

POSMODERNISMO COMO UNA ACTITUD DE CRÍTICA HACIA LA INVESTIGACIÓN DOMINANTE EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

PAOLA VALERO

Al comenzar la escritura de este capítulo me formulé una pregunta simple: ¿qué significa adoptar ideas posmodernas para informar mi práctica de investigación en educación matemática? Una respuesta posible es: proporcionar evidencia de que mi marco teórico se basa en el trabajo de autores posmodernos. Esto es lo que algunos investigadores (cf. Walshaw, 2004 y 2010) han comenzado a hacer en la última década; su trabajo ha proporcionado nuevas ideas para comprender aspectos esenciales de la educación matemática. Sin embargo, esta adopción clara de las ideas posmodernas no es lo que yo he hecho en mi trabajo de investigación. Veo, por lo menos, otra posible respuesta a mi pregunta inicial. Puedo tratar de hacer tan explícito como sea posible de qué manera mi actividad como investigadora está permeada por un deseo de cuestionar lo que se ha dado por sentado en investigación en educación matemática. Me interesa ser posmoderna adoptando una *actitud*. Tal actitud es una posición crítica expresada a través de mi compromiso con el examen de los *constructos* dominantes y las maneras de generar conocimiento definidas por la disciplina en la cual está inscrito mi esfuerzo académico.

Mi intención aquí es mostrar cómo surgió y se consolidó mi actitud posmoderna mientras hacía frente a los múltiples retos que conlleva investigar la reforma en la educación matemática escolar a partir de perspectivas sociopolíticas (véase Valero, 2002a). En otras palabras, mi actitud posmoderna no resultó de una selección consciente de paradigma; más bien, se construyó al tiempo que me encontraba con directivos escolares, profesores y estudiantes en diferentes escuelas del mundo, cuyas vidas me impactaron de manera

significativa. En particular, me volvieron posmoderna. Encontré maneras de cuestionar el discurso dominante y los constructos de la investigación en educación matemática, que están en la base de las explicaciones acerca del cambio en las prácticas en educación matemática. El examen de este discurso, a través de ejemplos de mi investigación, me conducirá a formular lo que considero es la tarea de una *educación matemática crítica posmoderna*. Comencemos con mi encuentro con algunos estudiantes en Colombia.

Pero, ¿por qué debería yo estudiar si...?

Cuando Julia me pidió que me hiciera cargo de su clase de décimo grado durante una sesión, me sentí emocionada. Quería explorar las percepciones de los estudiantes respecto a su aprendizaje, su clase y su experiencia matemática. Nos pusimos de acuerdo en dividir la sesión en dos partes: una para hablar acerca de sus percepciones de las matemáticas y la otra para terminar una hoja de trabajo que ellos habían comenzado en la clase anterior.

- Paola: Muchachos, ¿por qué no hacemos una mesa redonda? Esta sería la mejor organización para lo que vamos a hacer hoy.
- Estudiantes: ¿Dónde está Julia?
- Paola: Ella no pudo venir hoy porque está realizando una solicitud para un proyecto de matemáticas. ¡Su profesora trabaja duro! Muy bien. Como Julia les dijo, yo estoy en esta escuela observando la manera en que sus profesores enseñan matemáticas, y tratando de comprender cómo trabajan ellos y cómo hacen lo que hacen. Me gustaría tener una charla con ustedes acerca de lo que ven en este cuento de aprender matemáticas. Mi intención es que tanto ustedes como yo nos hagamos preguntas y tengamos una buena conversación. Así que, para comenzar, ¿les gustan las matemáticas?
- [Silencio]
- Paola: ¿Opiniones? ¿Son chéveres? ¿Son aburridoras?
- [Silencio]
- Paola: ¿Nadie quiere decir algo?
- [Silencio]
- Paola: Yo no le voy a decir a Julia lo que ustedes hayan dicho aquí. ¡Esto es entre ustedes y yo!
- Carolina: Bueno, yo creo que la mayor parte de nosotros cree que es difícil, por consiguiente no nos gusta.
- Paola: ¿Por qué piensas que es difícil?

[Silencio]

Tomás: ¡Es porque no se puede usar para nada, excepto para pasar el examen!

Paola: Si es difícil y ustedes no pueden saber para qué se usa, ¿significa esto que no vale la pena estudiar?

[Silencio]

Daniel: Bueno, si no estudiamos, no pasamos. Y si no pasamos, no obtenemos nuestro diploma de bachillerato, y esto es lo mínimo que necesitamos para obtener un trabajo incluso en el mercado que está al otro lado de la calle.

Paola: ¡De modo que en cualquier caso es importante aprender matemáticas!

[Silencio]

Tomás: ¡No son las matemáticas! Es pasar, ¡salir de esta escuela y tener un trabajo!

[Silencio]

La conversación siguió de esta manera durante un rato hasta que fue hora de continuar con la hoja de trabajo. La casi reticencia de los estudiantes para involucrarse en nuestra conversación difería de su aparente involucramiento en la resolución de ejercicios de trigonometría planteados en la hoja de trabajo. Especialmente, me di cuenta de dos muchachos que miraban el papel y reían, me miraban a mí y reían, miraban a los otros y reían. Me llamaron para pedirme ayuda:

Andrés: ¿Tú sabes las respuestas? ¿Puedes hacer esto?

Paola: Bueno, no lo sé de memoria, pero podríamos tratar de hacerlo juntos.

José: ¿Realmente te gusta esto? ¿Cómo es posible? ¡Yo no puedo entenderte! Pero, dínos, ¿por qué estás en realidad en esta escuela?

Paola: Como les dije, quiero comprender la manera en que los profesores enseñan matemáticas y, desde luego, tuve que venir aquí y hablarles a los profesores, ver lo que hacen, y hablar a estudiantes como ustedes también.

Andrés: ¡Ah! Pero, ¿por qué decidiste venir a esta escuela si hay tantas buenas? ... Algunas que podrían estar más cercanas a ti.

Paola: Creo que las buenas escuelas no son interesantes. Yo quería ver una escuela normal, tú sabes, no tan buena no tan mala, creo que ¡esta es precisamente la que yo quería ver!

