

MATEMÁTICAS PARA LA JUSTICIA SOCIAL: UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE-SERVICIO

Gustavo Bruno
gustavo.bruno@estudiante.uam.es
Universidad Autónoma de Madrid. España.

Núcleo temático: III Aspectos socioculturales de la educación matemática

Modalidad: CB

Nivel educativo: Medio o Secundario (12 a 15 años)

Palabras clave: educación matemática para la justicia social, Dimensiones socio-políticas de la educación matemática, Aprendizaje-Servicio.

Resumen

En este trabajo se describe brevemente una investigación en curso, en torno a la necesidad de abrir nuevas posibilidades de educación en matemáticas con el compromiso por la educación para la justicia social. El planteamiento teórico y motivación se proponen desde una reflexión en las dimensiones socio-políticas de la educación matemática, y el paradigma de Aprendizaje-Servicio aporta un esquema práctico y teórico para diseñar y concretar propuestas pedagógicas.

Planteamiento Teórico

Abordar el fenómeno de las matemáticas y la educación matemática desde una perspectiva socio-política significa, en principio, intentar una indagación crítica referente al rol de ambos fenómenos en la sociedad, a la manera en que están entrelazados en la organización de la vida social, las estructuras de poder, la construcción de jerarquías, posiciones y roles, y la formación de algunos de los valores y principios éticos principales del mundo contemporáneo. Desde un enfoque socio-político se considera que muchas de las prácticas sociales, en especial las prácticas políticas en los ambientes de toma de decisión, están fuertemente marcadas por la modelización y el lenguaje matemático, y afectan de manera directa y clara la vida diaria de las personas (idea desarrollada por Skovsmose, 1994). La propia educación matemática puede constituir una poderosa tecnología, una ingeniería social para favorecer el modelado de determinadas subjetividades en las personas y el desarrollo de ciertos paradigmas socio-económicos y políticos (Valero, 2010; Montecino y Valero, 2016; Andrade-Molina y Valero, 2016).

Las matemáticas, y por lo tanto su educación, no son una ciencia “neutra en valores” ni meramente instrumental, tampoco son una pura verdad abstracta existente más allá del mundo concreto. Por el contrario, las matemáticas y su educación son un complejo entretreído de prácticas socio-culturales (Valero, 2010; Valero, 2012) ejercidas en muchos espacios, desde los teóricos que investigan nuevos marcos conceptuales a los técnicos que desarrollan modelos y los implementan, hasta los políticos que deciden en base a esos modelos, hasta la “gente de a pie” que vive inmersa en esos modelos y además utiliza en mayor o menor medida las matemáticas en su vida diaria, más de lo que realmente cree. Las matemáticas y la educación matemática en manera alguna son ajenas a las pugnas de intereses diversos de los actores que las desarrollan, modelan y las ponen en práctica (Skovsmose, 1994). Uno de los grandes riesgos de la educación matemática es la posibilidad de generar una asimetría entre quienes utilizan y dominan en algún sentido las matemáticas para tomar decisiones, e incluso favorecer sus intereses, y quienes habitualmente se ven afectados en sus posibilidades vitales por la aplicación de las técnicas y modelos de naturaleza matemática. Pais (2012) sugiere la inquietante idea de que la exclusión no es un problema marginal de la educación matemática, sino un aspecto esencial.

El aura habitual de neutralidad objetiva de las matemáticas, la alta valoración social como instrumento veraz y eficaz, la fuerte presencia de las matemáticas en numerosas estructuras sociales reales, y la manera en que una perspectiva históricamente instrumental ha predominado en la educación matemática (en la práctica y en la investigación) (Straehler-Pohl, 2016), todo ello constituye un cóctel riesgoso que debe ser considerado. En efecto, en la perspectiva que se tenga en las matemáticas y su educación, como práctica y compromiso social, por los diversos actores sociales en ella involucrados, se pone en juego una parte significativa de la posibilidad de alcanzar una concepción e implementación de la educación para la justicia social.

