancera y Camelo (2012) se estableció que:

i) en la presentación de las instrucciones de la actividad a desarrollar, los estudiantes buscan establecer un “listado” de acciones a modo de tareas que el profesor ha enunciado como ejemplos; ii) la mayoría de presentaciones buscó la utilización de medios electrónicos y uso de software (particularmente los recursos que ofrece el paquete de office); iii) a los estudiantes les agrada trabajar en colectivos, pero no tienen habilidades para distribuirse las responsabilidades ni organizar un plan de acción; iv) es evidente un apoyo familiar en la realización de las tareas; v) el número de estudiantes es un obstáculo que sumado a la infraestructura del salón de clases, hace casi imposible que se consiga una comunicación fluida por el inmenso ruido que se desarrolla (p. 1318).

La segunda escena

“Onces compartidas”

Como excusa para dar cierre a la actividad descrita anteriormente, se propone una segunda escena llamada “Onces compartidas”. En esta se sugiere a los estudian-

tes que, en grupos de trabajo y usando las matemáticas, propongan menús de onces nutritivos. La consigna que se planteó fue la siguiente:

Hemos reunido \$ 200 000 para organizar unas onces compartidas, pero queremos proponer que sean nutritivas. Para que un refrigerio sea nutritivo, debe tener alrededor de 300 kcal y estar compuesto por alimentos de los tres grandes grupos alimenticios: formadores, reguladores y energéticos. Proponga, junto con cuatro compañeros un menú con estas opciones.

La planeación de la actividad que implicaba el compartir de unas onces, se estructura por grupos de estudiantes, quienes al proponer su menú incorporan hábitos alimenticios que benefician su salud y donde las matemáticas son parte del conocimiento necesario para tomar decisiones. El trabajo se desarrolló en cuatro equipos de estudiantes, en las siguientes fases: 1. Contextualización, 2. Trabajo por equipos, 3. Presentación y escogencia del menú, 4. Compartir nutritivo. En cuanto a la fase de contextualización, el profesor se encargó de explicarles a los estudiantes las intenciones de esta escena del ambiente de aprendizaje, considerando para ello:

i) Hacer un reconocimiento al trabajo y el empeño realizado por los estudiantes, en la actividad anterior; ii) presentar el “compartir nutritivo” como un proyecto, donde se entrega \$ 200 000 y se les pide que propongan un menú nutritivo, para unas “onces compartidas”. Por “onces nutritivas” se entiende una porción que aporta alrededor de 300 kcal y contiene los alimentos de tres tipos: formadores, reguladores y energéticos. Para ello los estudiantes se organizaron en cuatro grandes grupos y comenzaron a trabajar con la ayuda de un docente. (Triana et al. 2012, pp. 1318-1319)

Por su parte, en la fase de trabajo por equipos, se dividió a los estudiantes en cuatro grupos, cada uno bajo la

asesoría de un integrante del equipo investigador, quien apoyaba a los estudiantes dada su poca experiencia en el desarrollo de proyectos. Para ello, cada grupo contaba con bases de datos con información de tipos de alimentos en la canasta familiar, además de su costo y tablas de valor nutricional. Buscando como propósito general,

Que los estudiantes diseñen un proyecto utilizando la modelación matemática como herramienta de investigación y análisis de datos y elaboren representaciones de sus resultados, en función de la escogencia de un menú argumentado desde sus decisiones grupales respecto a los conceptos matemáticos y nutricionales que emplearon. (Triana et al. 2012, p. 1319)

En la tercera fase, presentación y escogencia del menú, se dio a conocer en una socialización, las propuestas de menú de cada grupo y sus estrategias logísticas, sometidas a votación grupal. Para la decisión colectiva los estudiantes debían evaluar varios asuntos: que el costo del menú fuera el más próximo al dinero con el que se contaba, que cumpliera la condición de ser nutritivo y que correspondiera con el número de kilocalorías, pero además, aunque no era una condición de la consigna propuesta por el profesor, había una condición adicional dada por el contexto de la tarea: considerar los gustos y preferencias de la mayoría de los integrantes del grupo; para ello el saber matemático de los estudiantes se debió articular con otros sistemas conceptuales provenientes de las ciencias de la salud y con el reconocimiento de quiénes eran sus compañeros y sus hábitos.

Así, finalmente se lleva a cabo la actividad con la planeación de los estudiantes, coincidiendo con una salida a un parque de la localidad, lo que resulta muy agradable para ellos. En el marco de la actividad, los

estudiantes eligieron el siguiente menú: una arepa hawaiana con jugo de lulo y una chocolatina. Las razones para la decisión colectiva tuvieron que ver con los gustos de los niños, más que con la consideración de las kilocalorías que debería tener el menú. Por lo tanto, los procesos de modelación que se abordaron, tuvieron que ver con los costos.

De la puesta de esta segunda escena, en Triana et al. (2012) se establecen algunos obstáculos políticos en el aula que se presentan en las prácticas de la clase de matemáticas con este tipo de ambientes de aprendizaje, estos obstáculos se relacionan con altos niveles de ruido en el aula (hecho que dificultó el trabajo en grupos), el difícil aprovechamiento de espacios diferentes al aula y herramientas tecnológicas, de estas últimas específicamente la Internet, respecto al trabajo de los niños:

[...] ratificamos aspectos de las disposiciones de los niños, tales como: su baja experticia en el desarrollo de proyectos de investigación, su tendencia intencional de escoger bajo el criterio de la estimación y el gusto; identificamos los grupos de trabajo mejor consolidados junto con sus líderes —quiénes motivan acciones—, ratificamos su disposición de encaminar sus acciones de aprendizaje hacia el uso de medios electrónicos o virtuales, y reflexionamos en general sobre el trabajo del docente y sus moderadores en función del desarrollo del escenario mediante el uso del enfoque de la EMC. (Triana et al., 2012, p. 1319)

Con base en lo anterior y teniendo, entonces, una contextualización más amplia de los estudiantes y sus contextos, emprendimos la tarea de llevar a cabo el montaje de la tercera escena en estos ambientes de aprendizaje. Al igual que en los dos casos anteriores, esta escena centró su atención en cómo las prácticas de la clase de matemáticas permiten generar ambientes

de aprendizaje que dan lugar a la constitución de subjetividades, considerando la función identitaria como fundamental, recordando que esta función alude a la definición de la identidad de colectivos e individuos y sus pertenencias sociales. (Torres, 2006)

La tercera escena “En busca de mi destino”

Una de las primeras ideas para el montaje de la tercera escena la propuso el profesor titular. En su propuesta se articulaban las intenciones curriculares que el área de matemáticas había establecido para ese bimestre escolar, además de su interés de acuerdo con sus estudios de posgrado; por lo que el diseño de la tercera escena debería trabajar aspectos sobre estadística. Para ello su propuesta se centró en tomar como pretexto los cuadrangulares finales del campeonato nacional del fútbol rentado. Esta idea nació porque el profesor evidenció que algunos de los estudiantes tenían una gran afición por el fútbol, encontrando, además, que las tablas de posiciones podían ser aprovechadas para desarrollar las intenciones curriculares trazadas para el cuarto periodo académico.

Ante la propuesta del profesor, la reflexión que emprendió el equipo de investigación —en el que el profesor estaba incluido— se centró en el interrogante sobre la posibilidad de inclusión de la mayoría de los niños en esta escena. Aunque reconocíamos que la escena propuesta incorporaba un fenómeno social de interés que resuena fuera del aula, no involucraba los intereses de todos los estudiantes. No obstante, esta propuesta nos permitió observar que algunos de los niños tenían el sueño de ser futbolistas profesiona-

les, por lo que propusimos la idea de que el escenario explorara los sueños y perspectivas de futuro de todos los estudiantes. En este sentido la pregunta a plantear era: ¿qué quieres ser cuando seas grande? El desarrollo de esta escena se realizó en dos momentos.

Momento 1. En busca del destino

El primer momento inició con la idea de un video-foro, con base en la película *En busca del destino* o *Mente indomable*, como estrategia de sensibilización del trabajo posterior. La película relata la vida de un huérfano —Will— quien trabaja como conserje en una universidad prestigiosa y tiene habilidades extraordinarias con el autoaprendizaje de las ciencias aplicadas; es descubierto por un catedrático que intenta direccionar sus extraordinarias habilidades, pero él antepone las que considera son sus iniciativas de vida.

El video-foro se complementa con la construcción de un *review* (resumen comercial) grupal, que es elaborado por cuatro subgrupos y que intenta recoger las caracterizaciones que identifican a cada subgrupo (antes, ahora y en un futuro). En este sentido, y siguiendo a Torres (2006),

[...] la subjetividad no está circunscrita a un espacio y un tiempo determinados, sino que en ella se condensan diferentes escalas existenciales, espaciales y temporales. Por ejemplo, al abordar lo individual deben reconocerse las diferentes grupalidades, institucionalidades y estructuras sociales que lo constituyen; la subjetividad, como actuación del pasado, es memoria; como apropiación del presente, es experiencia; y como construcción de posibilidades, es futuro (p. 94).

En la siguiente tabla se explicitan los elementos de este primer momento.

Tabla 3.1 Componentes del momento 1.

MOMENTO 1	DESCRIPCIÓN
Cine foro	Ver la película: En busca del destino. Ubicación: Auditorio primer piso. Preguntas de cine foro: ¿Qué sentimientos o emociones se han despertado en ti al ver la película? ¿Ha logrado emocionarte o conmoverte?, ¿en qué sentido?, ¿te ha dejado indiferente? ¿Cuál es en este momento tu estado de ánimo?, ¿cómo te sientes? ¿Qué recuerdos, deseos, aspiraciones o necesidades te ha despertado la película? ¿Con cuál personaje te identificas de la película?, ¿por qué? ¿Cuál(es) son los personajes que no te gustaron de la película?, ¿cuál(es) serían tus favoritos? Después de ver la película, ¿qué experimentas, identificación o rechazo?, ¿en qué sentido?, ¿por qué?
Pensando en mi destino	Hacer un review de su propia película. Para ello es clave indagar sobre sus proyecciones de vida.
Compartiendo mi destino	Compartiendo nuestro destino: en grupos, se hará review, buscando coincidencias entre los integrantes del grupo.