Manifestaron curiosidad respecto a mis intenciones y motivaciones para estar en su escuela. Querían saber acerca de mi vida, dónde había estudiado y por qué estaba viviendo fuera de Colombia. No podían entender por qué yo estaba en esa escuela “pobre” hablándoles a ellos si:

- Andrés: Podemos ver en tu cara que nunca has sufrido; tú lo has tenido todo fácil.
- Paola: Yo no he sufrido, es cierto. Pero esto no significa que para mí haya sido fácil. Estudié duro para tener la posibilidad de hacer lo que estoy haciendo.

Intentaba darles justificaciones de la importancia de estudiar y la conveniencia de interesarse en la escuela y quizá en matemáticas. Pero ellos no lo veían así:

- José: La única clase a la que me gustaría poner atención es la de inglés, porque quiero salir de este hijueputa país e irme a los Estados Unidos. Aunque ni siquiera sé decir *“Hello, good morning”*.

Encuentro con los estudiantes en la clase de matemáticas

Este episodio tuvo lugar durante mi visita a la escuela secundaria Esperanza,¹ una escuela pública ubicada en un barrio obrero de Bogotá, Colombia. El episodio captó mi atención. Una primera circunstancia impactante fue el silencio de los estudiantes ante mi invitación a hablar acerca de su experiencia con las matemáticas escolares. Aunque los estudiantes estaban familiarizados conmigo, pudo haber muchas razones para su bloqueo: el miedo a que yo pudiera decir a su profesora lo que ellos me habían dicho; la reacción hacia el poder de un adulto investigador “extranjero”; la pasividad y la falta de confianza en sí mismos para expresar sus opiniones; la falta de claridad de mis preguntas... No exploré con detalle por qué la interacción con todo el grupo se produjo de esa manera, porque la charla con Andrés y José me cautivó.

Estos dos muchachos parecían interesados en interrogarme, pero no en ser interrogados por mí. Claramente trazaron una línea entre ellos como miembros de la escuela y de una comunidad y yo como una extraña. Interpreté sus palabras “podemos ver en tu cara que nunca has sufrido; tú lo has tenido todo fácil” como una marca de mi pertenencia a un “mundo” que difería del de la gente que tiene que luchar. Esta fue la única vez durante mi estadía en la escuela Esperanza en la cual alguien me cuestionó de esta manera directa.

¹ El nombre ficticio Esperanza, que se la ha dado a esta escuela, alude al compromiso de los profesores con su trabajo y a sus esperanzas de contribuir a la mejora de las condiciones de vida de los estudiantes. Para más detalles sobre la escuela y sus profesores véase el capítulo “En medio de lo global y lo local” de este libro.

Me cuestioné si mi intención de hacer que los estudiantes se sintieran interesados en sus estudios, especialmente en matemáticas, era significativo para ellos. Probablemente ellos no podían ver razón alguna para hacer esto...

Me dirigí a la literatura de investigación en busca de interpretaciones plausibles acerca de la pertinencia de este episodio como una situación ejemplar de práctica que puede ocurrir en un salón de clase de matemáticas donde “se respira” el cambio. Hice un escrutinio sistemático de la literatura publicada en revistas y libros en lengua inglesa desde el comienzo de la década de 1990. En mi búsqueda, pronto llegué a identificar ideas que parecían centrales para definir a los estudiantes ideales de la reforma. Las nociones que los investigadores han usado para expresar las cualidades de esta gente parecían constituir un retrato de ellos. Así es como la mayoría de la investigación en educación matemática concibe al aprendiz de matemáticas.

Rastreo del discurso sobre el aprendizaje de matemáticas, dominante en la reforma

Una de las características principales del discurso actual de la reforma, tal como se desarrolla en la literatura de investigación, es la ubicación de los estudiantes y su desarrollo del pensamiento matemático como el blanco de toda la empresa educativa. Este discurso retrata a los estudiantes principalmente como *sujetos cognitivos* alrededor de los cuales ocurre todo el aprendizaje y toda la enseñanza. Hay diferentes razones para esto. Las ideas de reforma recientes han adoptado, principalmente, la epistemología genética de Piaget y, más recientemente, la epistemología sociocultural de Vygotsky para explicar el aprendizaje humano. Numerosos investigadores han recontextualizado estas teorías dentro de la educación matemática (e. g., Lerman, 1996; Nunes, 1992; von Glasersfeld, 1995). Los investigadores involucrados en repensar el aprendizaje matemático a partir de perspectivas (socio)constructivistas y socioculturales han destacado al estudiante como unidad significativa alrededor de la cual ocurre el aprendizaje. La manera en que los estudiantes llegan a desarrollar pensamiento y significado matemático es el objetivo central de todo el discurso de la reforma.

Han surgido también tendencias de investigación asociadas que se concentran en diferentes características del sujeto cognoscente de las matemáticas. Una tendencia ha explorado el desarrollo conceptual (e. g., Sfard, 1991). Este tipo de investigación ha iluminado cómo los estudiantes construyen el

conocimiento matemático y desarrollan pensamiento matemático de alto nivel. Otra tendencia ha resaltado las diferentes fuentes de construcción de significado en el aprendizaje (e. g., Cobb, 2000). Otras tendencias han explorado diversos factores conectados con el aprendizaje de las matemáticas. Muchos estudios consideran la influencia del dominio afectivo sobre el aprendizaje de las matemáticas, como se ve en la investigación relacionada con la motivación para, las actitudes hacia y las creencias acerca de las matemáticas (e. g., Mclead, 1992). La investigación también ha atendido aspectos de la interacción que afectan el desarrollo del pensamiento matemático, como la cooperación estudiantil entre pares (e. g., Cobb, Boufi, McClain y Whitenack, 1997), la cultura del salón de clase (e. g., Voigt, 1996) y el involucramiento de los padres en el aprendizaje de los estudiantes (e. g., Desimone, 1999). Además, las características individuales vinculadas a estructuras socioculturales más amplias han llegado también a ser consideradas factores que influyen en las posibilidades de los estudiantes para participar en el aprendizaje matemático. Los estudios que se enfocan en el género (e. g., Keitel, 1998) y la clase social (e. g., Zevenbergen, 2000a) han complementado la visión de la educación matemática en el proceso de cambio en la educación matemática.