La perspectiva socio-política en educación matemática incluye aportes y conceptos con diversos marcos teóricos que tienen preocupaciones similares: podemos nombrar como influencia los aportes de Stieg Mellin-Olsen, los planteamientos de Etnomatemática de Ubiratan D’Ambrosio, el enfoque de inculturación de Alan Bishop, el paradigma de Educación Matemática Crítica de Ole Skovsmose, los aportes de Marilyn Frankenstein, y también la perspectiva de la educación matemática para la justicia social (Eric Gutstein entre

otros) (Sáenz, García, 2015, cap. 8). Este enfoque socio-político en la educación matemática es un área de investigación en crecimiento, y algunos de los autores con aportes significativos a nuestra propuesta de investigación (con mayor o menor intersección con las perspectivas anteriores), y que en la actualidad están más involucrados en el análisis de las dimensiones sociales y políticas de la educación matemática, son Anna Chronaki, Alexandre Pais, Nuria Planas, Hauke Straehler-Pohl, Renuka Vithal y Paola Valero, entre otros.

Se podría considerar que en el estado actual de la investigación desde estas perspectivas no se propone una normatividad estricta de lo que debe ser una práctica educativa de matemáticas (esto es, no se propone “una (única) forma de hacer” educación matemática) (Alrø, Ravn & Valero, 2010). Pero ello no implica que la reflexión se quede sólo en el plano teórico, por el contrario, se sostiene la necesidad de proponer experiencias educativas concretas que permitan a su vez profundizar y abrir nuevas posibilidades de reflexión en investigación.

Antecedentes

Trabajos de investigación previos del grupo Cambio Educativo para la justicia social-*GICE* de la UAM revelan que en Madrid existen numerosas instituciones educativas que se identifican con los principios de la educación para la justicia social. Existe un terreno fértil (incluso podríamos decir que una demanda social) para realizar aportes y propuestas innovadoras que ayuden en este compromiso. Se puede argumentar, de todo lo anterior, que en las matemáticas predomina una perspectiva neutra en valores e instrumental que no es fácilmente reconciliable con los principios de la educación para la justicia social, ni con el desarrollo de perspectivas y actitudes críticas.

Una inquietud legítima de investigación podría entonces plantearse del siguiente modo: considerando una mirada crítica respecto a las matemáticas y la educación matemática desde una perspectiva socio-política, ¿Es posible retomar algunas de esas reflexiones en la realidad educativa inmediata que tenemos en Madrid? ¿Existen espacios reales, contextos, y experiencias posibles a proponer u organizar, caminos para empezar a recorrer? ¿Son si quiera “pensables” otras posibilidades educativas?

Una pieza que podría encajar en el puzzle de este planteo es el paradigma de Aprendizaje y Servicio (APS), pues tiene capacidad de generar propuestas y proyectos y por lo menos (pero no excluyentemente) desde una mirada latinoamericana, desde sus orígenes y por su misma

naturaleza, resulta fácil de compatibilizar con los principios de la educación para la justicia social (Tapia, 2010). Por otra parte, la literatura referente a APS (en inglés y en español) muestra una vinculación histórica escasa entre educación matemática y APS. Así pues, resulta pertinente preguntarse si es posible profundizar la relación entre la educación matemática, el enfoque socio político en educación matemática, y las aspiraciones de educación para la justicia social con el aporte conceptual y metodológico del APS. En esta investigación en particular, lo que se intenta entre otras cosas es desarrollar una propuesta de APS desde las matemáticas para desafiar la visión instrumental, neutra en valores, no comprometida, “aséptica”, habitualmente transmitida a los estudiantes por la educación matemática.