Para el desarrollo de los componentes que esboza la tabla anterior, se piensa en un cronograma estimando el tiempo que tardan los estudiantes en condensar sus actividades de grupo, considerando además que el cumplimiento de tareas fuera de clase es casi nulo. Cabe señalar que esta idea de ambientes de aprendizaje para el curso 602, no es nada fácil de asimilar; lo que implicó que el cronograma inicial se dilatara en el tiempo, pues a pesar que se habían desarrollado dos escenas previas con características parecidas, se evidenciaron resistencias, tensiones y dificultades para la participación de los estudiantes, las cuales se fundamentaron en:

- El contraste entre unas prácticas tradicionales en la clase de matemáticas y unas que pretenden que los estudiantes encuentren oportunidades de construir sentido para su existencia y la de los demás, ayudados por prácticas culturales con las matemáticas.
- Unas prácticas con las matemáticas muy distintas a las que los demás sextos realizaban (y a las que han realizado toda su vida escolar), pues se considera que la normalidad en la clase de matemáticas debe incluir definiciones, ejemplos y ejercicios alrededor de un objeto matemático específico y no sobre reflexiones sociales, culturales y políticas donde las matemáticas parecieran no tener relevancia.
- Dejar de lado la comunicación unidireccional en donde el profesor informa y el estudiante se informa (Cortés, Camelo, y Mancera, 2012), optando por una comunicación dialógica, en la que se requiere de una autonomía “liberadora” poco comprensible, cuyos resultados finales son los productos de iniciativas grupales y no una tarea individual por temática.

Momento 2. En busca del destino

El segundo momento se estructura considerando las matemáticas como un componente que va de la mano de lo social, incluso a veces puede antecederle. No obstante, en el marco de la escuela, una tensión se hacía

evidente, en el sentido de que la institución exigía que explicitáramos, de antemano y linealmente, el contenido matemático para coincidir con las exigencias institucionales del área de matemáticas.

Las modificaciones que se hacen del momento 1 se condensan en un proyecto que integra conceptos de la estadística descriptiva, específicamente las técnicas de recolección de información tales como encuesta, entrevista, ficha y observación; además de las nociones de población, muestra algunos gráficos estadísticos como el histograma y el diagrama circular. Sin embargo, la presentación del proyecto mantenía su perspectiva desde lo social y desde los intereses de los estudiantes, siendo estas ideas y nociones matemáticas con las que esperábamos contribuir a la comprensión de la idea central de la pregunta, “¿qué quieres ser cuando seas grande?” Lo anterior, permite pensar:

La naturaleza simbólica de la subjetividad implica que solo se puede acceder a su comprensión a través de los múltiples lenguajes humanos. Por tanto, la racionalidad de la ciencia, con su lenguaje analítico y abstracto, es insuficiente para atrapar la riqueza de las diferentes lógicas que constituyen la subjetividad y tiene más potencialidad para ello, la poesía, la literatura, el cine, las artes plásticas y las sabidurías populares y tradicionales. (Torres, 2006, p. 92)

Se plantea, así, el escenario mediante preguntas orientadoras que se piensan con anterioridad para guiar el trabajo de los estudiantes, dada la poca autonomía en el trabajo grupal por proyectos y teniendo en cuenta las consideraciones de Torres (2006) quien afirma que un sujeto social es un núcleo colectivo que, “compartiendo una experiencia e identidad colectivas, despliega prácticas aglutinadoras (organizadas o no) en torno a un proyecto, se convierte en fuerza capaz de incidir en las decisiones sobre su propio destino y el de la sociedad a la cual pertenece” (p. 97).

Las preguntas orientadoras que estructuran el trabajo se describen en la siguiente tabla.

Tabla 3.2 Elementos momento 2.

MOMENTO 2	PREGUNTA ORIENTADORA	DESCRIPCIÓN
Recolección de datos	¿Cómo constituírnos un grupo de personas que comparten intereses comunes?	De acuerdo con el proyecto “En busca del destino”, hemos podido indagar sobre nuestras proyecciones de futuro y las de nuestros compañeros. Además, hemos podido establecer sueños comunes con algunos de nuestros compañeros del curso, lo que nos ha permitido constituírnos como parche de estudiantes que comparte intereses. Pero, para lograr efectuar nuestros planes grupales debemos investigar para poder tomar decisiones. Pero, ¿qué y cómo lo investigamos? Podría ser, averiguando ¿qué piensan los demás de nuestra opción profesional?
	¿Qué piensan los demás de nuestra opción profesional?	Encuesta a familiares cercanos, profesores, etc., con preguntas como: ¿Cuál es la edad adecuada para iniciar a formarme como profesional en...? ¿Cuál es la edad adecuada para iniciar a desempeñarme como ...? ¿Qué tantas posibilidades de trabajo podría tener? ¿Corresponde esta elección a las cualidades que usted observa en mí?
	¿Cómo es la vida de un profesional como el que quieres ser?	Entrevista a alguien (en lo posible) que ejerza o conozca muy bien la profesión que piensas ejercer en un futuro.

MOMENTO 2	PREGUNTA ORIENTADORA	DESCRIPCIÓN
Interpretación de datos	¿Qué tan rentable puede llegar a ser?	Buscar estadísticas en las que se evidencie el índice de empleo en Colombia, el promedio salarial o algún otro tipo de información relacionada que permita al estudiante hacer lectura de este tipo de información.
	¿Cómo organizarnos en el tiempo? ¿Qué acciones puedes desarrollar hoy para acercarte a tu proyecto futuro?	Representar gráficamente las coincidencias en posibles fechas y edades en las que el grupo podría llegar a dicha meta profesional.
	¿Es adecuada tu decisión?	Elaborar el informe final recogiendo –en tablas y gráficos– los resultados de la investigación con opiniones que evidencien haber analizado además datos estadísticos ya establecidos, todo ello como argumento a las preguntas formuladas.

El desarrollo de cada uno de estos momentos se planea en grupos de trabajo, dadas las afinidades en sus proyectos de vida:

- Los deportistas, que son quienes desean a futuro ser futbolistas, practicar *skateboard*, o ser docentes de educación física.
- Los que se enfocan hacia las ciencias de la salud, que refieren a quienes desean ser doctores en medicina, especializarse en pediatría, endocrinología pediátrica, criminalística, entre otras.

Y una categoría de carreras varias, dentro de la que se encuentran quienes sueñan con la actuación, el canto, la arquitectura, abogacía, ingenierías como industrial o automotriz y dos estudiantes que se inclinan por ser transportadores de carga pesada.

Teniendo en cuenta el anterior contexto y tal como lo establece Mejía (2001), los procesos intersubjetivos que se dan en la escuela, se manifiestan a través de distintos tipos de prácticas que se construyen en la interacción de los estudiantes frente a una situación que resulta relevante colectivamente. Dichas interacciones pueden ser: la coordinación de contribuciones individuales en la actividad conjunta y la coordinación de situaciones donde predominan turnos alternados.

Analicemos entonces el siguiente relato el cual se dio en el grupo de estudiantes con intereses por las ciencias de la salud. En este grupo un estudiante que quería ser chef, insistió en hacer parte del mismo, planteó sus argumentos para poder tomar conjuntamente la decisión:

Estudiante 1: Usted no hace parte de este grupo porque aquí estamos los que nos interesamos por la salud.

Estudiante 2: Por eso, aquí debemos estar los que vamos a ser chef.

Estudiante 3: [riéndose] y luego... ¿qué tiene que ver alguien que trabaja en la cocina con la salud?

[Todos los estudiantes se ríen, en tono de burla].

Estudiante 2: Pues claro, ustedes están encargados de atender los enfermos y yo de darle buenos alimentos para que no se enfermen.

Estudiante 4: Tiene toda la razón [con un gesto de sorpresa].

Estudiante 5: Profe, este *man* que quiere ser chef, es de este grupo.

En este fragmento de interacción entre los estudiantes, se aprecia cómo los estudiantes reconstruyen las formas de comprender los roles profesionales y su papel en la sociedad.

En la siguiente transcripción, por ejemplo, puede observarse cómo un grupo de estudiantes va alternando sus intervenciones para definir cómo afrontar el desarrollo de una estrategia que les permita establecer qué características tiene el profesional que ellos quisieran ser, con la intención de, en un siguiente paso, establecer si ellos tienen o pueden desarrollar tales características y desempeñarse en la profesión a la que aspiran.

E1: 5 años de estudio, no no no no... [refiriéndose al tiempo que dura una carrera profesional]. Uno va cogiendo de nivel a nivel, y no se ve tanto el trabajo, y el estudio...

E2: Y estamos discutiendo eso o lo otro.

E3: Espere, no estamos peleando. Entonces digamos, usted va a una veterinaria [refiriéndose a una compañera] y le dice buenas, que si puedo hacer unas preguntas, que esto es una tarea, que yo quiero ser esto... [refiriéndose a la carrera que pudiera elegir como proyecto de vida].

E4: Yo miro por Internet.

E3: Profe, venga, mire... es que podemos hacer esto, ella como quiere pediatría, ella quiere criminalística, nosotras pediatras y ella abogada [señalando a los integrantes del grupo]... Digamos ella puede ir a una veterinaria, ella sí puede ir a una veterinaria [refiriéndose a la estudiante que quiere estudiar veterinaria], ella puede averiguar en Internet [refiriéndose a otra compañera].

