

ROMPIMIENTO DE LA NEUTRALIDAD POLÍTICA: EL COMPROMISO CRÍTICO DE LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA CON LA DEMOCRACIA

OLE SKOVSMOSE Y PAOLA VALERO

La conexión entre la educación matemática y la democracia no es obvia ni clara. No obstante, los documentos de la reforma curricular actual parecen estar de acuerdo con el hecho de que la educación matemática puede contribuir al logro de los ideales democráticos de la sociedad. Por ejemplo, el documento *Currículo 2005* (South African Ministry of Education, 1997) declara que la reconstrucción de Sudáfrica como un “país democrático, próspero, libre de discriminación y violencia, y capaz de competir internacionalmente” requiere un nuevo sistema educativo y un nuevo currículo. Esto último proporcionará las condiciones para que los estudiantes resuelvan problemas tomando decisiones responsables, trabajen diligentemente con otros, manejen y evalúen críticamente la información, se comuniquen eficazmente por medio del lenguaje oral y escrito —las matemáticas constituyen un lenguaje relevante que debería ser dominado—, y empleen eficaz, crítica y responsablemente la ciencia y la tecnología (Brodie, 1997, p. 29). El alfabetismo matemático, las matemáticas y las ciencias matemáticas constituyen una de las ocho áreas de aprendizaje propuestas que contribuirán al logro de estos resultados generales.

De manera similar, la norma colombiana conocida como *Ley General de Educación*, expedida en 1994 (Ministerio de Educación Nacional, 1995), proclama que el sistema educativo debería hacer hincapié en el respeto a todos los derechos humanos y a todos los principios democráticos, facilitar la participación de la gente en las decisiones que le afectan y desarrollar una capacidad crítica reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y

tecnológico y la mejora de las condiciones de vida. Las matemáticas, como una de las áreas curriculares que están más directamente conectadas con la comprensión científica y tecnológica del mundo, desempeñan un papel importante en el logro de estas metas.

En Estados Unidos, el documento *Curriculum and Evaluation Standards*, publicado por el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), en lo relativo al cómo las matemáticas ayudan a mantener los valores democráticos, afirma que la alfabetización matemática no debería estar restringida a una élite de la población, sino que todo estudiante debería poseer habilidades personales, tecnológicas y de pensamiento para aplicar significativamente las matemáticas: “Estos son los requisitos para comprender el mundo en que vivimos, para darse cuenta del potencial de la tecnología, y para mantener nuestro sistema de gobierno” (NCTM, 1992, pp. 5-6).

Finalmente, el documento de los lineamientos curriculares en matemáticas, *Matematik Faghaefte 12*, del Ministerio de Educación danés establece:

La enseñanza [de las matemáticas] debería ayudar a que los estudiantes experimenten y reconozcan el papel de las matemáticas en la sociedad y en la cultura. Para que sean capaces de tomar responsabilidades y de participar en una comunidad democrática, los estudiantes deberían poder comprender las maneras en que las matemáticas se usan. (Undervisningsministeriet, 1995, p. 9)

No obstante la claridad de estas formulaciones, la educación matemática, tal como se lleva a cabo en los salones de clase, con frecuencia parece estar lejos de contribuir a la vida democrática. Mora (1996) dio un ejemplo de cómo la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en Nicaragua y en Venezuela siguen todavía “una metodología de imposición frontal” (p. 86). Los profesores son el centro de una interacción autocrática de enseñanza-aprendizaje y los estudiantes son oyentes pasivos. En estos dos países las matemáticas se usan como una herramienta de obediencia, que ejerce coerción sobre los estudiantes para que observen y respeten las palabras del maestro sobre las bases del prestigio y el estatus de su conocimiento matemático (p. 87). Estas prácticas, que contribuyen a la alienación de los ciudadanos, se justifican con el argumento de que “nosotros [profesores] estamos automáticamente dando [a los estudiantes] la libertad de elegir al proporcionarles conocimiento [matemático]” (p. 89). Naidoo (1999) mostró también cómo algunos profesores debutantes de Sudáfrica establecen una cultura de regimentación y amenaza en el salón de clase. Estas culturas están conectadas fuertemente con

la reproducción de relaciones desequilibradas y violentas entre los profesores y los estudiantes, sobre la base de las matemáticas que tienen que ser aprendidas en la escuela.

Es evidente que la conexión entre la educación matemática y la democracia no es sencilla o fácil de establecer. En primer lugar, una investigación de esta conexión implica un reconocimiento de la dimensión política de la educación matemática (Mellin-Olsen, 1987). Este reconocimiento debería llevarnos a cuestionar el poder de las matemáticas y de la educación matemática en la sociedad y cómo se ejerce ese poder. En segundo lugar, deberíamos también someter a cuestionamiento los conceptos mismos de democracia y educación matemática. ¿Cuál es el significado de la democracia cuando se considera en la arena educativa y cuando se considera junto a la educación matemática? ¿Cuál es el significado de la educación matemática cuando está ligada a propósitos democráticos en la educación y en la sociedad? Finalmente, deberíamos inquirir sobre las implicaciones de esta conexión para la investigación en educación matemática. ¿Cuáles son las prioridades de una agenda de investigación que tenga en cuenta el vínculo entre la educación matemática y la democracia?

Este capítulo expone alguna literatura de educación matemática que enfoca la conexión entre la educación matemática y la democracia. Presentamos tres tesis acerca de tal vínculo: la tesis de la *resonancia intrínseca*, la tesis de la *disonancia* y la tesis de las *relaciones críticas*. Cada tesis expresa supuestos particulares con respecto a las matemáticas, a la educación matemática y a su conexión con la democracia. Hacemos una discusión sobre la democracia y la educación matemática como conceptos y actividades abiertos. Esto nos permite destacar los escenarios potenciales para el desarrollo democrático que podrían ser enfocados en la investigación sobre la educación matemática y la democracia.

¿Es democrática la educación matemática?

Argumentos en pro y en contra

En la literatura que tiene que ver directa o indirectamente con las relaciones entre la educación matemática y la democracia, encontramos tanto argumentos en pro y en contra como evidencias respecto a tal vínculo. En lo que sigue, identificamos tres interpretaciones diferentes del vínculo entre la democracia y la educación matemática.

¿Resonancia intrínseca?

A lo largo del tiempo se han dado diferentes justificaciones para la inclusión de las matemáticas en la escolaridad como asignatura relevante y se han formulado diferentes metas para su enseñanza y aprendizaje (Griffiths y Howson, 1974). Muchas de estas justificaciones están asociadas con ideas como: la educación matemática contribuye al desarrollo tecnológico y socioeconómico de la sociedad; contribuye al mantenimiento y desarrollo político, ideológico y cultural de la sociedad, y proporciona a los individuos los requisitos que deben cumplir para desempeñarse en la vida en sus varias esferas (Niss, 1996).