A partir de estas tendencias que describen diferentes aspectos de los estudiantes podemos concluir que el discurso dominante de la reforma retrata a los estudiantes como *sujetos cognitivos*, representativos de la raza humana, cuyo desarrollo cognitivo se puede describir en términos de procesos mentales estandarizados. Desde luego, ha habido una cantidad creciente de literatura que pone el relieve en perspectivas culturales, sociológicas y políticas (Lerman, 2000); no obstante, esto es menor en comparación con lo que constituye el grueso de la investigación. La mayor parte de la investigación en educación matemática se refiere al niño normal, universal y a la manera en que piensa matemáticamente. Pero, cabría preguntarse cuál es el problema. La educación matemática trata del aprendizaje de las matemáticas y no hay aprendizaje sin un énfasis en las matemáticas o en el aprendizaje de ellas. *Mi* argumento va en la dirección de que hay mucho más en juego que esa clase de aprendizaje cuando se habla acerca de la educación matemática.

Retos al discurso

Si se me pidiera dibujar al “estudiante ideal de la reforma”, yo dibujaría a un ser que parece visitante del espacio, con una cabeza grande, probablemente un corazón pequeño, y un pedacito de cuerpo. Este ser estaría principalmente

solo y la mayor parte del tiempo hablando acerca del aprendizaje de las matemáticas, y debería ver el mundo a través de su experiencia matemática escolar. Sería un *esquizoser*² pues posee un yo claramente dividido —uno que tiene que ver con las matemáticas y el otro, con otras cosas no relacionadas—.

Andrés y José me hicieron cuestionar esta caricatura del *aprendiz esquizo-matemático*. ¿Será que Andrés y José son aprendices esquizomatemáticos? ¿Será que puedo concebirlos como estudiantes que están principalmente aprendiendo matemáticas? ¿Será que ellos actúan de una manera particular? ¿Será que están interesados en aprender matemáticas? ¿Será que pueden separar su experiencia de aprender matemáticas de su experiencia escolar y de toda su experiencia de vida? Sus palabras, “La única clase a la que me gustaría poner atención es la de inglés, porque quiero salir de este hijueputa país e irme a los Estados Unidos. Aunque ni siquiera sé decir ‘*Hello, good morning*’.”, me hacen pensar que los estudiantes no son solo aprendices de matemáticas, no están necesariamente interesados en aprender matemáticas, no actúan de las maneras esperadas, no perciben una separación entre la experiencia de su aprendizaje matemático y toda su experiencia escolar y vital, y tienen toda una integridad humana. Me vi forzada a ampliar el foco de lo que parece ser fundamental en la investigación en educación matemática concerniente a los estudiantes de las escuelas. En la búsqueda para ampliar mi punto de vista acerca de los estudiantes de las clases de matemáticas, examiné la literatura de investigación otra vez a la luz del episodio con José y Andrés y su contexto.

Muchos documentos de investigación describen situaciones de clase en las que los estudiantes realizan actividad matemática. Estos salones de clase son limpios; los estudiantes se comportan bien —por una parte, nunca usan palabras malsonantes— y los profesores nunca tienen que enfrentar problemas de disciplina, falta de atención o motivación insuficiente. Como un ejemplo de tal retrato, examinemos la descripción de una secuencia de clase en la investigación de diseño y desarrollo de Cobb y sus colegas; una clase de séptimo grado que estaba trabajando en análisis de datos estadísticos (Cobb, 2000). Los investigadores que colaboraban con el profesor en la clase estaban interesados en hacer que las concepciones de los estudiantes acerca del análisis de datos evolucionaran en una cierta dirección que se considera matemáticamente

² Soy consciente de los posibles problemas de usar el prefijo *esquizo* para construir esta imagen. Uso el prefijo como “una forma de combinar el significado de ‘partición’, usado en la formación de palabras compuestas: esquizogenética. [<Gr. forma combinada para representar schízein partir, dividir>]” (*Webster’s Encyclopedic Unabridged Dictionary*, 1996, p. 1714).

más rica en comprensión. El episodio ocurrió en un entorno en el que los treinta estudiantes de la clase disponían de una miniherramienta computarizada para manejar datos, con el objetivo de manipular la información proporcionada por dos protocolos relacionados con el tratamiento del sida. Los estudiantes se involucraron en una serie de actividades: aceptar la tarea, comparar la información proporcionada, clasificar los datos, observarlos, analizarlos, concluir respecto a la tarea basados en la información, escribir informes, discutir sus resultados y argumentar en relación con su pertinencia. A partir de la descripción parece que todos los estudiantes estuvieron comprometidos en la tarea de participar en la situación. No hubo estudiantes que dejaron de cumplir con el objetivo esperado. Ninguno tuvo problemas por el hecho de que estuvieran decidiendo acerca de un tratamiento para el sida. Todos siguieron el juego propuesto por el profesor de decidir cuáles datos mostraban el tratamiento más eficiente. Si los estudiantes hubieran sido sudafricanos, ¿el involucramiento en la tarea habría sido tan “poco problemático”?

Esta descripción es una representación no problemática de los estudiantes, de su compromiso e interés en el aprendizaje de las matemáticas. El aula “limpia” de Cobb no se ajusta a la diversidad que uno encuentra en las aulas reales.³ Ciertamente, no se ajusta al entorno en el que Andrés y José vivían, donde entre cuarenta estudiantes, algunos participaban, otros permanecían callados y algunos hablaban de otros temas. Durante varias semanas observé la clase cuando Julia, la profesora, desarrollaba el tema de identidades trigonométricas. Para proporcionar a los estudiantes una comprensión más rica del tema, ella implementó una secuencia en la que se combinaban representaciones gráficas y simbólicas de las identidades para mostrar la equivalencia de, por ejemplo, $\csc^2\alpha$ y $1 + \cot^2\alpha$, en el caso de la identidad $\csc^2\alpha = 1 + \cot^2\alpha$. En tal secuencia solo unos pocos estudiantes contribuyeron a la discusión. Andrés y José estaban dentro de la mayoría silenciosa que, a duras penas, participaba. Sentada entre los estudiantes mientras estaba ocurriendo la enseñanza, observé que ellos hacían otras cosas. Charlar sobre el fútbol o comentar sobre el último episodio de la telenovela más popular eran actividades paralelas en el salón de clase (Valero, 2002a). Esta diversidad en la participación de los estudiantes no es única. Entonces, ¿cuáles podrían ser los intereses que ellos tenían dentro de una clase de matemáticas?