Profe: Pero entonces hagamos la tarea más fácil, como es para mañana, no vamos a investigar todavía cuáles son las características de un profesional. Lo que vamos a tratar de traer para mañana es cómo se puede recoger la información. Entonces aquí mencionamos que se puede recoger información a través de entrevistas o medios virtuales, ¿cierto...?

Evidencias como las anteriores muestran cómo, en un inicio, los estudiantes intentan poner un foco de discusión, el cual se va puntualizando gracias a las intervenciones de E2 y E3, quienes están interesados en recolectar información de diferentes fuentes; por lo que en la siguiente intervención de E3, se recoge la idea de ir a una fuente virtual y a una real. Al final del fragmento, gracias a la intervención del maestro, quien plantea que debe discutirse sobre las técnicas de recolección de información, se reorienta la discusión, evidenciándose de esta manera la coordinación —por parte de los estudiantes y del profesor— de situaciones donde predominan turnos alternados.

Ahora bien, dichos turnos alternados posibilitan proponer el estudio de un aspecto matemático (técnicas de recolección de información) que a la postre potenciaría el interpretar y reinterpretar la situación con base en las matemáticas (estadística descriptiva).

Así, partiendo de una situación que tiene raíces en los intereses sociales y políticos de los estudiantes se evidencia que, gracias a construcciones intersubjetivas, las matemáticas se constituyen en relevantes en las percepciones que tenemos sobre las posibilidades de futuro, desde nuestras condiciones materiales presentes.

Reflexiones finales

Hemos presentado algunas consideraciones en torno al montaje de escenarios de aprendizaje y a las posibilidades, dificultades y retos que se presentan en estos ambientes de aprendizaje. Consideramos que los procesos de transformar las organizaciones curriculares, no son posibles en periodos cortos de tiempo y requieren de la disposición, el esfuerzo y el trabajo mancomunado

—en particular— entre estudiantes, docentes y directivos docentes, bajo políticas educativas que den paso a la inclusión de aspectos sociales y políticos al aula de clase.

Desde nuestra experiencia, el montaje y el desarrollo de las escenas en la clase de matemáticas, buscó posibilitar —curricularmente— el poder desplegar una red conceptual que articulara asuntos relacionados con los distintos pensamientos declarados en los lineamientos curriculares: pensamiento métrico, numérico, aleatorio y variacional; lo que condujo a romper la organización tradicional del currículo: jerárquica, rígida y segmentada por grados, dotando de sentido la organización por ciclos y redes conceptuales.

Por otra parte, advertimos que las formas de comunicación en el aula, los roles de profesor y estudiantes, los usos de los espacios físicos y temporales de la escuela, los recursos necesarios, no son transformaciones inmediatas y requieren también del trabajo colaborativo entre estudiantes, profesores de la institución educativa, docentes directivos de la misma y grupos de investigación.

El protagonismo de los estudiantes en estos ambientes, si bien es un propósito, no se logra en la inmediatez, requiere una gestión permanente del profesor para que la participación y el diálogo genuino, caractericen las formas de interacción que se producen en la clase frente a una situación que resulta relevante colectivamente (en nuestra experiencia vislumbramos interacción de coordinaciones: de contribuciones individuales en la actividad conjunta, de situaciones donde predominan turnos alternados y de las participaciones en una acción conjunta que se interpreta como totalidad), manifestándose de esta manera procesos intersubjetivos (Mejía, 2001).

En nuestra experiencia, los ambientes que se generaron en las clases implicaron la modificación de los segmentos tradicionales que las organizaban, ya que los profesores debieron considerar la voz de sus estudiantes al tomar decisiones acerca de los tiempos y los espacios destinados al aprendizaje, pues los estudiantes debían tomar decisiones acerca de cómo abordar las preguntas, qué instrumentos utilizar para conseguir la información requerida, cómo representar esta información y qué información adicional necesitaban. Es decir, los estudiantes gestionan el desarrollo de los escenarios, acciones que no son una práctica que hiciera parte de los antecedentes escolares de estos grupos de estudiantes.

Por ejemplo, en uno de los colegios, según el plan de estudios de matemáticas, para uno de los periodos académicos se proponía desarrollar aspectos de estadística discreta como: frecuencia relativa y absoluta e interpretación y representación de gráficas circulares. Dicha propuesta fue revertida dado que el trabajo con los estudiantes implicó que ellos se preguntaran en primera instancia sobre los instrumentos que debían utilizar para recoger una información que necesitaban, observando que tenían dos tipos de poblaciones y que en ellas debían establecer una muestra, lo que los condujo a reflexionar sobre conceptos básicos e iniciales de la estadística. Posteriormente, los estudiantes debían representar los datos recolectados con la finalidad de tomar decisiones sobre el proyecto de vida que estaban planteando, dando lugar al estudio de representaciones gráficas y circulares.

Un asunto a considerar para trabajar en propuestas como esta, son los recursos para el aprendizaje: balanzas, metros, tablas de datos acerca del índice de masa corporal o de las características nutritivas de los

alimentos, calculadoras, Internet, artículos de distinta naturaleza que brindan información matemática y no matemática acerca de la situación, entrevistas con otros profesores o miembros de la comunidad, entre otros, fueron necesarios para el montaje de los escenarios de aprendizaje.

Finalmente, es importante resaltar que un trabajo investigativo pensado a partir de la dimensión socio-política de la educación matemática, donde se integren las intenciones y disposiciones de los estudiantes, además de situaciones cercanas a su vida social, política y económica, resulta determinante en el desarrollo de ambientes de aprendizaje que propenden por la inclusión de estudiantes, posibilitando un ambiente de diálogo donde la mixtura de los lenguajes que usan y las formas de expresión verbales (y no verbales), resultan ser un constructo pertinente, importante y esencial. Lo anterior se constituye en un reto para los profesores e investigadores, pues implica romper con la cultura de clase y considerar como parte fundamental de ella la constitución de subjetividades e intersubjetividad.

Referencias

- Araujo, J. (2009). Uma Abordagem Sócio-Crítica da Modelagem Matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 2(2), 55-68.
- Bruner, J. (1998). El lenguaje de la educación. En J. Bruner, *Realidad mental y mundos posibles* (tercera parte IX, pp. 127-137). Barcelona: Gedisa.
- Camelo, F. y Peñaloza, G. (2009). El trabajo colaborativo como una estrategia para la formación continuada de profesores. En G. García, P. Valero, F. Camelo, G. Mancera, J. Romero, G. Peñaloza y S. Samaca, *Escenarios de apren-*

- dizaje de las matemáticas. Un estudio desde la perspectiva de la Educación matemática crítica.* Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Cortés S., Mancera G. y Camelo, M. (2012). *Aspectos de la cultura de una clase de matemáticas en el diseño y aplicación de ambientes de aprendizaje inclusivos en grado sexto.* Anais Relme 26. Reunião Latinoamericana de Educação Matemática (pp. 210-219). Ouro Preto: EDUFOP.
- García, G., Valero, P., Camelo, F., Mancera, G., y Romero, J. (2009). *Escenarios de aprendizaje de las matemáticas. Un estudio desde la perspectiva de la Educación matemática crítica.* Bogotá: Fondo Editorial UPN.
- Mancera, G., Camelo, F., Salazar, C., y Valero, P. (2012). Disposiciones, intenciones y acciones: una vía para negociar y construir campos semánticos para las clases de matemáticas. En D. Parga (Coordinador), *Educación, pedagogía y formación docente. La construcción de conocimiento educativo para un futuro humano.* Evento llevado a cabo en III Congreso Internacional y VIII Nacional de Investigación en Educación, Pedagogía y Formación Docente, Bogotá, Colombia.
- Mejía, R. (2001). El desarrollo de la intersubjetividad y la colaboración. *Cultura y Educación*, 13(4), 355-371.
- Metro Cuadrado (2008). Home. Recuperado el 23 de Noviembre de 2012, de <http://www.metrocuadrado.com/servlet/co.com.m2.servlet.MostrarHome>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN) (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares.* Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Salazar, C., Mancera, G. y González, M. (2013). Ambientes de aprendizaje, inclusión e intersubjetividad. Memorias VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Montevideo.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica.* Bogotá: Una empresa docente. Universidad de los Andes.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *Revista EMA*, 7, 3-26.

- Skovsmose, O., Scandiuizzi, P., Valero, P. y Alrø, H. (2011). Aprender matemáticas en una posición de frontera: los porvenires y la intencionalidad de los estudiantes en una favela brasilera [Traducido del inglés por Patricia Perry]. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 103-124.
- Torres, A. (2000). Sujetos y subjetividad en la educación popular. *Pedagogía y saberes*, 15, 5-14.
- Torres, A. (2006). Subjetividad y sujeto: perspectivas para abordar lo social y lo educativo. *Revista Colombiana de Educación*, 50, 87-101
- Triana, A., Cortés, S., Mancera, G. y Camelo, F. (2012). Disposiciones e intenciones en un escenario de investigación para una clase de matemáticas: el caso de un “compartir nutritivo”. En Obando, Gilberto (Ed.), *Memorias del 13º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa* (pp. 1315-1320). Medellín: Sello Editorial Universidad de Medellín.
- Universidad Pedagógica Nacional. Documental División de Recursos Educativos (2012) Documental Historias con futuro, Nuevas pedagogías en la enseñanza de las matemáticas. Recuperado de <http://www.youtube.com/watch?v=Pbfaj9dAt4g>
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Quadrante*, 11(1), 49-59.
- Valero, P., García, G., Camelo, F., Mancera, G. y Romero, J. (2012). Mathematics education and the dignity of being. *Pythagoras*, 33(2), Art. 171, p. 9.