El surgimiento y la consolidación del mundo occidental, lo mismo que su cientifización, industrialización y tecnologización —procesos íntimamente interconectados y fuertemente dependientes de las matemáticas—, dieron a las matemáticas y a sus aplicaciones un papel central en el desarrollo social. Como consecuencia, a la educación matemática se le confió la función de apoyar las capacidades tecnológicas en todos los ámbitos de la sociedad. Hemos sido testigos de diferentes intentos de reforma de la enseñanza de las matemáticas, con diferentes objetivos; sin embargo, la justificación básica de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas —en términos de asociación al desarrollo tecnológico y, por consiguiente, al progreso social y al bienestar— no ha cambiado en esencia en los últimos cincuenta años. En 1959, el matemático M. H. Stone presentó la conferencia inaugural del seminario Royaumont —el punto de partida del movimiento de las matemáticas modernas en Europa— y abogó por una educación matemática que pudiera ser

[...] claramente reconocida como el verdadero fundamento de la sociedad tecnológica que nuestra época está destinada a crear. Estamos literalmente forzados por este destino a reformar nuestra instrucción matemática para adaptarla y fortalecerla con miras a que desempeñe el papel utilitario que acarrea la responsabilidad aún más pesada de la superestructura científica y tecnológica que descansa sobre ella. (OECE, 1961, p. 18)

Treinta años después, los *Estándares* del NCTM señalan cómo, en una sociedad postindustrial, la enseñanza de las matemáticas debería proporcionar a los ciudadanos una competencia matemática que les permita comprender la tecnología y su aplicación en el puesto de trabajo y, por consiguiente, ser competitivos en el mundo (NCTM, 1992). En el caso del Reino Unido, Noss (1998) abogaba por la necesidad de habilidades matemáticas más complejas en entornos de trabajo altamente tecnológicos. Para que las personas no sean simples accesorios enajenados de la tecnología, deben “comprender

[...] principios básicos; necesitarán precisar qué ha resultado mal, qué conocimiento matemático está sepultado de manera invisible bajo la superficie de sus computadores, y cómo llegar a él” (p. 7).

La educación matemática también ha estado conectada con la política. Con referencia al desarrollo de las matemáticas y la democracia en la antigua Grecia, algunas personas han afirmado (véase Hannaford, 1998) que hay una conexión directa entre la educación matemática y la democracia. Las matemáticas llegaron a ser la base del *techne logos*, el debate racional que sustituyó los discursos de la vieja retórica y que apoyó la nueva *polis* democrática. A través del discurso preciso, bien sustentado, irrefutable, basado en el razonamiento matemático, los ciudadanos pueden presentar sus argumentos en reuniones públicas y hacer oír sus voces en los procesos de toma de decisiones. La educación matemática, entonces, es un medio para dar oportunidad a todos los ciudadanos, no solamente a la élite, de aprender este poderoso estilo de argumento que se requiere en la vida política. Por consiguiente, la enseñanza de las matemáticas empodera a la gente: “Si los niños reciben una buena enseñanza matemática, esto les enseñará mucho de la libertad, las habilidades y, desde luego, las disciplinas de expresar, disentir y tolerar que necesita la democracia para tener éxito” (Hannaford, 1998, p. 186).

Estos argumentos, que apoyan la contribución de las matemáticas y de la educación matemática a la democracia, sugieren que hay una *resonancia intrínseca* entre educación matemática y democracia. Esta tesis se basa en el supuesto de que, debido a la naturaleza de las matemáticas, la educación matemática puede resguardar los intereses y valores democráticos. La relación entre educación matemática y democracia es armoniosa en el sentido de que hay una correspondencia entre las cualidades básicas de la educación matemática y los principios democráticos. Naturalmente, se podrían tomar en cuenta casos patológicos de la educación matemática para evitar romper la armonía. Sin embargo, al ser eliminados, se restablece la armonía.

Si se puede suponer una resonancia intrínseca, no es necesario que la investigación en educación matemática discuta explícitamente la relación entre la educación matemática y la democracia. Las cualidades políticas atractivas de la educación matemática se pueden suponer a priori para cualquier programa de investigación. Ciertamente, si analizamos la mayor parte de las investigaciones actuales en educación matemática, no encontramos muchas referencias en cuanto a su papel de impedir la democracia. En una búsqueda (primavera de 1999) en la base de datos MATHDI, que registró aproximadamente 74 000 artículos y reseñas desde 1977, encontramos que solamente veintiocho

ítems tienen *democracia* como palabra clave. Esta carencia de datos no es sorprendente, dado que enunciados como “las matemáticas y sus especificidades son inherentes a las preguntas de investigación desde el comienzo. Uno está mirando el aprendizaje de las matemáticas y no puede hacer estas preguntas por fuera de las matemáticas” (Sierpinska y Kilpatrick, 1998, p. 26) se usan frecuentemente para definir el alcance y las preocupaciones de este campo de estudio.

El internalismo de la investigación en educación matemática surge como una característica de este esfuerzo académico. Sustenta el desarrollo de programas de investigación que salvaguardan sus preguntas de investigación de la “contaminación” de la sociedad y de la política. Por ejemplo, el marco conceptual descrito por Brousseau (1997) especifica la naturaleza del sistema didáctico en términos de la interacción entre un agente didáctico, un sujeto y un *milieu*, y establece una agenda para una investigación más detallada en tales especificidades. La ingeniería didáctica (Artigue, 1995) constituye una metodología de investigación que se enfoca en el sistema didáctico y que, por consiguiente, produce investigación internalista que elimina consideraciones acerca de la democracia y otros temas relacionados con el contexto social amplio donde la educación matemática tiene lugar. Otra ilustración del internalismo en la investigación en educación matemática se encuentra en estudios que adoptan el constructivismo radical. Como ejemplo de esto, von Glasersfeld (1991 y 1995) invitaba a investigaciones que se enfocaran en los procesos cognitivos individuales de nociones matemáticas. No se hace referencia alguna a aspectos económicos, culturales, políticos o sociales de la educación matemática y tampoco se anima a ello. Tales programas podrían, como justificación de esta falla, referir al supuesto de la existencia de una relación armoniosa entre la educación matemática y la democracia.

¿Disonancia intrínseca?