Objetivos y metodología

La investigación se propone en primera instancia estudiar las valoraciones que alumnos de matemáticas de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) tienen acerca de las matemáticas y su rol en la sociedad, así como también las ideas y valores que tienen en relación a la justicia social. Posteriormente, se propone a los alumnos la organización de una experiencia de APS desde las matemáticas (atendiendo a los conocimientos de los alumnos y al currículum de matemáticas de la ESO). La propuesta de APS consiste en investigar, diseñar e implementar juegos y actividades matemáticas para personas mayores (en principio, en residencias para personas mayores, aunque no exclusivamente), a fin de aportar posibles actividades de estimulación cognitiva para ellas. La propuesta consistiría en realizar esos juegos y actividades con las personas mayores en jornadas determinadas, así como también elaborar material didáctico e informativo para los encargados del cuidado de las personas mayores (directores, médicos, terapeutas, enfermeros, etc.)

La experiencia debe ser registrada tanto desde su diseño y organización, hasta su puesta en práctica y evaluación, con todas sus incidencias y tomando en cuenta a todos los actores involucrados (alumnos, profesores, investigador, organizaciones sociales participantes). Posteriormente, se analizarán y valorarán los resultados de la experiencia, indagando nuevamente en las creencias y valoraciones de los alumnos sobre las matemáticas, la educación matemática y la justicia social (con las mismas o similares herramientas que previo a la experiencia, y/o entrevistas semi-estructuradas). Entonces, para parte del diseño y evaluación de esta experiencia de APS se han seguido, entre otras fuentes, con las

adaptaciones necesarias, las indicaciones propuestas por Rial (2010) y Puig, Martín y Battle (2008). Para la recogida de datos en cada sesión se ha elaborado un diario de campo.

Descripción de la experiencia de APS

La experiencia se llevó a cabo en una instancia “piloto” entre marzo y mayo del 2015, y por las conclusiones preliminares de aquella ocasión, se está desarrollando una nueva experiencia desde noviembre de 2016 a la fecha (abril de 2017). En este trabajo se informa brevemente algunos resultados de la primera instancia.

La experiencia pudo implementarse con alumnos del instituto Padre Piquer de la ciudad de Madrid, con la colaboración directa del profesor de matemáticas de 2º ESO, y con la mediación de la Fundación Tomillo, con quien el instituto Padre Piquer ha colaborado varios años. Se trabajó durante aprox. 2 meses en la planificación de la experiencia, y luego se llevó a cabo en un día, por dos grupos diferentes de alumnos, en dos residencias diferentes. El Instituto Padre Piquer es una institución educativa que ha colaborado con el grupo GICE mencionado anteriormente, una institución identificada explícitamente en el paradigma de educación para la justicia social. En este sentido, el instituto tenía previsto el desarrollo de experiencias etiquetadas como “Aprendizaje-Servicio”, con la colaboración de la Fundación Tomillo.

En el primer encuentro con el grupo de alumnos, el investigador obtuvo el permiso del profesor de la clase para organizar una dinámica con diferentes juegos y desafíos matemáticos. No se expresó inicialmente ninguna intencionalidad al respecto, simplemente se propusieron ciertas actividades matemáticas en ánimo lúdico y los alumnos, acostumbrados al trabajo cooperativo (que propone el Instituto Padre Piquer para 1º y 2º de la ESO), se abocaron a estos juegos rápidamente. Como se indicará posteriormente, la idea de vincular este tipo de actividades con el estímulo de las capacidades cognitivas de personas mayores, surgiría del grupo de alumnos, y el investigador sólo expresó la idea de la propuesta una vez que los mismos alumnos habían vislumbrado la posibilidad.

En las primeras etapas también se realizó a los alumnos del 2º de la ESO, previo a que se decidiera qué grupo o grupos de alumnos iban a participar en la experiencia con las personas mayores, un cuestionario (escala Likert) para estudiar sus creencias acerca de las matemáticas y la educación matemática, tanto en lo referente a cuestiones afectivo-emocionales como acerca del valor social y cultural que le asignan a las matemáticas. Este cuestionario se realizó

para tener un instrumento de comparación a posteriori. También se les realizó un test referente a valoraciones en cuestiones de justicia social, elaborado por el grupo GICE de la UAM.