³Vithal (2000) presenta descripciones cruciales de aulas de matemáticas en Sudáfrica, en las que son visibles toda la realidad y el desorden de la enseñanza. Así lo hacen Alro y Skovsmose (2002) en sus descripciones de algunos salones de clase daneses.

Mellin-Olsen (1987) enfocó su pedagogía social de las matemáticas en las posibilidades de los estudiantes para la acción en relación con las matemáticas escolares. Exploró lo que podía estar en la base de la actividad de los estudiantes, desde el punto de vista de ellos. En una época en que las ideas centrales de la reforma constructivista estaban en formación, Mellin-Olsen destacaba un asunto importante: “Como educadores vemos que ellos [los estudiantes] deciden aprender o no aprender. Como educadores nos estamos engañando si no hacemos que este fenómeno sea central en nuestras teorizaciones” (p. 157).

Los estudiantes pueden decidir no aprender. Mellin-Olsen dirige nuestra atención hacia el hecho de que la actividad de los estudiantes podría no solo ser descrita en términos cognitivos, sino también y principalmente en términos sociológicos. La actividad de una persona —incluso si es matemática— es resultado de la interacción de la persona con el entorno inmediato. Ese entorno es un campo en el que la persona se encuentra con otras personas y con instituciones sociales. El individuo expresa construcciones ideológicas personales respecto a cómo actuar en el entorno y está expuesto a la expresión de ideologías de otros y a ideologías sociales amplias. A partir de estas interacciones surgen bases para el comportamiento, que pertenecen al individuo, pero que se construyen en el campo de la interacción social. Estas bases proporcionan justificaciones para la actividad individual.

Este punto de vista también nos permite lidiar con el retrato de aprendices esquizomatemáticos como seres humanos libres de contexto. Afirmando que gran cantidad de la investigación producida durante la década de 1990, que alimentó la tendencia de la reforma constructivista, adoptó puntos de vista sobre el contexto restringidos al *contexto de la tarea* y al *contexto de la interacción* (véase Valero, 2002a; Vithal y Valero, 2003, y el capítulo “En medio de lo global y lo local” de este libro). Permítaseme examinar las implicaciones que tienen estas maneras de entender el contexto sobre el asunto de la representación de los estudiantes como seres libres de contexto.

En la investigación constructivista, en la que la noción de contexto está asociada principalmente con el contexto de la tarea, no se consideran los estudiantes seres humanos concretos, en una situación histórica social particular, sino seres que representan un “ser humano” abstracto. A través del estudio de uno, algunos o muchos niños, podemos comprender los procesos de pensamiento de un niño universal. El énfasis en la descripción de los procesos mentales de estos “estudiantes abstractos” tiene el efecto de separar a los niños de los marcos en los cuales los seres humanos existen. Como ejemplo, examinemos el texto escrito por Maher y Martino (1996). Los investigadores siguieron

a un grupo de niños durante tres años para estudiar “cómo los niños construyen sus ideas cuando se enfrentan a tareas problemáticas que promueven la reflexión acerca de situaciones matemáticas” (p. 342). Ellos se concentraron en el desempeño de dos estudiantes de quienes los únicos datos disponibles eran sus nombres, género y que cursaban los grados primero y tercero en la época en que fueron observados.

A partir de sus análisis, Maher y Martino obtuvieron conclusiones generales acerca del aprendizaje matemático de los niños. Lo que es importante para los autores respecto de estos niños es cómo ellos llegaron a pensar acerca del tema matemático específico concerniente al problema que tuvieron que enfrentar y cómo las interacciones individuales e interindividuales con los problemas permite que los niños avancen en la construcción de su conocimiento. El artículo, como muchos otros, no menciona el lugar donde tuvo lugar el experimento. Aunque el problema matemático mismo está dado en un contexto, estos “niños de laboratorio” están modelados como niños universales libres de contexto.

La investigación realizada desde la perspectiva del constructivismo social y del interaccionismo revela más del contexto de los niños. El contexto, en este caso, es el salón de clase y los niños son reificados como “seres limitados a un salón de clase”. Podemos observar de nuevo el artículo de Cobb (2000). La integración de una perspectiva psicológica con una social permite a Cobb incluir todos los aspectos del aprendizaje individual, lo mismo que del intersubjetivo, así como la interacción social en el marco del salón de clase. Esta combinación lo condujo a formular un modelo en el cual el aprendizaje matemático de los estudiantes está situado respecto a la microcultura del salón de clase. En esta microcultura, las interpretaciones individuales y el razonamiento surgen simultáneamente con el desarrollo de las normas sociales del aula, sus normas sociomatemáticas y sus prácticas matemáticas. Concluye él que la práctica matemática que surgía en el aula se constituía a través del discurso público hecho explícito en la interacción entre estudiantes y profesor. El artículo no proporciona información acerca de quiénes son los estudiantes, con excepción de su edad, grado de escolaridad y nombres. Aunque se da información al lector respecto a ellos como participantes de una situación del aula en la que tienen lugar actividades matemáticas individuales y sociales, no hay referencia a los participantes como aprendices de carne y hueso —aprendices que viven y, por consiguiente, conocen, dentro de un contexto social más amplio—.