En la literatura podemos también encontrar evidencia polémica que describe la influencia negativa de las matemáticas en la sociedad. En su asociación con la tecnología y la ciencia, las matemáticas han apoyado al belicismo contemporáneo, la inseguridad, las enfermedades y el deterioro del ambiente (D'Ambrosio, 1994). Con su uso en la construcción de modelos que apoyan la toma de decisiones en asuntos sociales, las matemáticas se asocian con la creación de estructuras de riesgo que amenazan a la humanidad. Las matemáticas tienen un poder que escapa a las fronteras de la racionalidad y la argumentación

y, por medio de sus aplicaciones, ha llegado a ser una de las fuerzas de la modernización social reflexiva (Skovsmose, 1998a y 1998b). Como una fuerza sutil e implícita, oculta y protegida por la ideología de la certeza (Borba y Skovsmose, 1997), el poder destructivo de las matemáticas ha escapado de las sospechas de los ciudadanos, los científicos y los científicos sociales.

Además, la educación matemática ha desempeñado también un papel negativo. A pesar de los discursos democráticos que justifican su permanencia en la escuela, la educación matemática cumple funciones sociales de diferenciación y exclusión. Por ejemplo, Volmink (1994) afirmaba que las matemáticas son un misterio para muchos y que se les ha asignado el papel de un juez “objetivo”, que decide quiénes son o no capaces en la sociedad: “Ha servido, por consiguiente, como portero de la participación en los procesos de toma de decisiones de la sociedad. Negar algún acceso para participar en matemáticas es entonces determinar, a priori, quien irá adelante y quién irá detrás” (pp. 51–52). En lugar de abrir oportunidades para todos, la educación matemática genera selección, exclusión y segregación. Se establece una demarcación entre aquellos que tienen acceso al poder y al prestigio dado por las matemáticas y aquellos que no. Las observaciones de Bourdieu (1996) sobre el papel de la educación matemática en la producción de una élite, la “nobleza de estado”, ilustra también cómo la educación matemática ejerce un poder al mantener filtros sociales para la movilidad social y filtros ideológicos para la comprensión. No obstante, la creencia en la bondad y en la resonancia intrínseca de las matemáticas respecto a la democracia legitima la estratificación que proporciona la educación matemática. Este hecho no es consistente con la mayor parte de las concepciones de democracia como organización social en la que la gente tiene oportunidades y posibilidades iguales para escoger durante su vida.

Estos argumentos nos permiten dar otra interpretación a la relación entre la educación matemática y la democracia. Las matemáticas, como realmente se usan y se aplican en la sociedad, y la educación matemática, como realmente opera en muchos salones de clase, se oponen a los valores democráticos. La tesis de la *disonancia* sugiere que la educación matemática ha establecido una negación sistemática al acceso sobre la base del género (Leder, Forgasz y Solar, 1996; Rogers y Kraiser, 1995), de la raza (Khuzwayo, 1998; Stanic y Hart, 1995), del idioma (Licón-Khisty, 1995) y del estatus socioeconómico o clase social de las personas (Boaler, 1997; Frankenstein, 1995; Zevenbergen, 1999).

Como un cruel recuerdo de episodios históricos antidemocráticos, nos podemos referir al estudio de Merthens (1993) sobre las matemáticas y la

educación matemática durante el periodo nazi en Alemania. La Asociación de la Sociedad Matemática (MR) adelantó la tarea de legitimar la disciplina “inclinándose ante los nuevos poderes” (p. 239):

Una de las primeras tareas propuestas por la MR para sí misma fue la producción de un manual con ejercicios que deberían mostrar el valor de las matemáticas en relación con los nuevos poderes. El libro incluía temas militares, económicos e ideológicos de todo tipo, por ejemplo: “se requieren seis millones de marcos para construir un asilo para lunáticos; ¿cuántas casas nuevas, cada una de las cuales cuesta quince mil marcos podrían haberse construido con este costo?”. (p. 235)

A pesar de la creencia de que “la ciencia natural y las matemáticas son inherentemente democráticas” (p. 241), Merthens nos recuerda que tal no fue el caso de las matemáticas nazis. Él mostró cómo las matemáticas apoyaron avances tecnológicos que posteriormente produjeron la teoría aerodinámica y los cálculos para el desarrollo de los cohetes V2 y cómo ofrecieron medios para el control social en la forma de estadísticas relativas a la herencia. Además, “los matemáticos ofrecieron estos servicios sin que se les retirara de la disciplina. Por el contrario, encontraron trabajo con las potencias victoriosas inmediatamente después de la guerra” (p. 241).

Deberíamos también referirnos a la afirmación de H. Verwoerd en su discurso al Senado sudafricano, en 1954:

Cuando yo tenga el control sobre la educación nativa la reformaré de manera que, desde su niñez, los nativos reciban una enseñanza que les permita darse cuenta de que la igualdad con los europeos no es para ellos. [...] Las personas que creen en la igualdad no son maestros deseables para los nativos. [...] ¿Qué sentido tiene enseñar matemáticas al bantú cuando él no puede usarlas en la práctica? (Verwoerd, citado en Khuzwayo, 1997, p. 9)

La tarea primordial de la educación del *apartheid* fue asegurarse de que los negros no tuvieran acceso a la escala social. Ser excluido de las matemáticas también significaba ser excluido de la posibilidad de “avance” en la sociedad. Esta observación condujo a Khuzwayo (1998) a concluir, en su estudio de la historia de la educación matemática de Sudáfrica, que en efecto la educación matemática ha estado al servicio de una “ocupación de la mente”.

Si aceptamos que las afirmaciones de disonancia son pertinentes, la investigación en educación matemática debería, por una parte, analizar críticamente el internalismo y, por otra parte, proporcionar conceptualizaciones alternativas de la disciplina. En relación con el primer punto, Apple (1995)

señaló que la mayor parte de las discusiones respecto a la educación matemática no han incluido “consideraciones críticas sociales, políticas y económicas”; han limitado su alcance al ámbito individual y, por consiguiente, “han perdido todo sentido serio de las estructuras sociales, de la raza, del género y de las relaciones de clase” que constituyen a los individuos; y finalmente, no han sido situadas “en un contexto social más amplio que incluya programas más amplios para la educación democrática y para una sociedad más democrática” (p. 331). Esta importante crítica se ve en trabajos como los de Cotton y Gates (1996), Lerman (1998) y Vithal (2000).

¿Relación crítica?