Reflexiones sobre las potencialidades y dificultades en la iniciación de prácticas sociocríticas de modelación matemática

Francisco Javier Camelo Bustos¹ / Gabriel Mancera Ortiz²
Jennyfer Alejandra Zambrano Arias³ / Julio Hernando Romero Rey⁴

-
- 1 Profesor Universidad Distrital Francisco José de Caldas y estudiante del Doctorado Latino-americano en Políticas Públicas y Profesión Docente (Universidad Federal de Minas Gerais).
 - 2 Profesor Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
 - 3 Estudiante de la Especialización en Educación Matemática (Universidad Pedagógica Nacional).
 - 4 Profesor Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Este capítulo, desde una perspectiva sociocrítica de la educación matemática, esboza aspectos que favorecieron o dificultaron la iniciación de estudiantes de educación básica colombiana en prácticas de modelación matemática que consideraron contextos cercanos a la vida social, política y económica (socialmente relevantes) de niños, niñas y jóvenes. Para dar cuenta de ello, retomamos planteamientos de Barbosa (2008) que posibilitan discutir las actividades de modelación y las diferentes interpretaciones de las situaciones como reflejos de subjetividades de los estudiantes. Igualmente, usamos la noción de espacios de interacción en el sentido que el mismo autor ha propuesto, para analizar los diálogos entre estudiantes y entre estos y el profesor alrededor de las habilidades involucradas en las situaciones a modelar.

Encontramos potencialidades en algunas circunstancias: el debilitamiento de los ambientes de aprendizaje, ordenados y clasificados por habilidades matemáticas; la integración de las subjetividades a las intenciones curriculares; la exploración de los procesos de modelación matemática en la educación matemática básica; las implicaciones sociales de la modelación matemática (Jacobini y Wodewotzki, 2006 y Skovsmose y Valero, 2012), y la generación de discursos matemáticos y tecnológicos (Barbosa, 2008). Consideramos que estos elementos permiten una posibilidad de inclusión a los estudiantes, ya que cada uno tiene la oportunidad de participar en las discusiones a partir no solo del lenguaje matemático, sino involucrando otros aspectos de su vida.

Entre las dificultades señalamos aspectos como la cultura tradicional del aula de matemáticas, la organización estándar de los contenidos matemáticos en los currículos, la geometrización de los espacios, los tiempos de aprendizaje de las matemáticas que se

consideran en la escuela y la vigilancia institucional por el cumplimiento de los contenidos curriculares en los tiempos establecidos, generando la dificultad de ampliar el proceso de construcción de discursos reflexivos, cuyos enunciados aluden a asuntos no específicos de las matemáticas.

El análisis que presentaremos a continuación es producto del trabajo que desarrollamos en una de las tres instituciones que participaron en el proyecto de investigación, donde las prácticas de clase de matemáticas predominantes son esencialmente tradicionales y ofrecen pocas oportunidades para construir matemáticas que permitan entender la realidad, dificultando la posibilidad de interpretar y reinterpretar el mundo con las matemáticas que se aprenden.

Ante esta situación, en el proyecto de investigación: “Estudio del papel de los escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas en los procesos de inclusión en las clases”, planteado por García y Valero (2009), buscamos identificar y analizar las potencialidades y dificultades que se presentan en el montaje del escenario de aprendizaje, así como determinar los tipos de discursos en relación con los conocimientos contruidos en el proceso de modelación matemática. Para ello, partimos por aceptar, siguiendo a Skovsmose (2000), que puede generarse, en las aulas de clase de matemáticas, un ambiente bajo un paradigma con un enfoque investigativo, que, generalmente, se da través de proyectos. En dicho paradigma se espera que los estudiantes trabajen en un ambiente o escenario, que ofrezca posibilidades para realizar investigaciones lo que representa un enfoque de aprendizaje en esencia diferente al del paradigma del ejercicio, donde el profesor presenta definiciones y procedimientos, que se

complementan con ejemplos para reforzar la noción que se quiere desarrollar mientras que los estudiantes trabajan en ejercicios seleccionados por él.

Por otra parte, tuvimos en cuenta la idea de *escenario de investigación* como “[...] una situación particular que tiene la potencialidad de promover un trabajo investigativo o de indagación [...]” (Skovsmose, 2000). Allí, es posible desarrollar —por una parte— una *alfabetización matemática*, pues no solo se potencian destrezas matemáticas, sino también se desarrollan competencias sociales que le permitan a los estudiantes interpretar y actuar sobre el contexto social, político y cultural que los rodean, —y por otra— una visión democrática, donde el escenario de la clase de matemáticas no solo es visto para reflexionar alrededor de contenidos matemáticos sino también para que se posibilite el desarrollo de actitudes democráticas críticas.

En este contexto, en el desarrollo de los escenarios de aprendizaje que planteamos, los grupos de estudiantes y profesores se encontraron en un ambiente de clase en el que tuvieron que enfrentarse a situaciones en donde ni los contenidos matemáticos ni su tratamiento algorítmico estaban explícitos de antemano. En su lugar tenían la posibilidad de definir y puntualizar sobre qué estudiar y cómo estudiarlo, dando lugar a que las construcciones matemáticas sirvieran de base para sus interpretaciones y comprensiones.

De allí que propusimos a la modelación matemática asumiendo una perspectiva sociocrítica, algo relevante en la investigación, pues los escenarios propuestos se presentan en contextos en donde “lo social antecede lo matemático” (Valero, 2002) y para su comprensión —la del contexto— se requería de una mirada transdiscipli-

nar. Esperábamos que los estudiantes asumieran tales escenarios de manera crítica. Por lo anterior, nos encontramos frente al reto de iniciar, en estos grupos de estudiantes con los que desarrollamos la investigación, tales prácticas sociocríticas de la modelación matemática.

Teniendo como marco de referencia lo anterior, planteamos escenarios de investigación con tres grupos de estudiantes de diferentes colegios. Dos de tales colegios localizados en Bogotá y el otro en San José del Guaviare. Aquí ejemplificamos el escenario desarrollado en uno de los colegios, con procesos de modelación y las diferentes interpretaciones de los escenarios como reflejos de subjetividades de los estudiantes (Barbosa, 2008), que se presentaron. Por otra parte se analiza las posibilidades y dificultades para la generación del discurso en el proceso de modelaje matemático desde una perspectiva sociocrítica. (Barbosa y Alves, 2007)

Un punto de partida

Partimos por señalar que un ambiente para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que se organice en torno a lo que Skovsmose (2000) ha denominado como escenario de aprendizaje, posibilita generar procesos de identificación y subjetivación críticos en niños y niñas a quienes la organización tradicional de la clase de matemáticas cataloga como excluidos. Dicha exclusión la entendemos como la decisión que se asume, voluntaria o involuntariamente, sobre el que un estudiante o grupo de estudiantes no participe en las actividades que se proponen en clase.

Según García y Valero (2008), de las tendencias de investigación que reflexionan sobre los procesos de

inclusión y exclusión en el aula de matemáticas, algunas han puesto su foco de atención tanto en la noción de identidad como en los procesos de identificación, ya que son conceptos que permiten vincular las perspectivas individualistas del aprendizaje con las propuestas que se enfocan en dimensiones sociales, culturales o políticas (Stentoft y Valero, 2009). El punto central de estos planteamientos tiene que ver con el hecho de que ciertas prácticas educativas en matemáticas generan procesos de identificación que no le permiten a los estudiantes relacionarse de una manera que tenga sentido con las matemáticas escolares.

Estas mismas autoras señalan que la noción de subjetivación ha sido importante para entender que las prácticas de enseñanza de las matemáticas escolares generan regímenes de verdad, pues en dicha noción se establece lo que se considera aceptable al participar en las aulas de matemáticas y lo que es ser competente en matemáticas en general. Estos procesos de subjetivación, con y a través de las matemáticas escolares, están implicados en procesos de inclusión y exclusión más amplios dentro de la sociedad. (Popkewitz, 2004)

Al retomar las ideas precedentes en esta investigación, privilegiamos el montaje de escenarios con referencias cercanas a la vida social, política y económica de los estudiantes y a los procesos históricos que dan significado a estos fenómenos, denominando a este tipo de situaciones como socialmente relevantes. Lo anterior porque consideramos que dichas referencias, en palabras de Skovsmose (2000), sirven como base para que los estudiantes puedan construir los significados de los conceptos matemáticos y de las actividades de clase, además, con el propósito de incluir motivos para

la acción, dado que esta es “un acto deliberado, consciente e intencional donde la persona puede escoger y donde hay una claridad en el objetivo que se persigue”. (Skovsmose, 1999, p. 4)

Ahora bien, los escenarios de investigación permiten el montaje de situaciones en contextos sociopolíticos, en el sentido que Valero (2002) ha señalado al proponer que debe aceptarse que el macrocontexto de la educación matemática se conecta con su microcontexto. Es decir, establecer un vínculo entre las estructuras sociales, económicas y políticas, relacionadas con lo que sucede en el aula con respecto a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Así, las referencias socialmente relevantes adquieren importancia al posibilitar que los estudiantes encuentren razones para participar en las actividades, al involucrar tanto sus disposiciones como sus intenciones. Para Skovsmose (1999), las disposiciones son, por una parte, una fuente de intenciones, entendiendo esta última como la red social e histórica en la que la persona se encuentra (antecedentes), y las posibilidades que la situación social le ofrece al individuo (porvenir); y por otra parte, un resultado de las acciones de la persona.

Bajo esta perspectiva, podemos señalar con Barbosa (2008) que los escenarios propuestos están caracterizados por ser una situación que debe interpretarse y reinterpretarse por parte de los estudiantes, construirse a partir de un análisis de lo cotidiano, y su comprensión requerirá de diversas disciplinas, no siendo necesariamente lo matemático ni lo primero ni los más importante. Por lo anterior, y concordando con Jacobini y Wodewotzki (2006), las actividades de modelación matemática desde la perspectiva sociocrítica, en con-

textos escolares, pueden posibilitar a los estudiantes reflexiones, reacciones o acciones, acerca de la situación que está siendo investigada, además del aprendizaje de los contenidos.