Los estudios socioculturales del aprendizaje realizados desde perspectivas antropológicas plantean la idea del contexto en la educación matemática

como el *contexto de la situación*. Muchos de los investigadores que afirman haber seguido esta tendencia han redefinido el posible significado de la noción de contexto de los estudiantes en términos de los *ámbitos* para la actividad matemática (e. g., Boaler, 1997). Como ejemplo de esta tendencia examinemos la propuesta de Boaler y Greeno (2000). Ellos muestran cómo los estudiantes de dos diferentes ámbitos (enseñanza didáctica y enseñanza basada en la discusión) participan en prácticas sociales que los conducen a sostener ideas casi opuestas de lo que es una clase de matemáticas, de sus identidades como aprendices de matemáticas y como “matemáticos” potenciales, lo mismo que de su capacidad como individuos para contribuir al mundo social de la clase. Concluyen que este enfoque les permite ver el aprendizaje de las matemáticas como un proceso en el cual los individuos “aprenden a *ser*” (p. 172).

En esta clase de discurso, se presenta a los estudiantes como seres humanos dentro del contexto de una comunidad. Boaler y Greeno proporcionan alguna información acerca de sus informantes. Ellos son estudiantes de alto rendimiento, ubicados en la parte más alta de la corriente matemática. Es clara su situación socioeconómica entre media y alta, lo mismo que todo el estatus socioeconómico de las escuelas. Muchos de ellos tienen posibilidades de acceder a la educación superior. Todas esas características, que pueden relacionarse con las intenciones instrumentales de los estudiantes, no se analizan como factores que influyan en la construcción que los estudiantes hacen de sus identidades. De alguna manera, parece que una vez establecido el contexto de los estudiantes en sentido amplio, se deja a un lado y se diluye lentamente en las características del contexto social cerrado definido por el aprendizaje matemático de la comunidad de práctica.

A pesar de la ampliación de la noción de contexto de los estudiantes aquí, parece que los elementos del *contexto sociopolítico* de los estudiantes, como miembros completamente históricos de una sociedad más amplia, se diluye cuando participan en una comunidad de práctica de matemáticas. Las diferentes construcciones discursivas mencionadas se oponen a la naturaleza de los estudiantes que uno encuentra en las aulas reales. Andrés y José son dos seres sociales, en toda la extensión de la palabra, en una época histórica, una localización geográfica y una posición social particulares. Las características del contexto sociopolítico de ellos no se pueden descartar cuando se considera su experiencia de aprendizaje matemático. Comprender la relación estrecha entre los ámbitos, el contexto y la actividad, y la formación de las intenciones de los estudiantes respecto a la participación en el aprendizaje matemático implica tener una conexión clara entre el microcontexto de los estudiantes (la tarea,

la interacción y la situación de contexto) y sus macrocontextos más amplios como miembros de una sociedad particular en una época determinada.

Observemos más de cerca a Andrés y José. Ellos me confrontaron señalando una diferencia entre mi posición socioeconómica y la de ellos. Una interpretación posible de este hecho es que percibían que teníamos historias, motivaciones y actitudes diferentes hacia la escolaridad y hacia la matemática escolar, teniendo en cuenta quiénes somos. Para una persona como yo, proveniente de un ambiente de clase media, podría tener sentido una sólida justificación de índole instrumental para involucrarse en el aprendizaje de las matemáticas escolares. Yo podría ascender en la escala social mediante la educación. En la época en que estaba en décimo grado, obtener buenas calificaciones (en matemáticas) implicaba abrir puertas para el futuro. Obtener un puntaje alto en el examen de Estado aseguraba la entrada a una universidad prestigiosa. El ingreso real dependía de que los padres tuvieran la capacidad económica para pagar la matrícula. Este era mi caso. Desde mi experiencia, les dije a Andrés y José palabras para infundirles ánimo. Me pregunté cómo vinculaban ellos a sus propios futuros el ánimo que yo les daba.

La información acerca de la población escolar en el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de la escuela Esperanza⁴ ilustra los antecedentes de los estudiantes que asistían a la escuela. La mayor parte de los estudiantes son criados por una madre soltera, divorciada o por familias de una segunda unión. La mayoría de padres ha terminado la educación primaria (quinto grado); algunos han llegado hasta el nivel undécimo de la secundaria, y solo unos pocos tienen una formación universitaria. Muchas de las familias viven con un ingreso equivalente al salario mínimo legal, estimado, en la época de la investigación, en unos cien dólares mensuales. Un tercio de la población escolar carece de una nutrición básica para los desarrollos mentales y físicos requeridos a su edad. Solamente un diez por ciento de la población escolar total se reporta como completamente saludable. Aún más, una quinta parte de la población escolar debe trabajar en los intermedios cuando no asisten a la escuela o durante los fines de semana para ayudar a sostener la familia (Esperanza, 1997, sección 1.5). El PEI de la escuela Esperanza concluye que las familias de los estudiantes están ubicadas en un nivel socioeconómico bajo o medio bajo.

⁴ El PEI de la escuela es un documento extenso producido como resultado de la negociación con la comunidad educativa Esperanza acerca de la fundamentación filosófica para todas las actividades educativas de la escuela. Después de la Ley General de Educación de 1994, todas las escuelas colombianas debían escribir sus propios PEI. El de la escuela Esperanza se terminó de elaborar en 1997 y se titula *La mejora del entorno educativo y su influencia en la calidad de vida de los estudiantes* (Escuela Esperanza, 1997).

No puedo proporcionar evidencia concreta respecto a cómo el posicionamiento de Andrés y José afecta su percepción de la escolaridad o de las matemáticas escolares. Sin embargo, supongo que tal relación existe. Toda su participación en las matemáticas escolares está influida fuertemente por lo que ellos son, a qué grupo cultural pertenecen y por cómo ven el futuro desde esa posición en la sociedad. Esto me permite pensar sobre la no separación del aprendizaje que se da en un microcontexto, como el del aula, del que ocurre en el contexto más amplio donde se desarrollan las vidas de los aprendices.