Muchos estudios que apoyan la tesis de la disonancia no suponen que ella representa la única relación posible entre la educación matemática y la democracia. Sin embargo, muestran que ciertas formas de la educación matemática producen disonancia. Por consiguiente, no confiamos en la tesis de la resonancia intrínseca ni estamos listos para aceptar la tesis de la disonancia. En lugar de esto, sostenemos que la relación entre la educación matemática y la democracia es *crítica*, esto es, que la relación puede ir “en ambos sentidos”. No confiamos en afirmación alguna que identifique una conexión intrínseca entre el pensamiento matemático y los ideales democráticos ni aceptamos un argumento que excluya la educación matemática de una lucha por la democracia. La educación matemática (incluida la investigación) puede tomar muchas direcciones.Cuál dirección puede tomar es una pregunta abierta—un asunto crítico tanto para la sociedad como para la educación—. No hay lógica interna que guíe el desarrollo de la educación matemática en uno u otro sentido. Una educación matemática comprometida con la democracia no puede basarse simplemente en las cualidades intrínsecas de la matemática o en los constructos conceptuales de la disciplina misma. En lugar de ello, hay que considerar que muchos factores sociales, políticos, económicos y culturales dirigen y redirigen constantemente su desarrollo.

Las matemáticas y las prácticas de educación matemática, lo mismo que la investigación en educación matemática, enfrentan esta situación crítica cuando abren sus puertas a la democracia. En primer lugar, ya no se puede suponer que las matemáticas ostentan el título de “reina de las ciencias”, que duermen en el limbo de la neutralidad, la *asocialidad*, la *amoralidad* y la *apoliticidad*. No se pueden concebir independientemente de la gente que en un proceso social histórico las creó y las ha usado —ni pueden ser separadas de

los valores, las intenciones y los intereses de esa gente (Martin, 1997)—, ni pueden ser excluidas de los marcos sociales donde crecieron o de las estructuras sociohistóricas que les confirieron poder. Debido a que las matemáticas en nuestros días son muy diferentes de lo que eran hace sólo cincuenta años, se están desarrollando constantemente, lo mismo que sus funciones sociales; es importante que la educación matemática ayude a identificar los diferentes roles y funciones sociales posibles de las matemáticas a medida que la sociedad avanza y se vuelve más compleja.

Hay un reto también para las prácticas de educación matemática. El concepto de educación matemática podría ser reformulado. De una definición estrecha que cobija las interacciones entre profesores y estudiantes para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en un contexto de salón de clase, se podría pasar a una noción más amplia que incluya otros tipos de prácticas sociales que tienen un impacto en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Las prácticas de educación matemática podrían considerar también, por ejemplo, la elaboración de políticas generales y curriculares, la escritura de textos de matemáticas y las actividades institucionales para organizar la educación matemática dentro de la escuela lo mismo que la formación inicial y continuada de profesores (Valero, 1999). Con esta definición más incluyente podríamos esperar captar la complejidad de las prácticas de educación matemática en la sociedad.

Consideramos que la educación matemática tiene el potencial de contribuir al desarrollo de las fuerzas democráticas en la sociedad. Sin embargo, tal potencial no está vinculado intrínsecamente a la naturaleza de las matemáticas y de la educación matemática. Surge de una combinación de factores como: quién está comprometido en las prácticas de educación matemática, a los propósitos de quién sirven las prácticas, qué objetivos persiguen, cuándo y dónde ocurren y por qué se ejecutan. Así como la educación matemática podría servir intereses democráticos, también lo ha hecho a intereses antidemocráticos. Los ejemplos de la Alemania nazi y del *apartheid* de Sudáfrica sugieren claramente que la relación entre la educación matemática y la democracia es crítica, ¡muy crítica!

Esta situación crítica hace pertinente sugerir objetivos generales para la educación matemática que apoyen el desarrollo de conexiones entre la educación matemática y la democracia. Sin embargo, es importante darse cuenta de que tales objetivos no tienen mucho valor descriptivo. Incluso si ellos guían los currículos de matemáticas, la educación matemática real puede no necesariamente apoyar el desarrollo de valores democráticos ni tales objetivos tienen

mucha fuerza prescriptiva, porque lo que en efecto prescriben las prácticas de educación matemática es ese abanico completo de factores externos considerados una justificación para la tesis de la disonancia. Sin embargo, tales objetivos generales se pueden leer como recomendaciones para luchar con asuntos críticos —vemos como tales recomendaciones las actuales guías curriculares de Sudáfrica, Colombia, Dinamarca y Estados Unidos—.

Como resultado de esta situación crítica, la investigación en educación matemática también está cuestionada. El reconocimiento de la complejidad de las prácticas en educación matemática nos conduce a reconceptualizar la investigación en educación matemática. Tal empeño, cualquiera sea la formulación explícita que tome, debería abrir un espacio para considerar la relación crítica entre la educación matemática y la democracia como una pregunta de investigación pertinente y legítima. Esto implica, por ejemplo, que la investigación en educación matemática orientada por la psicología se debería ampliar, y se debería centrar en tal relación crítica. La investigación en educación matemática debería también ponerse bajo un escrutinio crítico. ¿Cuáles marcos teóricos se usan frecuentemente? ¿Por qué? ¿A cuáles propósitos sirve la investigación? ¿Cuál es su conexión con la transformación social?

Hemos considerado de qué manera las matemáticas, las prácticas en educación matemática y la investigación en educación matemática están cuestionadas cuando se conciben desde la tesis de la relación crítica entre la educación matemática y la democracia. No obstante, no hemos revisado aún el significado de la democracia dentro de esta relación.

Democracia: un concepto abierto, una acción abierta

Quizá la siguiente definición que da el diccionario de la palabra *democracia* se aproxima a la comprensión intuitiva que la mayor parte de nosotros tiene. Democracia significa “gobierno del pueblo; una forma de gobierno en la cual el poder supremo pertenece al pueblo y está ejercido directamente por él o por los agentes que él elija bajo un sistema electoral libre; un estado de sociedad caracterizado por la igualdad formal de derechos y privilegios” (*Webster’s Encyclopedic Unabridged Dictionary*, 1996, p. 530). Esta definición simple involucra las ideas de gobierno, elección, representación e igualdad formal. Sin embargo, la idea de democracia es mucho más compleja. Realmente ha sido discutida y teorizada *in extenso* en ciencia política (Held, 1987, 1993 y 1995; Mouffe, 1992) y en sociología (Giddens, 1994). Esta complejidad nos sitúa

en una paradoja. Por una parte, no podemos dejar la democracia como un concepto de significado tácitamente acordado. Cada uno de nosotros puede tener una interpretación particular del concepto —y, por lo tanto, ¡de todo nuestro capítulo!—. Por otra parte, la gran riqueza de definiciones y de sus aplicaciones sugiere que la democracia tiene una naturaleza abierta. Con esto queremos decir que el concepto se puede especificar solo mediante nociones relacionadas que están incluso menos claramente especificadas que el concepto mismo. Esto quiere decir que, de una manera u otra, no podemos definir el concepto de democracia. Nuestra salida de esta situación comienza con el reconocimiento de que la democracia es un concepto abierto y, en consecuencia, manifestamos que no tenemos intención de proporcionar una definición tajante del concepto. Sin embargo, podemos mencionar diferentes aspectos del concepto para localizarlo en un espacio en el que podemos darle significado en conexión con la educación matemática. Podemos también destacar algunas de las características del concepto como nociones potenciales que podrían proporcionar una entrada a la educación matemática democrática.