De acuerdo con lo mencionado, entonces, los escenarios deben posibilitar reflexionar sobre el papel de las matemáticas en la sociedad y dar cuenta de la naturaleza crítica de los modelos matemáticos, pues es a través de dichos modelos que es factible tanto la construcción de matemáticas como las reflexiones de sus implicaciones sociales, en otras palabras, ser consciente que quien propone un modelo matemático atiende a intereses particulares y que estos no deben asumirse como neutrales. Siguiendo a Jacobini y Wodewotzki (2006) el profesor, al trabajar con la modelación desde la perspectiva de la educación matemática crítica, puede considerar, por ejemplo, las acciones sociales y políticas, derivadas por el trabajo investigativo inherente a la aplicación de la modelación, lo cual podría permitir a los estudiantes una formación crítica en cuanto ciudadano presente en una sociedad altamente tecnológica, globalizada y con fuerte presencia de la matemática.

Lo anterior se sustenta desde la perspectiva socio crítica interpretando a Skovsmose y Valero (2012), quienes plantean que las reflexiones que los estudiantes proponen en escenarios en donde la modelación matemática es necesaria, involucran aspectos diferentes a las matemáticas pues los estudiantes deben sopesar las implicaciones sociales de tales reflexiones y sus consecuencias.

Los modelos matemáticos no los podemos considerar como descripciones neutrales acerca de una realidad independiente pues aceptamos que el proceso de mode-

lación presenta dispositivos que normalmente no son de fácil acceso para los ciudadanos en general. Barbosa (2006 y 2008) ha propuesto la noción de espacios de interacción para indicar los momentos en que en un aula se interactúa verbalmente sobre una actividad de modelación, en el sentido que estamos señalando. Siendo dichos espacios de interacción un momento clave para analizar los aspectos sociocríticos de la modelación matemática, tal como lo han señalado Araujo y Salvador (2001). Pues es a través de un discurso compartido que los estudiantes negocian significados, teniendo el discurso una función reguladora.

El interés en las discusiones que tienen lugar en los espacios de interacción es porque no solo proporcionan información acerca de lo que dicen los estudiantes, sino también sobre la perspectiva que utilizan, es decir, sobre los significados compartidos y sobre la naturaleza de las comprensiones que van construyendo. En este sentido, planteamos que la posibilidad de constituir un enfoque sociocrítico en la modelación se asocia fuertemente con la presencia de las discusiones reflexivas. Por ello es de vital importancia ubicar y analizar los espacios de interacción y ver qué tan profunda es la discusión reflexiva allí.

Más aún, desde la perspectiva de la educación matemática crítica, el lenguaje se relaciona con el mundo como un medio de comunicación de ideas; pues “no sólo es cierto que lo que expresamos acerca del mundo depende de nuestro lenguaje, sino que el mundo en sí, también” (Skovsmose, 1999). Esta manera de concebir la relación entre el mundo y el lenguaje se articula con la comunicación discursiva, que tiene al enunciado como unidad real de comunicación, cuyas fronteras

están determinadas por la reciprocidad que se da en los hablantes; específicamente por lo que Bajtín (2009) denomina el cambio de sujeto discursivo. Esta alternancia, determina el principio y el final del enunciado, establecidos por la participación del otro en el discurso. Esto quiere decir que el enunciado está delimitado por el cambio de los sujetos discursivos.

Además de la alternancia del sujeto discursivo, otro rasgo característico del enunciado es la conclusividad específica; la que refiere a la posibilidad de ser contestado por el otro, de tomar una postura de respuesta hacia el enunciado planteado. Lo que configura un diálogo entre sujetos.

Para Bajtín (2009), el diálogo es una forma clásica de comunicación discursiva y si tenemos en cuenta los rasgos característicos de dicha comunicación, esta debe derivar en un intercambio de ideas que se construyen unas a partir de otras en un proceso de indagación permanente entre los sujetos dialógicos. Esto se corresponde con el planteamiento de Skovsmose (1999) sobre el diálogo: “El diálogo es parte de un proceso de indagación cuyo objetivo es obtener nuevas comprensiones” Skovsmose (1999). Este proceso de indagación reside en el espacio de la discusión que se genera a partir del diálogo; cuando el sujeto es capaz de tomar una posición justificada en dicha discusión, se configura lo que Skovsmose denomina *conocimiento reflexivo*. Este tipo de conocimiento es central en la perspectiva crítica de la educación matemática, por cuanto constituye un elemento determinante en la concepción de aprendizaje y determina un enfoque particular de la modelación matemática. Otros conocimientos planteados son el tecnológico y el matemático; el primero hace referencia

a la habilidad de aplicar las matemáticas para alcanzar algún propósito determinado, el segundo incluye “las competencias para generar pensamientos matemáticos, teoremas y demostraciones, al igual que para ejecutar algoritmos y realizar cálculos (la competencia avanzada de inventar y descubrir nuevas matemáticas también está incluida en esta categoría)”. (Skovsmose, 1999, p. 10)

Con el referente de los tres tipos de conocimientos propuestos por Skovsmose, Barbosa (2006) plantea tres clases de discursos que se pueden suceder en el proceso de modelaje matemático desde una perspectiva sociocrítica, son ellos: matemático, que hace alusión a las ideas propias de las matemáticas puras, tecnológico, “se refiere a las técnicas de la construcción del modelo matemático” (Barbosa, 2006, p. 30); y el discurso reflexivo, el cual hace referencia a la discusión sobre la naturaleza del modelo matemático, los criterios que se emplearon en su construcción y las consecuencias sociales y políticas que se derivan de la adopción del modelo construido. Estos discursos se producen en los espacios de interacción.

Un punto para la acción

La opción metodológica del estudio se inscribe en el enfoque de los aspectos sociopolíticos de la educación matemática (Valero y Zevenbergen, 2004), específicamente en la contribución de la educación matemática a la construcción de la democracia. Desde esta perspectiva, como ya lo hemos mencionado, Valero (2002) propone, al plantear la consideración del contexto sociopolítico, que debe prestarse atención a las posibles relaciones entre el macrocontexto en el que se encuentra la institución educativa con su microcontexto, por lo

que el trabajo que desarrollen los estudiantes no puede restringirse a lo que acontece al interior de las cuatro paredes que limitan el aula.

Así mismo, desde esta perspectiva metodológica, es necesario enfocar el análisis sobre las interacciones que se dan entre los estudiantes al construir ideas matemáticas y sobre las implicaciones sociales que se ponen de manifiesto con los conocimientos que construyen.

Como consecuencia, desde esta perspectiva podría interpretarse la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas como prácticas sociales y políticas que se organizan en una red compleja de niveles que considera el adentro y el afuera de la institución educativa.

Lo anterior podría implicar que para desarrollar propuestas de aprendizaje para la clase de matemáticas, que pretendan contribuir a la construcción de la democracia, debe realizarse un amplio y detallado reconocimiento tanto del contexto en el que actúan los estudiantes como de la institución misma. Además de reconocer quiénes son los estudiantes, en el sentido que hemos planteado en Camelo y Peñaloza (2009), en donde reconocemos que se debe problematizar la realidad y plantear preguntas antes que respuestas.

El escenario de contaminación por residuos sólidos

De acuerdo con lo esbozado hasta el momento, hemos presentado reflexiones que permiten dar cuenta de las potencialidades y dificultades en la iniciación de estudiantes de octavo grado, a las prácticas de modelación matemática por medio de ambientes de aprendizaje generados con escenarios referidos a situaciones de la

vida real. A continuación, siguiendo las ideas de Barbosa (2006), se analizan las posibilidades y dificultades de que se genere un discurso, en el proceso de modelaje matemático, desde una perspectiva sociocrítica.

La institución en donde se desarrolló el escenario es de carácter público, ubicada en la zona suroccidental de la ciudad de Bogotá D.C., Colombia; específicamente en la localidad de Kennedy. Esta localidad es la más poblada de la ciudad aportando el 14 % del total de la población. (Alcaldía de Bogotá, 2008)

El colegio está en la parte central de la localidad, en un sector caracterizado por la actividad comercial. En esta zona se encuentra el mayor centro de acopio de alimentos del país, la Corporación de Abastos “Corabastos”; la cual sirvió de referente en el montaje y desarrollo del escenario, como se mostrará más adelante. Algunos estudiantes del colegio trabajan en esta central.

El trabajo se desarrolló con la participación de la profesora María Rosa González, integrante del grupo de investigación y quien tenía a cargo los cursos de matemáticas de los grados séptimo, octavo y noveno. El escenario se montó específicamente con el curso 803, grupo que había intervenido en dos experiencias similares con la misma profesora. Este es un hecho importante por cuanto en la cultura de la clase estaban instaladas prácticas asociadas con este tipo de experiencias, en las que se busca “la formación de seres humanos integrales y con gran capacidad de participación, a través de una estructura curricular interdisciplinaria” (Colegio San Pedro Claver IED, 2010). El desarrollo del plan de estudios indica que no se logra esta última característica, salvo algunos intentos de trabajo en equipo de profesores convocado por la realización de proyectos. En el caso de las matemáticas, se organiza por contenidos que se articulan con la propuesta de estándares básicos de calidad, desarrollados a nivel nacional.

Los contenidos curriculares del área de matemáticas corresponden a la organización usual de las matemáticas escolares. Como el grupo de estudiantes había participado en dos ocasiones anteriores en el desarrollo de proyectos similares al que se propuso, al abordar tareas no convencionales para la clase de matemáticas (lectura de noticias, exposición fotográfica, etc.) los estudiantes reaccionaron sin asombro y algunos de ellos con la disposición de actuar. Este desarrollo no convencional del plan de estudios contó con el apoyo institucional representado por la coordinación académica y la rectoría; quienes aluden a que “las competencias comunicativas habilitan a los estudiantes para producir y comprender eficazmente mensajes con significado sobre cualquier aspecto del mundo [...] las competencias intelectuales es la capacidad de poner las habilidades de pensamiento al servicio de la solución de problemas” (Colegio San Pedro Claver IED, 2010).