El PEI de la escuela Esperanza también informa sobre los resultados de una encuesta que se aplicó a la población total de padres y estudiantes en la escuela, en 1996. Los resultados proporcionan una idea amplia de lo que padres y estudiantes ven como posibilidades en su comunidad. Los cuestionarios de la encuesta preguntaban tanto a padres como a estudiantes acerca de la educación tecnológica⁵ que la escuela había planeado implementar como parte de su misión a largo plazo, a fin de contribuir a la mejora de la calidad de vida de la comunidad educativa. Se preguntó a los padres acerca del tipo de instrucción tecnológica que podría ser adecuada para sus niños, los tipos de trabajo disponibles en la comunidad y los tipos de empleo que podrían ofrecer a los estudiantes que terminarían la escuela superior en la escuela Esperanza. Los padres afirmaron que la educación técnica más adecuada que debería ofrecerse sería la informática y el comercio. Ellos veían que la localidad podría ofrecer trabajos para comerciantes, vendedores, empleados de banco y, en menor proporción, preparación para estudios universitarios. Ellos podrían ofrecer trabajo a los estudiantes principalmente como vendedores, secretarías, contadores y cajeros.

A los estudiantes se les preguntó acerca de los tipos de formación tecnológica que satisfacerían sus intereses y necesidades, los usos posibles de tal educación, las oportunidades de trabajo en la comunidad local y sus expectativas al terminar el bachillerato. Los estudiantes estuvieron a favor de la informática y el comercio. La localidad podría ofrecerles trabajos como vendedores, comerciantes, cajeros, empleados de banco y secretarios, aunque pocos reportaron expectativas con respecto al trabajo como comerciantes, con computadores o como secretarios.

⁵ La escuela secundaria Esperanza ofrece un bachillerato académico orientado hacia el acceso a la universidad. No obstante, como parte de sus planes, la escuela quería introducir algunas materias que pudieran ofrecer también al estudiante una educación vocacional práctica orientada hacia el trabajo. A esto se refiere lo de *materias tecnológicas* (comercio, dibujo, informática, recreación y salud).

Los estudiantes vieron que podrían usar su educación actual para entrar a la universidad, mientras que los padres no consideraban la educación superior como una posibilidad. Julia y Laura, las profesoras encargadas de los grados décimo y undécimo, comentaron conmigo cómo, a pesar del hecho de que algunos estudiantes querían continuar estudios universitarios, pocos de ellos podrían realmente hacerlo. Para tal grupo particular de estudiantes que terminaban el grado undécimo en 1999, los puntajes de los exámenes de Estado (uno de los pasaportes para la universidad) no eran muy altos. Otro factor era el alto costo de la educación superior que, los profesores enfatizaban, en ese momento particular, pocas familias podían pagar. Aún peor, los estudiantes no podrían entrar a la universidad, ya que la supervivencia de la familia dependía de que ellos obtuvieran un trabajo para contribuir económicamente a los gastos familiares. La situación, tal como Laura y Julia lo comentaron, era muy frustrante.

Es necesario considerar también los predicamentos que afrontaba Colombia al final de la década de 1990. Como resultado de una confluencia de factores políticos y económicos, Colombia entró en una crisis que empeoró las posibilidades de vida de la gente. Una de las causas inmediatas de la recesión económica fue el control combinado, en los ámbitos nacional e internacional, del flujo de dinero procedente de actividades de narcotráfico. Había también un escándalo que involucraba al presidente de esa época. La combinación de la inminente inestabilidad política interna, junto con el comienzo de un decaimiento económico, generó pánico en inversionistas nacionales e internacionales quienes, poco a poco, retiraron sus capitales del país. Un decrecimiento en la balanza de pagos, un sorpresivo y rápido crecimiento de la tasa de desempleo entre 1998 y 2000, lo mismo que la presencia de la guerrilla, la actividad de grupos de extrema derecha y paramilitares, todo ello contribuyó al deterioro de la situación económica. Al comenzar el nuevo siglo parecían remotas las posibilidades de recuperar la estabilidad política y económica. Para muchos colombianos la única alternativa parecía ser la emigración en busca de futuras oportunidades.

Dentro de ese contexto se produjeron los comentarios emotivos de José. Es fácil interpretar sus comentarios como un indicador de la conexión que existe para José entre la experiencia escolar y el contexto más amplio. ¿Tiene sentido estudiar en un lugar donde parece no haber futuro? Esta es probablemente la pregunta que rondaba las cabezas de algunos estudiantes de la escuela Esperanza —o de algunos estudiantes sudafricanos en una aldea negra, o de estudiantes “inmigrantes de segunda generación” en un gueto turco de

Dinamarca o de un estudiante palestino en la mitad del fuego cruzado—. La justificación del aprendizaje que formuló Mellin-Olsen (1987) surgió en un contexto en el que cualificarse representaba una posibilidad para el futuro. Pero, ¿qué tal si el futuro llega a no ser claro desde el punto de vista de los estudiantes?

Skovsmose (1994a) introdujo el concepto de *intencionalidad* y formuló el asunto de las justificaciones para la acción en términos de las intenciones de aprendizaje del aprendiz. Sin una voluntad consciente para comprometerse en una acción, no hay aprendizaje. Las intenciones de una persona para actuar están conectadas con sus disposiciones. Skovsmose se refiere a las disposiciones en términos de los antecedentes y del porvenir de la persona. Como él dice, los antecedentes “pueden interpretarse como la red, socialmente construida, de relaciones y significados que pertenecen a la historia de la persona” (p. 179). El porvenir refiere a “las posibilidades que la situación social presenta al individuo para que las pueda percibir como suyas” (p. 179). Los antecedentes de los estudiantes y sus porvenires no están conectados linealmente por una relación de causa-efecto. Más bien, la clase de relación entre antecedentes y porvenir, como fuentes de intencionalidad del aprendizaje, depende de cómo el individuo interpreta su historial personal y su futuro potencial en relación con una situación social particular (cf. capítulo 6 de este libro).

En el caso de los estudiantes colombianos, esto significa que ellos constantemente sopesan la elección de participar en la escolaridad y en el aprendizaje de las matemáticas escolares, tomando en consideración su historia personal y el futuro posible en todo un contexto social. Algunas veces el contexto de antecedentes y porvenir es tal que puede tener sentido para algunos comprometerse en la educación matemática como medio de adquirir cualificaciones socialmente valoradas que se requieren para asegurar una mejor posición futura. Pero, en otras ocasiones, la combinación muestra un escenario menos optimista en el que ningún compromiso mejorará las oportunidades para el futuro. Si un investigador está interesado en explorar el compromiso, entonces no se puede pasar por alto en la educación matemática la fuerte influencia del contexto histórico, social, político y económico amplio en el que los estudiantes viven y generan intenciones de acción para el aprendizaje.