Comencemos por cuestionar la idea de que la democracia es una realidad lograda. Cuando quiera que hallemos una sociedad que afirma ser “democrática”, podemos analizar el grado en el que proporciona una organización que establece valores, normas y comportamientos políticos, jurídicos, económicos y culturales con el objetivo de dotar de una mejor vida a toda la comunidad. Esto quiere decir que la democracia no es una realidad efectiva, sino un ideal que se quiere alcanzar. Esta distinción es pertinente en cualquier discusión acerca de la democracia porque permite el discernimiento entre las formulaciones teóricas o normativas y las condiciones reales de las organizaciones sociales. En este sentido, la democracia es “lo que no podemos tener pero, sin embargo, no podemos dejar de desear” (Zemelman, 1992).

Vamos a controvertir también la idea de que la democracia es un procedimiento formal de elección o un “método de gobierno” (Schumpeter, 1971). Actualmente podemos ver cómo “las democracias formales” preservan y reproducen las desigualdades sociales y promueven la imposición de intereses particulares sobre los sociales. Incluso, si ampliamos la participación en la toma de decisiones mediante mecanismos como plebiscitos o referendos, los gobiernos no pueden asegurar la equidad en la sociedad. Es evidente que la democracia debe considerar cómo las relaciones sociales determinan el logro del ideal como un todo.

Permítasenos desafiar la idea de que la democracia tiene que ver principalmente con la garantía de los derechos individuales. En la tradición liberal,

la democracia está centrada en el individuo. La persona debe tener garantizadas las condiciones para expresar sus preferencias personales y perseguir sus propios intereses. Esta concepción está definitivamente cuestionada cuando entran en la escena de la vida social los derechos colectivos o de tercera generación. En estos días peleamos por la defensa del ambiente respecto a catástrofes como la contaminación nuclear, la guerra, las enfermedades globales, etc. Proporcionar estos derechos requiere un compromiso colectivo de la sociedad como un todo. Este cambio sugiere que la individualidad como valor democrático más importante está cuestionada y la colectividad entra en la escena política (Mouffe, 1992, pp. 4-6).

Finalmente, cuestionemos también la idea de que la democracia está solamente conectada con organizaciones formales. Expresiones como “el gobierno es democrático”, “la escuela es democrática” o “el salón de clase es democrático” retratan la creencia de que la democracia es “externa” a la gente, en el sentido de que reside solamente en organizaciones formales y no en las relaciones cotidianas entre las personas que las constituyen. Una organización no puede ser democrática si la gente que está en ella no comparte valores como el respeto, la igualdad, la responsabilidad social y el interés, y si no actúa coordinadamente en relación con los otros miembros de la comunidad institucional.

Estos cuestionamientos nos permiten refocalizar nuestros lentes y dejar de considerar la democracia exclusivamente como una organización política formal localizada en la esfera del Estado y en la esfera de la relación entre los gobernantes y los votantes. Podríamos enfocar la democracia en la esfera de las interacciones sociales, en la que las personas cada día se relacionan unas con otras para producir sus condiciones materiales y culturales de vida. Allí, la democracia representa una “manera de vivir”, una *acción política abierta* llevada a cabo por la gente en “la entremezcla compleja de relaciones y procesos locales, nacionales, regionales y globales” (Held, 1995, p. ix). Explorar la democracia en este ámbito tiene dos justificaciones principales. Por una parte, vemos que uno de los obstáculos actuales para la democratización, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, es la falta de una democracia cultural sobre la cual se puedan sostener las otras esferas políticas y económicas. Sin el arraigo de valores democráticos en las acciones de la gente, la democracia es incompleta (Fukuyama, 1995). Por otra parte, consideramos que en este ámbito la democracia puede ofrecer conexiones inexploradas e interesantes con la educación matemática, entendida como prácticas que se localizan también en la misma esfera de las interacciones sociales.

Ahora pensemos en las diferentes características de la democracia entendida como una acción política abierta. De tal acción es responsable un grupo de personas. Tiene un propósito. Requiere comunicación. Incluye comprensión y desarrollo. Permítasenos proponer cuatro nociones, cada una de las cuales refiere a una de estas cuatro características —ellas constituyen una elaboración posterior de Valero (1999, p. 22)—.

Colectividad

Las personas actúan como individuos para defender intereses privados. Esta es la clase de acción política esperada en la tradición liberal. No obstante, las personas no son mónadas libres, sino seres sociales cuya existencia está hondamente arraigada en las intrincadas relaciones multilaterales establecidas entre la gente para crear sus condiciones materiales de vida. Como lo enunció Lave (1996): “Ser humano es un asunto relacional, generado en la vida social, históricamente, en formaciones sociales cuyos participantes se comprometen unos con otros como condición y precondition para su existencia” (p. 149). Adoptar este punto de vista nos permite ver que la acción humana es social y que la democracia requiere que las personas compartan la conciencia de la necesidad de cooperar para tomar decisiones y generar condiciones de vida apropiadas para todos. La colectividad refiere a esa conciencia y a su aplicación al emprender acciones sociales.

La colectividad no es posible sin un sentido de igualdad en una comunidad. Esta noción refiere aquí al punto de vista compartido de que todos los miembros de una comunidad pueden realmente desempeñar un papel en una acción conjunta. La comunidad debería lidiar con asuntos de inclusión —o exclusión— para asegurar una participación activa de sus miembros en el logro de las metas de su acción política.

Transformación

El propósito de la acción política es el cambio. Esta noción refiere a la capacidad de acciones colectivas democráticas para modificar y mejorar las condiciones de vida de quienes están involucrados y de la sociedad en general. Se asocia con la percepción de “vida no como una situación estática de ser sino como un proceso de llegar a ser” (Aronowitz, 1993, p. 11), en la que la gente pueda trascenderse dándose cuenta de lo que le falta y comprometiéndose en la empresa de llevar a cabo lo que le falta (Freire, 1990).

La justicia también llega a ser pertinente en esta acción política porque, primero, una motivación para la acción puede ser la transformación de condiciones adversas de vida y, segundo, el resultado efectivo de la transformación debería beneficiar a todos los miembros de la comunidad.