La manera inusual del desarrollo del plan de estudios propició en los estudiantes una actitud de atención permanente a la espera de conocer la tarea propuesta en cada sesión. La que podía ser abordada desde diversos discursos y con distintos niveles de comprensión conceptual. Eso generó que la participación se ampliara y se abrieran puertas de entrada a la acción, que en una organización lineal de los contenidos no existían.

De igual forma, los alumnos conciben que el estudio de las matemáticas es fundamental para el desarrollo de las actividades cotidianas de cualquier persona. Se evidencia la valoración intrínseca que se les otorga a las matemáticas, en cuanto requisito para entender asuntos de diferente naturaleza presentes en los sueños de los estudiantes. Esta supervaloración se evidencia en expresiones como las siguientes:

Juan: Yo creo que las matemáticas sirven para todo... digamos para cualquier trabajo, se necesitan las matemáticas porque la contabilidad y todo lo de las finanzas se necesitan matemáticas.

Jessica: Yo quiero ser D.J. y las matemáticas me sirven porque la máquina del D.J. tenemos números que uno tiene que estar pendiente, digamos a uno le dice oprima el número diez, oprima tal número para que la música suene bien, los cosos que se suben para el volumen tienen unos números que nos dicen cuanto suben y cuanto disminuyen.

Diego: Mi carrera es de mucha matemática, me gustaría estudiar ingeniería de petróleos.

Jessica: Yo quiero ser empresaria, ¿sí?, y yo creo que uno debe saber matemáticas, en contabilidad, yo creo.

En general, los estudiantes entrevistados relacionaron las actividades que quieren ejercer en el futuro, con las matemáticas. La relación es condicional, las matemáticas son necesarias para poder desarrollar la profesión u el oficio que desea realizar. Se percibe la idea de que las matemáticas son poderosas y potencian a aquellos que las aprenden (Valero, 2006). Solo Carlos indicó que las matemáticas no tienen nada que ver con su perspectiva de futuro (ser enfermero).

El hecho de que los estudiantes estructuren su porvenir bajo la idea de la necesidad de estudiar matemáticas para poder alcanzar lo que sueñan, quizás incide en la cultura de la clase, en donde se observa que la mayoría de estudiantes, con excepción de tres de ellos (entre quienes se encontraba Carlos), se muestran dispuestos a desarrollar las actividades propuestas y mantienen esta actitud durante toda la clase. Esto se puede inferir en la lectura de los informes de los estudiantes de práctica docente que acompañaron este proceso.

El escenario de aprendizaje: contaminación por residuos sólidos

El Colegio San Pedro Claver cuenta con un proyecto ambiental que es responsabilidad de toda la comunidad educativa. El proyecto busca “fomentar el desarrollo de la educación ambiental participativa y crítica en la comunidad educativa del Colegio San Pedro Claver, contribuyendo asertivamente en la generación de comportamientos encaminados a disminuir el impacto negativo en nuestro entorno” (Colegio San Pedro Claver IED, 2011); esta iniciativa se inserta en diversas actividades de cada uno de los cursos y fuera de ellos. Una de estas actividades fue el concurso de fotografía ambiental, el cual se relaciona con el objetivo de “diagnosticar la situación actual del Colegio San Pedro Claver identificando las principales problemáticas ambientales existentes en la institución y su entorno inmediato” (Colegio San Pedro Claver IED, 2011). Por eso, los organizadores del concurso abrieron cinco categorías de participación:

- **Fauna y flora:** imágenes de especies animales y vegetales propias de la ciudad de Bogotá.
- **Cultura ambiental:** prácticas sociales que se encuentran relacionadas con un comportamiento ético y moral frente al medio ambiente.
- **Ecosistemas:** plano abierto de los ecosistemas de la ciudad o localidad, preferiblemente espacios naturales no intervenidos de manera fuerte por los seres humanos.
- **Problemas ambientales:** imágenes que representen los principales problemas ambientales de la ciudad y/o localidad de Kennedy.
- **Mi mejor amigo:** imágenes que buscan destacar la tenencia responsable de mascotas.

Al revisar la participación de los estudiantes en el curso, se pudo identificar que los aspectos que más les interesaban fueron “mi mejor amigo” y “problemas ambientales”. En particular, la participación en esta última categoría fue considerable; un estudiante concursó con una fotografía (imagen 4.1) que llamó la atención de los estudiantes y dio apertura a la discusión sobre la relación problemática entre el manejo de basuras y la salud humana. La fotografía muestra un grupo de personas consumiendo alimentos en un lugar rodeado de desechos orgánicos. Al preguntarle al autor de la foto por el sitio donde fue registrada, el problema cobró otra magnitud, pues se trataba de la central de acopio de comida más grande del país (Corabastos), sitio del cual son vecinos la mayoría de los estudiantes.



Imagen 4.1 Corabastos.

Fuente: Imagen tomada por un estudiante para el concurso de fotografía ambiental.

Al profundizar en las intenciones de los estudiantes se pudo establecer que, como vecinos de Corabastos, se sienten afectados por la enorme producción de basura allí, y por el mal manejo que se hace de ella. Por eso se planteó la segunda fase y se invitó a los estudiantes para que desarrollaran una serie de actividades cuyo propósito giró en torno a la identificación del problema de contaminación por basuras, haciendo uso

de algunos datos estadísticos. Fue necesario dotar de sentido a los datos encontrados, como por ejemplo el peso de la basura producida por Corabastos en un día: 120 toneladas.

Al indagar por la manera como el mal manejo de las basuras afecta la salud humana, algunos estudiantes encontraron que se configura una ruta que muestra cómo se pueden adquirir enfermedades a partir de las basuras (imagen 4.2).



Imagen 4.2 Basuras mortales.

Fuente: Cartelera realizada por un grupo de estudiantes en una de las actividades del proyecto.

Esta imagen muestra que, en una segunda etapa del proceso, los alimentos se descomponen gracias a la acción de las bacterias. Por tanto, se hizo necesario estudiar algunos asuntos relacionados con dichos microorganismos, por ejemplo, la manera como se reproducen

(la gráfica ubicada en la parte inferior derecha de la imagen 4.2, intenta mostrar este aspecto). De esta manera emergió el modelo de variación exponencial, el cual se constituyó en objeto de discusión.

Pudimos identificar que durante el trabajo de un grupo de estudiantes que tenían el reto de determinar si la basura producida por Corabastos en un día, cabría en el salón de clases; se presentaron interacciones como la siguiente:

Profesor: Veo que para calcular el volumen del salón, ustedes multiplicaron la medida del largo, que es un número, la medida del ancho, que también es un número y la medida de la altura que es un número, ¿qué nos da como resultado?

Carlos: El volumen.

Pedro: No, un número.

Carlos: Es que el volumen es un número.

Profesor: ¿Sí, el volumen es un número?

Andrés: No, es un espacio... o sea, el espacio que va a ocupar la basura.

Profesor: Entonces, ¿el volumen es un número o un espacio?

Jhon: Un número que representa ese espacio.

En esta interacción, se plantea la discusión por la naturaleza del concepto de volumen. Las intervenciones han sido motivadas por preguntas del profesor que conllevan a plantear si el volumen es un número o un espacio; que de acuerdo con las intervenciones de los estudiantes, se puede identificar que conciben estas dos categorías como de naturaleza diversa. En términos de

Barbosa (2008), esta discusión puede ser entendida como matemática en cuanto hace mención a un asunto conceptual de las matemáticas. El tema de disertación se centra en la naturaleza del concepto de volumen, lo que configura una discusión sobre la abstracción de este concepto.

En la interacción reportada, se puede establecer que la intervención del profesor propicia que se genere una discusión en torno a la naturaleza del concepto de volumen.

Las discusiones tecnológicas pueden referirse a asuntos que parecieran aludir a conceptos matemáticos usados en el proceso de modelación de la situación analizada. Sin embargo, el diálogo se centra en una técnica para resolver un ejercicio, como es el caso de hallar el volumen del salón, tal como se muestra a continuación.

Para calcular el volumen del salón, se requería establecer la altura del mismo, sin embargo, la forma del techo no es plana, por lo que fue necesario establecer un procedimiento para determinar cómo medir la altura:

Esteban: Esta es la vista lateral del salón, (indicando un dibujo en el tablero que muestra que el techo es curvo, dibujo en color azul y tomamos la altura de la mitad (traza una línea discontinua de color rojo en el interior del dibujo).

Jairo: Sí la de la mitad, por un promedio.

Esteban: Un promedio no, es porque acá por este pedazo y acá sobra un pedazo que se pasa aquí.

Es decir que a partir del trazo de la altura, mediante la línea discontinua, establece el punto de corte de esta con la curva que representa el techo, luego traza

una recta horizontal que pasa por este punto. De esa manera quedan determinadas dos regiones (coloreadas de rojo), una por exceso y otra por defecto, que según el estudiante se compensan, coincide una sobre la otra.

Al analizar esta interacción puede establecerse que existe una posible vía hacia la construcción del concepto de integral. Sin embargo, para el estudiante esto es un método que determina, con algún criterio matemático, la altura del salón. Por eso se puede decir que esta es una discusión tecnológica.

El problema de determinar si la basura producida por Corabastos durante un día cabría o no en el salón fue una de las estrategias para dotar de significado a esta cantidad de magnitud. Con el mismo fin, un grupo de estudiantes establecieron el número de personas que se requerían para producir dicha cantidad en un día, lo mismo hicieron para un mes y para un año. Al establecer que la cantidad de basura producida en un año era muy alta (43 800 toneladas) y que se requería de 29 200 000 personas produciendo basura un día para alcanzar ese peso, los estudiantes discutieron sobre el manejo de estos desechos.