Estudiantes “reales”

Cuestioné el retrato dominante de los estudiantes como sujetos cognitivos, involucrados en el aprendizaje de las matemáticas y contextualizados en el

salón de clase. Propuse una visión “realista” de los estudiantes como aprendices integrales, que tienen múltiples motivaciones para aprender, y que viven en un contexto amplio que influye en sus intenciones para participar en las prácticas de las matemáticas escolares.

Los estudiantes como seres reales constituyen una característica esencial de una perspectiva sociopolítica en la educación matemática. Hay muchas razones para ello. Primero que todo, tener en cuenta estudiantes que son seres humanos completos nos permite reconocer la *agencia* que tienen en la empresa educativa total. Decir que son agentes implica que actúan en situaciones sociales complejas. Los estudiantes construyen diferentes razones para involucrarse en las prácticas de las matemáticas escolares. Su participación en esas prácticas, que son percibidas por el estudiante como una experiencia social integral y no solamente como un esfuerzo intelectual mental o cognitivo, resulta de su intención de actuar e influir en el espacio social donde el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas tienen lugar. En otras palabras, los estudiantes son partícipes en una situación social, y el desarrollo de tal situación social depende fuertemente de la agencia que ellos ejerzan sobre tal situación.

Segundo, los estudiantes ganan una posición de poder en relación con el profesor y cómo se desarrollan las prácticas escolares de matemáticas. En una situación real del salón de clase, hay estudiantes que parecen seguir el juego que el profesor propone. Estos son los estudiantes cuyas intenciones parecen “estar alineadas” con algunas de las intenciones del profesor en una situación dada. Estos pueden ser los estudiantes brillantes, de buen comportamiento, que muchos informes de investigación muestran. Pero, en las aulas reales, este tipo de estudiante tiende a representar solo una pequeña proporción del grupo. Hay otros cuyas intenciones divergen de las del profesor. Ellos deciden participar de diferentes maneras: manteniéndose en silencio, haciendo bulla o resistiéndose (e. g., Alrø y Skovsmose, 2002, y el capítulo “Aprendizaje dialógico en la investigación colaborativa” de este libro). Estos son grupos de estudiantes que abiertamente adoptan una actitud de no participación en el juego propuesto por el profesor. Desde el punto de vista de la educación matemática tradicional, estos podrían considerarse estudiantes “desviados” o “problemáticos”, que deberían ser normalizados. Desde un punto de vista sociopolítico, estos estudiantes están expresando su agencia para comprometerse (o no hacerlo) en el aprendizaje. Por consiguiente, la investigación y la práctica, desde esa perspectiva, deberían considerar seriamente la intencionalidad que está detrás de su participación. Esta es la base para una negociación

entre el profesor y los estudiantes acerca de cómo evolucionan las prácticas escolares en matemáticas. Incluso en el caso de los estudiantes “alineados” se requiere la misma exploración y negociación. La imposición de la agenda del profesor sobre las intenciones de los estudiantes genera el riesgo de ubicarlos en un lugar en el que perciban como no pertinente su experiencia escolar en matemáticas. La educación matemática sin una *negociación de intencionalidad* abierta tiene el riesgo de ser un fracaso.

Finalmente, si los estudiantes son agentes y la negociación puede ayudar a traer sus intenciones a la escena educativa, puede tener lugar un *empoderamiento* real. El empoderamiento en el discurso de la reforma se ha presentado como la capacidad disponible para los estudiantes a través de la adquisición de la potencia intrínseca de las matemáticas. En la mayor parte de los casos, los profesores que lo “poseen” quieren transferirlo a los estudiantes. El saber algo (en matemáticas) es lo que confiere poder a los estudiantes (y a los profesores). Este punto de vista del poder fundamentado internamente en las matemáticas es problemático (véanse los capítulos “Rompiendo de la neutralidad política” y “Acceso democrático a ideas matemáticas poderosas” de este libro). En la situación en la que los estudiantes son reconocidos como agentes del proceso educativo, el empoderamiento no surge de la “posesión” de las matemáticas, sino de la posición que los estudiantes adoptan para influir en las prácticas sociales donde se enseñan y se aprenden las matemáticas. El empoderamiento, entonces, no pasa del profesor al estudiante por medio de la transferencia de un “conocimiento poderoso”.

Como lo han mostrado estudios socioculturales del aprendizaje, el conocimiento no es transferible (e. g., Lave, 1988). Los sociólogos y los analistas en micropolítica han sostenido también que el poder no es una característica intrínseca de una persona, sino la manifestación de una relación en la cual la gente se posiciona a sí misma para influir en los resultados de una situación usando herramientas diversas (Foucault, 1989). El empoderamiento de los estudiantes debe ser definido en términos de las potencialidades para participar en las prácticas de las matemáticas escolares. Ellos logran el empoderamiento cuando, a través de esa participación, se posicionan de maneras que son significativas para el desarrollo de la práctica. En tal posicionamiento sus intenciones, su negociación con el profesor acerca de ellas y su involucramiento real en las acciones están conectados con las matemáticas. El aprendizaje acerca de su posicionamiento en diversas prácticas y el uso de diversos recursos que la escolaridad les ofrece constituye el empoderamiento en una situación escolar.

El posmodernismo como una actitud en la investigación en educación matemática

Comencé este capítulo sosteniendo que es posible entender el posmodernismo como una actitud de crítica hacia los *constructos* existentes que dominan la investigación en educación matemática. También señalé mi intención de mostrar lo que podría ser el significado de una educación matemática crítica posmoderna. Para ejemplificar cómo he construido tal actitud posmoderna, ilustré el cuestionamiento que surgió de mi interacción con dos estudiantes en una escuela secundaria en Colombia. Este cuestionamiento me condujo a indagar sobre posibles interpretaciones acerca del aprendiz de matemáticas. En esta búsqueda, me di cuenta de que había “maneras” de hablar acerca del estudiante que aparecía una vez y otra en muchos documentos de investigación. Me comprometí en la tarea de evidenciar las características del discurso que la investigación dominante en educación matemática ha construido alrededor de los estudiantes. Sostuve que el discurso de los investigadores ha construido un objeto discursivo que es una representación distorsionada de los seres humanos reales que encontramos en las escuelas. Argumenté también en favor de una deconstrucción de tal objeto y señalé algunos elementos de una forma alternativa de concebir a los estudiantes dentro de nuestra actividad investigativa.