La Fundación Tomillo ha colaborado muchos años con el instituto Padre Piquer para organizar experiencias de APS. La colaboradora de Tomillo a cargo del APS propuso a los alumnos que se organizaran en diferentes grupos (seleccionados mediante una dinámica en la que los alumnos expresaban sus intereses y trataban de encontrar afinidades con otros) y que ellos mismos también organizaran la propuesta. Se conformaron unos 7 grupos diferentes. La experiencia de APS con personas mayores fue elegida por dos de esos grupos. Los alumnos solicitaron al investigador que les ayudara a organizar y ejecutar la propuesta de APS consistente en trabajar juegos matemáticos con personas mayores.

Uno de los grupos se interesó directamente por algunos de los juegos que había aportado inicialmente el investigador. La propuesta con tal grupo fue que el investigador sugiriera diferentes actividades, entre las cuales los alumnos podrían elegir en función del dominio con las que las comprendieran y del interés lúdico. Se eligieron 6 juegos y la organización y responsabilidad sobre cada uno de ellos se distribuyó entre los miembros del grupo. El investigador también aportó material concreto.

El otro grupo solicitó también la colaboración del investigador, pero no se decantó por las actividades propuestas. Por el contrario, uno de los integrantes del grupo propuso aportar un material para jugar al Bingo, y ello derivó en la organización de un Bingo Matemático (así llamado por los alumnos), para lo cual el investigador realizó algunos pocos aportes y sugerencias. Pero tanto al profesor del curso como al investigador la actividad les resultó válida. El Bingo Matemático tenía una estructura muy similar a un Bingo normal, sólo que los resultados de las fichas se obtenían sumando o restando los números que se sorteaban.

La actividad se llevó a cabo el viernes 22 de mayo de 2015 en la residencia Manava Alzheimer, por la mañana, con la participación de 4 chicas y 4 chicos; y en la residencia Jesús Nazareno por la tarde, con la participación de 2 chicas.

En el turno de mañana, se trabajaron las actividades propuestas por el investigador y elegidas por los alumnos. La residencia Manava Alzheimer atiende a residentes con distintos niveles de deterioro cognitivo, y los alumnos interactuaron con personas con nivel de deterioro leve a leve-moderado (según informaron las terapeutas de la residencia). Las actividades

trabajadas fueron: un juego de tablet/móvil llamado “2048”, relacionado con potenciación; un juego de dados y monedas llamado “banca de Montessori” para trabajar cantidades decimales y “el cambio” con monedas; el juego NIM con cerillas (divisibilidad); el juego “Nurikabe”, “ríos e islas” (geometría); una actividad de coloración de grafos y número cromático; y una actividad de dibujo de ciclos eulerianos. En el turno de tarde, se trabajó sólo un “bingo matemático”: las dos alumnas sorteaban los números pero, en lugar de simplemente completar el cartón, los mayores debían resolver operaciones de suma y resta con los números sorteados, y el resultado final se colocaba (o no) en el cartón.

Luego de la puesta en práctica de ambas propuestas por parte de los dos grupos, el investigador realizó una entrevista semi-estructurada para indagar en las apreciaciones de los alumnos en lo referente a críticas constructivas sobre las actividades en sí, propuestas de mejora con perspectivas a futuro, y los desafíos de una actividad solidaria con personas mayores. También se replicaron, para control, los test referentes a cuestiones afectivo-emocionales al rol socio-cultural de las matemáticas. En este trabajo no abordaremos los resultados de los test afectivo-emocionales, pues el análisis de tales test se postergará hasta la finalización de la experiencia de APS que está actualmente (abril 2017) en desarrollo.

Conclusiones preliminares. Perspectivas a futuro.

A partir de la entrevista semi-estructurada, y considerando los criterios de calidad propuestos por Rial (2010) y Puig, Martín y Battle (2008), se concluyó que las principales limitaciones de la actividad fueron la escasa duración de la implementación (sólo una jornada, lo cual difícilmente constituya un aporte significativo a la comunidad), la dificultad de las personas mayores para hacer algunas de las actividades propuestas (en especial las relativas a las nuevas tecnologías), y las pocas actividades realizadas. También se observan como debilidades de la experiencia el no haber obtenido valoraciones de las residencias participantes (a partir de cuestionarios o herramientas validadas para el caso) ni información de la evaluación que el profesor de matemáticas realiza sobre la calidad del aprendizaje: no obstante, el profesor seleccionó a los alumnos participantes para asistir al congreso juvenil “Cambia tu Mundo”, celebrado en el Caixa Forum de Madrid en junio de 2015, indicando así una evaluación positiva de la actividad y los aprendizajes de los alumnos.