Laura: Uy, ¿cómo harán para guardar toda esa basura?

Dina: Y la contaminación que hace.

Laura: Tendrán que hacer algo para evitar el problema.

Dina: ¿Tendrán?, tan abeja, tendremos; todos producimos basura.

Cristina: Sí, deberíamos producir más poquita.

Esta interacción fue de las pocas que logran establecer una discusión reflexiva que se deriva del problema

planteado en el escenario: el manejo de los residuos sólidos, para evitar problemas de salubridad. La escasez de este tipo de discursos puede obedecer a las características de las actividades planteadas. Es así que el tiempo curricular obligó a terminar abruptamente con el desarrollo de la propuesta para dar lugar a la elaboración de los informes académicos que se debían entregar a los acudientes de los estudiantes.

Al explorar las condiciones en las que se generaron uno u otro tipo de discursos, se puede establecer que estas son de diversa naturaleza. Además las características de la cultura de clase contribuyen a que las interacciones se desarrollen en una vía específica.

La naturaleza de las actividades propuestas permitieron construir diversas puertas de entrada al trabajo, es decir, “los niños debían poder acceder al contenido desde diferentes niveles y debían poder desarrollar el tema aun si sus habilidades fuesen bastante diferentes” (Skovsmose, 1999). Esto permitió que los estudiantes pudieran optar por realizar cálculos numéricos, trazar gráficas, hacer conversión de medidas u otras actividades matemáticas necesarias para el desarrollo del proyecto.

Reflexiones finales

Debemos señalar que la cultura tradicional del aula de matemáticas, en donde el profesor es quien presenta los contenidos y los estudiantes memorizan técnicas y destrezas, se constituye en una de las mayores dificultades para la incorporación de prácticas sociocríticas en las aulas de matemáticas. Pues la organización estándar de los contenidos matemáticos en los currículos y

los tiempos de aprendizaje de las matemáticas que se consideran en la escuela, son más importantes que la posibilidad de incorporar ambientes en los que nuestros estudiantes interpreten y reinterpreten, de la mano de las matemáticas, estructuras sociales en las que se desenvuelven cotidianamente.

No obstante, el debilitamiento de los ambientes de aprendizaje ordenados y clasificados por las habilidades matemáticas de los estudiantes, la integración de las subjetividades a las intenciones curriculares y la exploración de los procesos de modelación matemática en la educación básica, se dieron gracias al trabajo desarrollado en esta investigación; ya que durante el desarrollo de los proyectos fue posible que en las aulas de clase se percibiera a los estudiantes desde las estructuras sociales, económicas y políticas en que se desenvuelven y no solo por sus habilidades matemáticas, dando lugar a estudiantes de carne y hueso, con gustos y disgustos.

En este contexto, las actividades de modelación matemática posibilitaron a los estudiantes reflexiones, reacciones y acciones acerca de la situación que estaba siendo investigada (Jacobini y Wodewotzki, 2006), pues fue a través de dichos modelos que se posibilitó percibir que los estudiantes proponen e involucran aspectos diferentes a las matemáticas en sus propuestas de solución ya que deben sopesar las implicaciones sociales de tales reflexiones y sus consecuencias, tal y como lo proponen Skovsmose y Valero (2012).

Ahora bien, como parte de las prácticas de modelación matemática, es posible que los estudiantes planteen discursos que dan camino a la generación de espacios de interacción en donde se discutan, como lo hemos mencionado, implicaciones sociales de sus soluciones.

Además, señalando el proceso de iniciación de estudiantes en prácticas de modelación matemática asociada a contextos socialmente relevantes, es posible que tanto el profesor como los estudiantes exploren, conozcan y vivencien una clase de matemáticas donde puedan ser escuchados y sobre todo donde lo que planteen tenga implicaciones en el desarrollo del proyecto y en las decisiones que tomen.

En este sentido, podemos afirmar que la cultura de clase es el elemento que condiciona el tipo de discurso que se construye. Es así como, una clase en donde la intervención del profesor tiene la intención de plantear discusiones relacionadas con los conceptos matemáticos involucrados en la actividad, puede generar que los estudiantes elaboren intervenciones cuyo contenido sea solo de las matemáticas, pero si el profesor da paso a que la discusión aborde la pertinencia de tales organizaciones matemáticas, entonces la cultura de clase cambia, generando ambientes más inclusivos. Además, al analizar los diálogos entre estudiantes y entre ellos y el profesor, respecto a las habilidades involucradas en las situaciones a modelar, se reconoce el poder generador del escenario propuesto para propiciar discusiones y diálogos que estén encaminados a identificar cómo lo social puede anteceder a lo matemático, ya que una de las dificultades iniciales para el profesor y los estudiantes se asume en el momento de decidir sobre el escenario que se va a trabajar.

Reconocemos, sin embargo, que la cultura de la clase, en las investigaciones desarrolladas, se caracterizó por una escasa generación de discusiones reflexivas. Pues en algún momento del desarrollo del escenario de aprendizaje, se propusieron actividades en donde era necesario realizar diversas acciones para llegar a un

resultado matemático que tenía como propósito servir de parámetro para futuras discusiones de naturaleza reflexiva. Esto propició un ambiente en donde prevaleció el trabajo tecnológico para dar cuenta de dichos resultados. En un momento particular se empezaron a generar discursos que buscaban poner en cuestión el modelo matemático y abordar asuntos relacionados con las consecuencias éticas y políticas del mismo. Sin embargo, el proceso se vio interrumpido porque se debía entregar informes valorativos de los estudiantes y ya no había tiempo para seguir desarrollando el escenario de aprendizaje.

Por otra parte, la experiencia en los diferentes escenarios propuestos conlleva a reflexionar sobre la relación con otras disciplinas (biología, geografía, física, arte, etc.) lo que llevó a los estudiantes a desligar lo netamente matemático de la clase de matemáticas a un espacio donde sus intereses no eran compartimentalizados en asignaturas, por lo que un trabajo por proyectos se hizo necesario y evidente.

Así, debe resaltarse que el diseño de las actividades de modelación se articula a la organización curricular por proyectos, al trabajo colaborativo y al desarrollo de competencias conectadas con la colectividad; y que en estos entornos los estudiantes, cuando actúan, lo hacen a través de diferentes lenguajes.

La cultura de clase es el elemento que condiciona el tipo de discurso que se construye. Es así como una clase en donde la intervención del profesor tiene la intención de plantear discusiones relacionadas con los conceptos matemáticos involucrados en la actividad, puede generar que los estudiantes elaboren intervenciones cuyo contenido son solo de las matemáticas, pero si el profe-

sor da paso a que la discusión involucre la pertinencia de tales organizaciones matemáticas, entonces la cultura de clase cambia, generando ambientes más inclusivos.

Referencias

- Araújo, J. y Salvador, J. (2001). Mathematical Modelling in Calculus Courses. En J. F. Matos et. al (Eds.). *Modelling and Mathematics Education* (pp. 195-204). Chichester: Horwood Publishing, 2001.
- Alcaldía de Bogotá, Secretaría de Cultura, Recreación y Deportes (2008). *Localidad de Kennedy. Ficha básica*. Bogotá: Autor.
- Alrø, H. y Skovsmose, O. (2002). *Dialogue and learning in mathematics education: Intention, reflection, critique*. Dordrecht: Kluwer.
- Alves, M. y Barbosa, J. (2003). As Oportunidades de Produção das Discussões Reflexivas Num Ambiente de Modelagem Matemática. En *Conferencia Nacional sobre Modelagem na Educação Matemática*. CNEM, Bahia.
- Bajtín, M. (2009). *Estética de la creación verbal*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Barbosa, J. C. (2006). Mathematical modelling in classroom: a critical and discursive perspective. *ZDM*, 38(3), 293-301.
- Barbosa J. (2008). The Mathematical Modelling, The Socio-critical Perspective and The Reflexive Discussions. Recuperable en: tsg.icme11.org/document/get/439
- Barbosa, J. y Alves, M. (2007). Modelagem Matemática, Perspectivas e Discussões. En *Encontro Nacional de Educação Matemática*, 9. Belo Horizonte Anais Recife: Sociedade Brasileira de Educação Matemática.
- Camelo, F. y Peñaloza, G. (2009). El trabajo colaborativo. En G. García, P. Valero, F. Camelo, G. Mancera, J. Romero, G. Peñaloza y S. Samaca, *Escenarios de aprendizaje de las matemáticas. Un estudio desde la perspectiva de la Educación matemática crítica*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

- Colegio San Pedro Claver IED (2010). Proyecto Educativo Institucional. Bogotá: Autor.
- Colegio San Pedro Claver IED (2011). Fortalecimiento de la educación ambiental en la comunidad educativa de la Institución Distrital San Pedro Claver, creando nuevos tipos de comportamientos en la comunidad frente al uso adecuado de los recursos naturales. Bogotá: Autor.
- Durán, J. y Sopo, M. (2012). *Informe de práctica docente*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- García, G. y Valero, P. (2008). *Reinventando el currículo y los escenarios de aprendizaje de las matemáticas. Un estudio desde la perspectiva de la educación matemática crítica*. Bogotá: IDEP-Colciencias.
- García G. y Valero P. (2011). Estudio del papel de los escenarios y ambientes de aprendizaje de las matemáticas en los procesos de inclusión en las clases. Proyecto de investigación en desarrollo cofinanciado por Colciencias y las Universidades Pedagógica Nacional, Distrital Francisco José de Caldas y Aalborg. Documento no publicado.
- Jacobini, O. y Wodewotzki, M. (2006). Uma reflexão sobre a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática Crítica. *Bolema, Rio Claro*, 19(25), 71-88.
- Popkewitz, T. (2004). The alchemy of the mathematics curriculum: Inscriptions and the fabrication of the child. *American Educational Journal*, 41(4), 3-34.
- Stentoft, D. y Valero, P. (2009). Identidades-en-acción: sobre la fragilidad del discurso y la identidad en el aula de matemáticas. *Educação Unisinos*, 132(2), 97-109. doi: 10.4013/edu.2009.132.01
- Skovsmose, O. (1999a). *Un enfoque temático en la educación matemática*. Bogotá: Filosofía de la educación.
- Skovsmose, O. (1999b). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica, una empresa docente*. Bogotá: Universidad de Los Andes.
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de investigación. *Revista EMA*, 6(1), 1-25.