En este punto el lector puede preguntarse si mi actitud crítica es, en realidad, posmoderna. Algunos autores se han referido al posmodernismo como una tendencia de pensamiento y teorización social que apunta al rompimiento del proyecto moderno y de sus fundamentos en una organización social emergente que pone a prueba tanto las ideas del modernismo como la existencia de la modernidad misma. Kumar (1995) expresa esta idea en los siguientes términos: “El fin de la modernidad es desde este punto de vista la ocasión para reflexionar sobre la experiencia de la modernidad; la postmodernidad es esa condición de reflexividad” (p. 67).

Como parte de tal cuestionamiento, algunos autores posmodernos durante los últimos treinta años han examinado cómo los intelectuales han producido el discurso de la ciencia y cómo tal discurso no habla como tal del mundo, sino que de hecho “construye” el mundo. Entonces, una preocupación del posmodernismo es iluminar la manera como la ciencia ha contribuido a la creación, consolidación y mantenimiento de la modernidad. La metarreflexión sobre la creación misma de la ciencia puede permitirnos comprender los mecanismos que asocian la investigación con la construcción del mundo (véase Foucault, 1994, análisis postestructuralista de la ciencia).

Para la investigación en educación matemática, en general, y para mi definición de posmodernismo como una actitud de crítica, en particular, estas ideas implican echar un vistazo a la manera en que la educación matemática como disciplina científica ha enunciado y construido los objetos-sujetos de su estudio. Esto representa un cambio en el foco, que va desde los fundamentos sobre los cuales se ha conducido en la investigación empírica y experimental dominante respecto a las prácticas de enseñanza y aprendizaje, hasta la inclusión de la manera en que está implicado el discurso de la comunidad científica en la producción de tales prácticas. En otras palabras, las prácticas de los “practicantes” se entretajan con las prácticas de los “investigadores”, y el papel del investigador evidencia el carácter constitutivo mutuo.

En mi trayectoria para construir una actitud de crítica posmoderna, he encontrado claves en el trabajo de Thomas Popkewitz y sus colegas (e. g., Popkewitz, 2002 y 2004; Popkewitz y Brennan, 1998). Usando las herramientas de la teoría de Foucault en educación, Popkewitz ha adelantado un análisis de la reforma en la educación matemática en Estados Unidos y del discurso que los estudios del currículo de matemáticas han construido. Él ve la educación matemática como un conjunto de prácticas culturales que representan sistemas de razón a través de los cuales se ejerce al gubernamentalidad. En tal sentido, la educación matemática es:

[...] una práctica de ordenamiento análoga a la de crear un sistema uniforme de impuestos, desarrollar mediciones uniformes, y realizar el planeamiento urbano. Es un instrumento de inscripción que hace legible y administrable al niño. El currículo de matemáticas conlleva reglas y estándares de razón que ordenan cómo se hacen los juicios, se obtienen conclusiones, se proponen rectificaciones, y se hacen manejables y predecibles los campos de existencia. (Popkewitz, 2002, p. 36)

Al explicar los mecanismos para gobernar a los niños, y por ende a los profesores, Popkewitz señala el papel de la psicología como la herramienta de traducción que permite la alquimia de los sujetos escolares. La investigación en educación matemática elabora constructos que nos permiten hablar acerca de las características deseadas del comportamiento de los estudiantes, hacia los que deberían converger las prácticas de la educación matemática. Esta construcción, a través de la cual operan los procesos de normalización y exclusión en el núcleo de la modernidad, está apoyada por la ilusión de que la educación matemática es una cuestión de aprendizaje matemático.

El análisis de Popkewitz pone en evidencia los mecanismos sutiles de poder inmersos en nuestra tarea como educadores matemáticos e invita a una reflexión sobre los supuestos que hay detrás de nuestro esfuerzo científico. Los constructos y enfoques para la práctica dominantes en la investigación en educación matemática, que se construyen tradicionalmente en la intersección de las matemáticas y la psicología (Kilpatrick, 1992), han posibilitado la creación de las maneras de actuar y de hablar que guían nuestra actividad como investigadores y como profesores de matemáticas. Todo nuestro discurso, aunque muy bien intencionado, está ejerciendo poder constantemente. Los mecanismos de poder que constituyen las fibras más íntimas de nuestra muy moderna sociedad están reproduciéndose constantemente y permanecen incuestionados cuando adherimos al punto de vista de los estudiantes como aprendices esquizomatemáticos, todo ello a favor de una mejor comprensión matemática.

Debemos emprender una crítica de los constructos y las guías para la práctica que la investigación en educación matemática ha producido, por dos razones. La primera, apoyar una búsqueda de comprensiones alternativas plausibles de las prácticas sociales de la educación matemática en las escuelas; la segunda, romper con los sistemas modernos de razón, hondamente arraigados, sobre los que nuestra disciplina se ha construido. La vía de la crítica en la educación matemática ha estado pavimentada con la recontextualización de algunas de las ideas esenciales de la educación crítica en nuestro campo. Además, hemos dado también un paso en la dirección de efectuar una crítica de las matemáticas mismas y de su papel en las sociedades actuales y, por consiguiente, de la educación matemática en sociedades altamente tecnológicas (e. g., Skovsmose, 1994a). Estamos comenzando a dar un paso crítico, al examinar la investigación misma en educación matemática y al investigar cómo los investigadores se comprometen en la producción y reproducción de los mecanismos de poder que han sido centrales en la constitución de la modernidad.

Agradecimiento

Agradezco a Ole Skovsmose, por sus comentarios a versiones anteriores de este capítulo.