Como aspectos positivos, los alumnos mostraron motivación y satisfacción con el intercambio generacional y seguridad en sus capacidades matemáticas; se logró un

intercambio fluido, buena voluntad, interés y aportes de todas las organizaciones sociales (residencias, instituto, ONG) involucradas; los conceptos matemáticos subyacentes a las actividades implementadas también fueron relevantes para el currículum oficial de 2ºESO. Así pues, a partir de los resultados anteriores, en noviembre de 2016 se ha iniciado un nuevo proyecto de APS con la colaboración del Instituto de Educación Secundaria (IES) José Hierro, de la ciudad de Getafe, Madrid. El objetivo es subsanar las debilidades detectadas en la experiencia anterior. De llevarse a cabo, esta segunda experiencia procuraría consolidar el enfoque de la investigación en lo referente a un rasgo principal de la investigación socio-política en educación matemática que hemos mencionado anteriormente: abrir posibilidades educativas, porque a día de hoy se asume que no necesariamente existe una única práctica definitiva y característica de la educación matemática, pero es indudable la necesidad y la demanda social por explorar tales posibilidades con una consciencia socio-política y cultural y una preocupación por la justicia social. En otras palabras, abrir una posibilidad educativa para procurar desestructurar la peligrosa “asepsia” de la educación matemática.

Referencias bibliográficas

- Andrade-Molina, M., y Valero, P. (2016). The Effects of School Geometry in the Shaping of a Desired Child. En *The Disorder of Mathematics Education* (pp. 251-270). Switzerland: Springer International Publishing.
- Alrø, H., Ravn, O. y Valero, P. (2010). *Critical Mathematics Education: Past, present and future*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Montecino, A., y Valero, P. (2016). Mathematics Teachers as Products and Agents: To Be and Not to Be. En *The Disorder of Mathematics Education* (pp. 135-152). Springer International Publishing.
- Pais, A. (2012). A critical approach to equity. En *Opening the Cage* (pp. 49-91). SensePublishers.
- Puig, J. M., Martín, X., y Batlle, R. (2008). *Cómo iniciar un proyecto de aprendizaje y servicio solidario*. Bilbao: Zerbikas.
- Rial, S. (2010). Criterios de calidad y rasgos característicos de las experiencias de aprendizaje-servicio en la educación formal. *Tzhoecoen*, 5, 44-60. Chiclayo: Universidad Señor de Sipán.
- Sáenz, C., García, X. (2015). *Matemáticas: Placer, poder, a veces dolor. Una mirada crítica sobre la matemática y su enseñanza*. Madrid: UAM Ediciones.
- Skovsmose, O. (1994). *Towards a philosophy of critical mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Publishers.
- Straehler-Pohl, H. (2016). De|mathematisation and ideology in times of capitalism: Recovering critical distance. In *The Disorder of Mathematics Education* (pp. 35-52). Springer International Publishing.

- Tapia, N. (2010). La propuesta pedagógica del Aprendizaje-Servicio: Una perspectiva latinoamericana. *Tzhoecoen*, 5, 23-43. Chiclayo: Universidad Señor de Sipán.
- Valero, P. (2010). Mathematics education as a network of social practices. En V. Durand-Guerier, S. Soury-Lavergne, & F. Arzarello (Eds.). *Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. LIV-LXXX). Lyon: Institut National de Recherche Pedagogique.
- Valero, P. (2012). “La inclusión de visiones sobre lo ‘social’ y lo ‘político’ en Educación Matemática”. In Planas, N. (2012) (ed.). *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática (Vol. 41)*. Grao.