Deliberación

En *Long Walk to Freedom*, Mandela (1994) describió las reuniones tribales de la antigua Thembuland:

Todo el que quería hablar lo hizo. Era democracia en su forma más pura. Puede haber existido una jerarquía de importancia entre los oradores, pero cada quien fue oído [...] El fundamento del autogobierno consistía en que todos los hombres fueran libres para expresar sus opiniones y fueran iguales en su valor como ciudadanos. (Las mujeres, me temo, fueron consideradas como ciudadanos de segunda clase.) [...] Las reuniones continuarían hasta que se lograra algún consenso. Terminaban con alguna o ninguna unanimidad. La unanimidad, sin embargo, podría ser un acuerdo para estar en desacuerdo, para esperar un momento más propicio para proponer una solución. La democracia significaba que todos los hombres fueran oídos y la decisión se tomara conjuntamente como pueblo. (pp. 24-25)

Para nosotros, este fragmento ejemplifica parte de las características de las acciones colectivas y transformativas, que dependen de la capacidad de la gente involucrada para establecer un diálogo deliberativo dinámico. La deliberación refiere al proceso comunicativo mediante el cual la gente considera, atenta y cuidadosamente, tres cosas: las razones o falta de razones para las opiniones preliminares de la gente y los juicios previos a la afirmación final verdadera, los pros y los contras de las decisiones posibles antes de realizarlas efectivamente y los beneficios y pérdidas de posibles cursos de acción antes de comprometerse en ellos. La deliberación es una clase particular de diálogo social que fortalece a la gente para comprometerse en la formulación de problemas, en la toma de decisiones y en los procesos de resolución de problemas.

Coflexión

La acción política requiere también que la gente se comprometa en procesos epistémicos. Puesto que la acción colectiva transformativa basada en la deliberación es el foco, queremos proponer una manera de conocer de la gente que participa en este proceso. Hay tanto un aspecto individual de este proceso

de conocimiento —que no consideraremos aquí— como un aspecto colectivo —al cual le daremos atención especial—.

Como individuos, los seres humanos reflexionan. “Reflexión” viene del latín *reflexus*, que tiene dos componentes: el prefijo *re*, que significa atrás o de nuevo, y la palabra *flexio*, que significa doblarse, volverse o inclinarse. La reflexión como un todo significa doblarse o volverse hacia atrás (*Webster’s Encyclopedic Unabridged Dictionary of English Language*, 1996, p. 1620). Una connotación de la palabra está relacionada con el proceso individual de pensamiento por medio del cual una persona se vuelve (se dirige), de manera consciente, hacia su propio pensamiento, sus acciones o sus experiencias. Es un proceso individual porque el centro del proceso es la persona.

Como parte de una comunidad, la gente coflexiona. “Coflexión” es la palabra que refiere al proceso de pensamiento mediante el cual las personas, colectivamente, dirigen su atención hacia los pensamientos y acciones de los demás de una manera consciente, esto es, las personas, colectivamente, consideran los pensamientos, acciones y experiencias que viven como parte de su esfuerzo colectivo, y adoptan también una posición crítica hacia su actividad. Este es un proceso epistémico porque genera en los participantes de la situación, conocimiento y comprensión respecto a la situación misma.

Una agenda de investigación potencial para la educación matemática y la democracia

La tesis de la relación crítica entre la educación matemática y la democracia nos lleva a describir la democracia como una acción política abierta que incluye colectividad, transformación, deliberación y coflexión. La educación matemática, en calidad de práctica social y de actividad académica, tiene también una naturaleza abierta. Podría ser desarrollada de muchas formas alternativas: como educación matemática humanística, como etnomatemáticas, como educación matemática crítica o como educación matemática deliberativa. En realidad, es posible tratar con la relación crítica entre educación matemática y democracia de muchas maneras.

Sugerimos escenarios críticos posibles donde esta relación se puede abordar y donde se pueden explorar conceptos como colectividad, transformación, deliberación y coflexión. Entendemos estos escenarios como esferas que se traslapan, cada una de las cuales tiene un foco particular. Un primer escenario tiene como centro el contenido de la educación matemática. El segundo se construye alrededor de las relaciones entre profesores y estudiantes en el aula.

El tercero se abre hacia la esfera de la organización escolar. El cuarto escenario está localizado en el ámbito de los sistemas educativos nacionales. El quinto destaca los asuntos de la globalización. Mencionamos algunas experiencias de investigación y desarrollo, a la vez que exploramos estos escenarios críticos. De esta manera, queremos presentar algunos de los asuntos de una agenda de investigación para la educación matemática y la democracia.

Escenario crítico 1: matemáticas interdisciplinarias

Afirmar que la educación matemática tiene que ver con las matemáticas parece una verdad de Perogrullo; sin embargo, no lo es si consideramos la educación matemática como parte de un esfuerzo democrático. Esta educación involucra mucho más que matemáticas. Podríamos preguntar: ¿cuál es el significado de las matemáticas en un entorno educativo que no tiene como objetivo educar matemáticos puros sino ciudadanos?, ¿cuáles son las competencias, las habilidades y los valores que tal educación pretende dar a estas personas?

Hay necesidad de redefinir las matemáticas en conexión con el contexto social en el que operan y con los fenómenos educativos en los que están inmersas. Esta doble definición sugiere la necesidad de ir más lejos en los intentos interdisciplinarios que no son internalistas, para abordar preguntas como qué son las matemáticas y cuál es su “transposición didáctica” cuando se conciben como fenómeno social complejo a partir del cual surgen las matemáticas escolares. Moreira y Matos (1998) ejemplifican de qué manera la sociología puede ofrecer comprensiones pertinentes de lo que son las matemáticas y la educación matemática cuando se ven como prácticas sociales.

También hay necesidad de considerar que las competencias matemáticas no operan aisladamente fuera de la escuela, sino como parte de unidades integradas que se ensamblan en la escolaridad. Esto implica que la interdisciplinariedad entre las materias escolares es un asunto importante de investigación. Las competencias en una disciplina interactúan —o actúan en contra— con las competencias que se desarrollan en otras disciplinas. Aún más, el desarrollo de competencias en un escenario escolar interactúa —o actúa en contra— con las competencias que se forman y se usan fuera de la escuela. En particular, las rutinas del aula y las competencias pueden ser contraproducentes para comprometerse, más adelante en la vida, en una discusión crítica de iniciativas tecnológicas. Por consiguiente, llega a ser esencial que la investigación en educación matemática preste especial atención a los aspectos interdisciplinarios de las matemáticas. Por ejemplo, se debería abordar el desarrollo de competencias conectadas con la colectividad y con la transformación como

capacidades indispensables de los ciudadanos. En las organizaciones sociales actuales, las matemáticas proporcionan una base para planear y llevar a cabo iniciativas tecnológicas. Por consiguiente, el matematismo debería ser una competencia priorizada que permitiera a la gente comprometerse con asuntos matemáticos y, simultáneamente, con una crítica hacia el impacto de las matemáticas en la sociedad. La asociación de la educación matemática y la ciudadanía crítica debería enfocarse como un asunto tanto teórico como de desarrollo.