- Skovsmose, O. y Valero, P. (2012). Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las Matemáticas. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Skovsmose, O. (s.f.). Porvenir y política de los obstáculos de aprendizaje. Recuperado el 24 de febrero de 2011, en: [http://www.unsan.edu.ar/escuelas/humanidades/esculea_invierno_2009_porvenirOle Skovsmose.pdf](http://www.unsan.edu.ar/escuelas/humanidades/esculea_invierno_2009_porvenirOle%20Skovsmose.pdf)
- Skovsmose, O., Scandiuizzi, P., Valero, P. y Alrø, H. (2012). A aprendizagem matemática em uma posição de fronteira: foregrounds e intencionalidade de estudantes de uma favela brasileira. *Bolema*, 26(42a), 231-260. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2012000100011>
- Valero, P. (2002). Consideraciones sobre el contexto y la educación matemática para la democracia. *Quadrante*, 11(1), 33-40.
- Valero, P. (2006). ¿De carne y hueso? La vida social y política de la competencia matemática. Bogotá: Foro Educativo Nacional.
- Valero, P. y Zevenbergen, R. (2004). *Researching the Socio-Political Dimensions of Mathematics Education. Issues of Power in Theory and methodology*. Demark: Kluwer Academic Publishers.
- Valero, P., García, G., Camelo, F., Mancera, G., y Romero, J. (2012). Mathematics education and the dignity of being. *Pythagoras*, 33(2). <http://dx.doi.org/10.4102/pythagoras.v33i2.171>.

Índice onomástico

- Alrø, H., 47, 48, 49, 51, 55, 65, 81
Arata, N., 57
Araújo, J., 126
Atweh, F., 21
Ayuso, M. L., 57
Bajtín, M., 88, 127
Barbosa, J., 119, 122, 124, 126, 128, 130, 137
Barnett, B., 37, 38
Barragán, B., 23
Camelo F., 85, 95, 102, 129
Caruso M., 25, 34
Cobb P., 21
Cortés S., 95, 102
Da Silva, T., 25, 26, 27
Duschatzky, S., 54
Dussel, I., 22, 28, 39
Forgasz, 21
García, G., 21, 28, 29, 32, 35, 120, 122
Graven, M., 21
Heikkinen S., 31
Jacobini, O., 119, 124, 125, 140
Mancera, G., 21, 26, 95, 102
Martínez, A., 61, 64, 65
Mejía, R., 81, 88, 106, 109
Mendes, J., 54, 58
Monteiro, A., 54, 58
Nasir, N., 21
Nebres, 21
Noguera, C., 28
Pais, A., 24
Peñaloza, G., 85, 129
Popkewitz, T., 26, 27, 30, 31, 32, 36, 48, 123
Rojas Y., 61, 65
Romero, J., 21, 28
Salvador, J., 126
Scandiuizzi, P., 65, 81
Secada, W., 21
Skovsmose, O., 21, 48, 50, 51, 52, 59, 60, 65, 67, 72, 81, 87, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 139, 140
Stentoft, D., 123
Torres, A., 81, 84, 85, 87, 88, 89, 94, 99, 100, 103
Triana, A., 95, 96, 97, 98
Valero, P., 14, 21, 22, 24, 28, 30, 33, 34, 35, 38, 47, 50, 51, 52, 53, 65, 81, 83, 84, 85, 89, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 128, 129, 132, 140
Vasco, C., 30, 31
Wodewotzki, M., 119, 124, 125, 140
Zemelman, H., 57
Zevenbergen, R., 21, 128

Índice temático

- ambientes de aprendizaje, 5, 8, 47, 49, 55, 59, 60, 69, 72, 81, 87, 89, 98, 102, 108, 111, 119, 120, 129, 140
- constitución de subjetividades, 13, 14, 15, 24, 47, 49, 72, 99, 113
- contenidos curriculares, 120, 131
- contenidos matemáticos, 29, 35, 58, 120, 121, 139
- cuarto mundo, 22, 62
- currículo(s), 13, 16, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 33, 35, 36, 38, 47, 54, 55, 57, 58, 59, 62, 69, 109, 119, 139
- desigualdad(es), 14, 22, 25, 39, 48
- equidad, 21, 23, 24, 26, 33, 36, 39
- estándares, 23, 35, 36, 37, 38, 130
- exclusión, 13, 15, 21, 22, 23, 24, 28, 36, 37, 39, 47, 49, 51, 55, 56, 59, 122, 123
- género(s), 13, 14, 21, 36, 48, 55
- grupos étnicos, 21
- igualdad, 28, 35, 38, 39
- inclusión, 13, 14, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 31, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 47, 56, 81, 84, 99, 109, 111, 119, 120, 123
- lineamientos curriculares, 23, 33, 109
- marginación, 13, 21, 28, 39
- matemáticas escolares, 15, 16, 21, 23, 27, 30, 52, 53, 54, 56, 57, 62, 64, 65, 69, 123, 131
- participación, 21, 36, 56, 58, 63, 69, 72, 73, 81, 84, 102, 109, 127, 130, 131, 133, 134
- políticas educativas, 23, 36, 109
- prácticas
 - culturales, 28, 54, 57, 58, 85, 88, 89, 102
 - sociales, 14, 15, 24, 38, 47, 53, 54, 55, 57, 58, 67, 129, 133
- procesos de marginación, 21, 39
- reformas curriculares, 14, 22, 24, 25, 27, 48
- repitencia, 22, 27, 28, 31
- repitentes, 61, 63, 64, 65, 92, 93
- sistema(s)
 - educativo(s), 22, 23, 33
 - matemático(s), 30, 32, 33, 34
- subjetividad(es), 13, 14, 15, 24, 47, 49, 54, 57, 59, 60, 72, 73, 93, 99, 111, 119, 122, 140

Perfiles de los autores

Paola Ximena Valero Dueñas

Profesora del departamento de Educación y Filosofía de la Universidad de Aalborg. PhD en Educación Matemática. Su investigación ha girado en torno a las visiones de poder en los discursos de la investigación en educación matemática, los procesos de inclusión/exclusión en la red de prácticas de la educación matemática y más recientemente, la constitución de subjetividad en la educación matemática. Ha sido editora de la revista *Nordic Studies in Mathematics Education* y ha publicado y editado libros con colegas en Colombia, Australia, Portugal y África del Sur.

Gloria García Oliveros

Profesora del departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. Magíster en Filosofía. Su investigación ha girado en torno a la escolarización de las matemáticas, el currículo, y los procesos de inclusión y exclusión en educación matemática. Con colegas colombianos ha trabajado en consolidar la comunidad colombiana de educación matemática.

Francisco Javier Camelo Bustos

Profesor de la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Estudiante del Doctorado Latino-americano de políticas públicas y formación docente de la Universidad Federal de Minas Gerais. Su investigación gira en torno a la perspectiva crítica de la Educación Matemática.

Gabriel Mancera Ortiz

Profesor de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Magíster en Docencia de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. Sus intereses de investigación giran en torno a la perspectiva crítica de la Educación Matemática.

Julio Hernando Romero Rey

Profesor de la Facultad de Ciencias y Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Magíster en Docencia de la Matemática de la Universidad Pedagógica Nacional. Sus intereses de investigación giran en torno a los discursos en situaciones de modelación matemática en el ámbito escolar.

Claudia Salazar Amaya

Profesora del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. Magíster en Docencia de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional. Su investigación se ubica en el campo de la educación matemática y actualmente sus intereses se enmarcan en la perspectiva crítica y sociopolítica. Ha trabajado en los desafíos de repensar la diversidad y subjetividad en la educación matemática

Jennyfer Alejandra Zambrano Arias

Profesora de la Educación Básica y Media en el Colegio Minuto de Dios Siglo XXI. Especialista en Educación Matemática de la Universidad Pedagógica Nacional. Su investigación ha girado en torno a la perspectiva crítica de la Educación Matemática.

Este libro fue compuesto en caracteres
de la familia Cambria 10 puntos, interlineado 13 puntos,
se terminó de imprimir en los talleres de Javegraf,
en Bogotá D.C., Colombia, 2013

PROCESOS DE

INCLUSIÓN / EXCLUSIÓN

SUBJETIVIDADES EN EDUCACIÓN
MATEMÁTICA ELEMENTAL

Con el desarrollo de la investigación que presentamos en el presente libro hemos realizado un nuevo avance al contextualizar la perspectiva sociopolítica de la educación matemática, argumentos procedentes tanto de la teoría crítica del currículo, del pensamiento social latinoamericano como de estudios foucaultianos en educación, para estudiar la constitución de subjetividades sociales incluyentes en aulas de matemáticas donde la exclusión del aprendizaje y la exclusión social coexisten.

Para dar cuenta de lo anterior, iniciamos con el análisis del relato de la inclusión de las matemáticas escolares en tres reformas curriculares de las matemáticas, cuestionando los posibles significados de los sistemas de razón como prácticas históricas que normalizan y construyen las tesis culturales sobre la (in)exclusión. Para establecer la relación entre los procesos de subjetivación y los nuevos modos de organizar la relación de los sujetos con el conocimiento matemático escolar, en el marco de nuestra investigación, proponemos la noción de escenarios de aprendizaje como una noción que circunscribe el ambiente donde se constituyen las subjetividades incluyentes.

ISBN: 978-958-8650-79-1



9 789588 650791