Dentro de la educación matemática crítica se han realizado varias experiencias de investigación y desarrollo. Por ejemplo, Christiansen (1996) ha estudiado de qué manera la modelación matemática en la escuela secundaria superior puede ser un medio para que los ciudadanos estudiantes desarrollen una competencia democrática general, requerida en las sociedades altamente tecnológicas. Frankenstein (1995) muestra también un currículo cuyo propósito es desenmascarar la manera como se usan las matemáticas para apoyar una interpretación y una organización particulares de la sociedad que reproducen la exclusión de clases y la explotación. Aunque son buenos ejemplos, las experiencias de educación matemática crítica todavía carecen de un desarrollo más sistemático en la vida escolar, como lo sugiere Bohl (1998) en su análisis de las diferentes tendencias en la educación matemática crítica. No ha habido suficiente producción de libros de texto que promuevan la educación matemática crítica en la práctica.

Las etnomatemáticas han inspirado también muchos programas de investigación y desarrollo que se ocupan de la conexión entre las matemáticas como práctica integrada cultural y las matemáticas como un sistema científico institucionalizado (Powell y Frankenstein, 1997). En el marco de la lucha de los campesinos brasileños sin tierra, Knijnik (1998) describe un proyecto pedagógico que involucra campesinos, estudiantes de colegio y técnicos que viven la experiencia de una interacción educativa en la que se confrontan e incorporan conocimientos locales y globales tanto dentro como fuera de la escuela; en otras palabras, en la vida de la comunidad (p. 188). Esta interacción de doble vía se llevó a cabo enfocándose en la experiencia educativa sobre las necesidades prácticas y materiales de los estudiantes, los técnicos y la comunidad en general.

Escenario crítico 2: interacción en el aula

Si la educación matemática ha de preocuparse por la democracia, entonces las aulas de matemáticas deberían representar formas democráticas de interacción.

Dado que la democracia representa colectividad, transformación, deliberación y colexión, entonces deben estar en el foco del asunto todas las actividades que ocurren entre el profesor y los estudiantes, y entre los estudiantes mismos. Muchas clases de matemáticas están permeadas por formas de comunicación que suponen la existencia de una autoridad omnisciente, representada, si no por el profesor, por el libro de texto o por las herramientas tecnológicas. La comunicación, entonces, se estructura alrededor de un absolutismo burocrático, de acuerdo con el cual no se necesita justificación particular alguna para las diferentes actividades de aprendizaje presentadas a los estudiantes (Alrø y Skovsmose, 1996a). Llega a ser importante dedicar atención a la vida social en el salón de clase, incluida la comunicación para el desarrollo de discusiones democráticas (Nielsen, Patronis y Skovsmose, 1999).

Un asunto clave para la investigación en esta área es reconocer la deliberación y la colexión como recursos para el aprendizaje matemático. Estas nociones, usadas para caracterizar la democracia, se pueden desarrollar también como conceptos epistémicos, que forman parte de una teoría del aprendizaje de las matemáticas. Burton (1996) ofrece un ejemplo de cómo un “enfoque narrativo” del aprendizaje de las matemáticas puede ofrecer una posibilidad para que los estudiantes se comprometan en la creación de narrativas matemáticas contextualizadas significativas, involucrándose en un diálogo en el que pueden surgir la crítica y el desacuerdo.

En un aula de formación inicial de profesores de matemáticas, Vithal *et al.* (1997) presentan una posibilidad de relación entre los estudiantes que se están preparando para ser profesores y su profesor. Como parte de su práctica de enseñanza, los estudiantes desarrollaron una serie de proyectos de enseñanza-aprendizaje inspirados por “un enfoque social, cultural y político” (p. 261), que integraba ideas teóricas acerca del trabajo por proyectos, de la educación matemática crítica y de las etnomatemáticas. Este tipo de enfoque permitió al profesor de profesores en formación, a estos y a sus estudiantes de la escuela comprometerse en una experiencia reflexiva y deliberativa de aprendizaje y enseñanza. En esta experiencia, Vithal (1999a) ha encontrado cómo la democracia coexiste con la autoridad en una relación complementaria.

Escenario crítico 3: la organización de la educación matemática escolar

Un aspecto de la democracia es el involucramiento de la gente en la decisión sobre las actividades que tienen que realizar. Esto se aplica también a la educación matemática, especialmente a su funcionamiento dentro de la escuela. Lo que tiene lugar en el aula de matemáticas está determinado, sin embargo,

por muchos factores que operan fuera de ella. Podemos, por consiguiente, concebir el Sistema Institucional de la Educación Matemática (SIEM) como un escenario crítico para el desarrollo democrático —o para un bloqueo de los esfuerzos democráticos en educación—. La noción del SIEM refiere al conjunto de autores y factores y a sus relaciones, que determinan el funcionamiento de la enseñanza del aprendizaje de las matemáticas dentro de la escuela (Perry *et al.*, 1998, p. 51). Estos actores son los profesores como individuos, el grupo de profesores de matemáticas de la escuela, y los directivos escolares, especialmente el rector y el coordinador de los profesores de matemáticas. Los factores están conectados con cada actor; por ejemplo, el conocimiento profesional, las creencias, el interés y la reflexión del profesor sobre su propia práctica están asociados a profesores individuales; la cultura profesional, con el grupo de profesores; y el liderazgo, con los directivos (p. 124).

En este escenario, podríamos proponer diferentes asuntos de investigación. Por ejemplo, Perry *et al.* (1998) mostraron cómo el SIEM puede alcanzar un equilibrio potencial para el cambio sostenido cuando se consolida una cultura profesional y, por consiguiente, los valores, las visiones y los comportamientos colectivos se convierten en apoyo de las prácticas de los profesores y de los directivos. Jess y Valero (1999) ilustraron cómo la formación de profesores que ayuda a consolidar foros de comunicación entre profesores de matemáticas y directivos de la escuela es un apoyo necesario para que los profesores cualifiquen y mejoren sus prácticas. Valero (1998) sugirió también que la manera en que las reformas educativas se implementan en las escuelas depende de cómo, dentro de la estructura del SIEM, las ideologías democráticas respecto a las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje son coherentes y luchan contra otras ideologías tradicionales existentes. La colectividad y la transformación vienen a ser entonces relevantes en este escenario y pueden ser fuentes potenciales para preguntas de investigación sobre la complejidad del funcionamiento de la educación matemática dentro de la escuela.

Escenario crítico 4: estratificación y examen

A escala nacional, la educación matemática desempeña diferentes funciones, una de las cuales es proporcionar una estratificación pública de los estudiantes. El enorme esfuerzo, nacional e internacional, dedicado al desarrollo de los exámenes de matemáticas, ilustra este hecho. No obstante, si la educación matemática está gobernada por principios democráticos de equidad y justicia, ¿cuál es el significado del examen y de la estratificación?

Se supone generalmente que no es posible justificar la diferencia en el “tratamiento” con referencia a la raza, el género, la religión, la clase social o cualquier otra categoría similar. ¿De dónde surge entonces la idea de que la “capacidad intelectual” sea una excepción? Los exámenes pueden tener un papel que cumplir en la educación, pero no tienen que estar relacionados con aprobar o no aprobar o con la estratificación pública. Consideramos que si un sistema educativo realiza exámenes con la posibilidad de fracaso y la estratificación pública toma las formas de clasificar (en niveles A, B, C), entonces se rompe el vínculo entre la educación matemática y la democracia.

Llega a ser esencial para el trabajo de investigación y desarrollo ocuparse de cómo la educación matemática puede asegurar la equidad y la justicia. ¿De qué manera puede la educación matemática, como parte de un sistema educativo nacional, reaccionar contra la reproducción de las desigualdades sociales? Por ejemplo, Morgan (1998) planteó la pregunta de cómo desarrollar la evaluación preocupándose por la justicia social. En lugar de elaborar la evaluación basándose exclusivamente en objetivos y métodos curriculares, la evaluación debería considerar y establecer criterios acordes con los signos de la comprensión matemática desarrollada por comunidades de aprendizaje en la práctica. ¿Podríamos pensar en criterios alternativos que hallaran inspiración en nociones como las de colectividad, transformación, deliberación y colexión?

Tales preguntas conciernen también a la organización particular del salón de clase. Por ejemplo: ¿cómo se puede proporcionar un ambiente de aprendizaje que no presuponga una “agrupación por capacidades intelectuales” de los estudiantes?, ¿cómo pueden combinarse la equidad y la justicia con la diversidad?, ¿de qué manera puede una educación matemática basada en computadores hacer irrelevante la clasificación de los estudiantes? Esta última pregunta debería ser objeto de atención especial en la investigación, ya que parece que la introducción de los computadores en el aula está asociada con nuevas formas de estratificación: solamente los estudiantes de nivel A tienen acceso a los computadores (¡como, en efecto, lo han recomendado algunos inspectores de Inglaterra!).

Escenario crítico 5: globalización y el Cuarto Mundo

No hay duda de que la preocupación de Sudáfrica por elaborar un nuevo currículo es esencial. Comprometer a toda la gente en la educación matemática tiene una significación específica en un país en el que la educación

matemática ha sido un instrumento explícito de *apartheid*. El surgimiento de la “sociedad de la red” da lugar, sin embargo, a nuevos aspectos relativos a la discriminación. Dado que la educación matemática es parte del proceso educativo general que nos impulsa a una sociedad de la red, los asuntos relacionados con la estratificación adquieren una nueva significación. La globalización significa que la gente está vinculada de muchas maneras nuevas y que llegamos a compartir la misma red. Al menos algunos de nosotros.

La globalización no está basada en equidad y justicia. Castells (1998) definió la exclusión social “como el proceso por medio del cual ciertos individuos y grupos son sistemáticamente excluidos del acceso a posiciones que podrían capacitarlos para una forma de vida autónoma dentro de los estándares sociales enmarcados por las instituciones y los valores de un contexto dado” (p. 73). El racismo de Sudáfrica no es el único ejemplo de exclusión social. En cualquier otra sociedad se pueden encontrar ejemplos de exclusión social, aunque solo unos pocos casos son tan aberrantes como el *apartheid*. Si consideramos la sociedad postindustrial de la información y de la red, entonces hacemos frente a nuevas fuentes de exclusión y nuevas consecuencias de ser excluido. El surgimiento del Cuarto Mundo —que no está exactamente ligado a fronteras geográficas— representa una exclusión a una escala mayor basada en el acceso de la gente a la tecnología y a las redes de computación. ¿Quién llegará a ser entonces el “intocable” en esta sociedad global?

Ante este panorama es importante formular preguntas como: ¿puede la educación matemática, en cuanto empresa global, servir a la función de gestionar inclusiones y exclusiones de la sociedad de la red?, ¿la investigación en educación matemática, de qué maneras puede abordar el posible compromiso de la educación matemática no solo con la inclusión de alguna gente en la sociedad de la red sino también con el arrojamiento del resto de gente al Cuarto Mundo? La colectividad y la transformación, interpretadas ahora de una manera global, deberían estar también en la agenda de investigación.

Estamos absolutamente seguros de que se pueden incluir más asuntos en la agenda de un programa de investigación que reconozca la relación crítica entre la educación matemática y la democracia. Estamos seguros también de que tal programa no debe pasar por alto los asuntos sobre los que ha trabajado la investigación internalista, pues ellos han proporcionado una profundización y una comprensión de las prácticas de educación matemática. No obstante, se deben analizar los aspectos particulares de la educación matemática en tal profundidad que también se lleguen a clarificar sus aspectos externos. Esta agenda de investigación debe dedicar atención especial a la manera en que operan la

colectividad, la transformación, la deliberación y la colexión, como nociones clave de la democracia sociocultural, en por lo menos los cinco escenarios que se traslapan mutuamente y que se han presentado aquí. Si se pasan por alto estos asuntos, la investigación en educación matemática se arriesga a asumir una resonancia intrínseca y a volverse ciega ante la necesidad de combatir la disonancia. El rompimiento de la neutralidad política demanda una acción deliberada para comprometer la educación matemática con la democracia.

Agradecimientos

Agradecemos a Iben Maj Christiansen, Thomas Højgaard Jensen, Lena Lindenskov, Marilyn Nickson, Jeppe Skott y Bettina Dahl Søndergaard, por sus comentarios sobre versiones anteriores de este manuscrito. Este capítulo forma parte de la investigación iniciada por el Centre for Learning Mathematics, en la Royal Danish School of Educational Studies, Roskilde University y Aalborg University, en Dinamarca.