



Estudio observacional sobre la docencia en matemáticas para la Justicia Social

César **Sáenz** Castro

Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid
España

cesar.saenz@uam.es

Gustavo **Bruno**

Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid
España

klosteer@yahoo.com.ar

Natalia **Ruiz** López

Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid
España

natalia.ruiz@uam.es

Santiago **Atrio** Cerezo

Facultad de Formación de Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid
España

santiago.atrion@uam.es

Resumen

En este trabajo se realiza un estudio observacional de un profesor de Matemáticas de Enseñanza Secundaria Obligatoria con el objetivo de recoger información sobre las características de su práctica docente desde la perspectiva de la Educación para la Justicia Social. Dicho profesor fue identificado como docente para la Justicia Social, en el marco de un plan de investigación multidisciplinar sobre dicha cuestión. La recogida de información se realiza con la Guía de Observación RTOP+JS. El análisis de resultados se realiza a partir de 12 indicadores que aporta la literatura de investigación para la incorporación al proceso de enseñanza-aprendizaje de la perspectiva de la Justicia Social. El estudio observacional se realiza en un centro educativo de la ciudad de Madrid caracterizado por un alumnado sumamente diverso en lo social, étnico y cultural. Del estudio realizado se desprenden necesidades concretas de formación del profesorado de matemáticas.

Palabras clave: educación matemática, estudio observacional, práctica docente, justicia social, enseñanza secundaria

Planteamiento del problema

La preocupación por la equidad (Secada, 1992), la inclusión/exclusión (Knijnik, 1993), la justicia social (Burton, 2003; Gutstein, 2003) o el acceso democrático (Skovmose y Valero, 2008), en la agenda de la Educación Matemática, se remonta al menos dos décadas. Este interés se manifiesta en un abanico de teorías que progresivamente se alejan de la ciencia cognitiva como principal herramienta interpretativa del aprendizaje de las matemáticas en favor de estructuras explicativas de corte socio-político-cultural.

La idea es que a través de las matemáticas nos convertimos en trabajadores y ciudadanos poderosamente competentes (*empoweredcitizens*) porque las matemáticas constituyen la espina dorsal de nuestro mundo altamente tecnificado y de aspiración democrática. En este sentido, alcanzar la equidad en la educación matemática equivale a proporcionar educación matemática significativa a **todos los estudiantes**.

Para Pais (2012) el problema surge cuando se olvida que este rol de la educación matemática se implementa en una realidad concreta donde no cualquier persona alcanzará el éxito. Aclara que tras la defensa de la importancia de las matemáticas (la educación matemática como un derecho) estamos construyendo una barrera para convertirse en ciudadano (la educación matemática como una obligación). No es que la matemática escolar sea poderosa porque la gente la usa en su vida cotidiana sino que es poderosa porque da a la gente créditos escolares y profesionales. Esto es, las matemáticas son presentadas como un prerrequisito para la ciudadanía porque la escuela las necesita para cumplir su papel como sistema dispensador de títulos y acreditaciones. En definitiva, emerge la inconsistencia de un sistema que, por un lado, demanda matemáticas para todos y, por otro, usa las matemáticas escolares como un mecanismo privilegiado de selección y acreditación. En resumen, Pais sostiene que la exclusión no es un problema marginal de la escolarización sino que es su elemento constitutivo.

Frente a esta posición radical, otro enfoque más moderado admite la exclusión escolar pero sostiene que es una disfunción, un error, en un sistema que pretende la universalidad del conocimiento, la matemática para todos. Por ello, considera que se puede superar actuando sobre diversas componentes técnicas del sistema escolar y del proceso de enseñanza-aprendizaje: acceso al currículo, acceso a recursos y a buenos profesores, cambio de las condiciones de aprendizaje, atención a factores afectivos y actitudinales, cambio de la filosofía de la evaluación, etc.

Lubienski (2002) afirma que en la cuestión de la equidad el objetivo es investigar y aprender más acerca de las complejidades de estrategias docentes dirigidas al aprendizaje de estudiantes que difieren en términos de clase social, raza o género; dicho de otro modo, se trata de averiguar cómo conseguir profesores que puedan desarrollar metodologías docentes capaces de generar poder matemático en todos los estudiantes.

De acuerdo con el citado autor, nuestro estudio se centra en esta cuestión concreta: ¿Cuáles son las características de un docente de matemáticas que trabaje para la equidad y la Justicia Social? El estudio forma parte de una investigación multidisciplinar muy amplia acerca de la

Educación para la Justicia Social¹ que se conforma por varios estudios complementarios y que buscasituar en la agenda política y social, la importancia de una educación que trabaje para la justicia social, así como contribuir a su desarrollo desde la universidad, no sólo haciendo investigación, sino incidiendo en la formación de docentes. En nuestro estudio nos centramos en el profesorado de matemáticas; concretamente, se trata de un estudio observacional sobre las características docentes de un profesor que declara que trabaja para la Justicia Social.

Antecedentes y marco teórico

El cómo debe ser la Educación que trabaje desde y para la Justicia Social es una cuestión compleja (Clark, 2006). El concepto que tengan los actores (docentes y estudiantes) acerca de qué es Justicia Social y cuál es el papel de la educación para conseguirla, es un elemento que incide en las acciones (o inacciones) del sistema educativo, la escuela y el aula. Estudios como el de Cochram-Smith (2009), encuentran una clara relación entre el concepto que tienen los docentes en activo acerca de Justicia Social y su implicación y compromiso con la escuela. Pero también de la atribución de los docentes acerca de la incidencia de sus actitudes y comportamientos en el éxito o fracaso de los estudiantes.

Nuestra investigación comparte con diversos autores (Bigelow, Harvey, Karp y Miller, 2001) la necesidad de transformar los procesos de enseñanza para trabajar por la Justicia Social. En este sentido, para caracterizar a la docencia que trabaja por la justicia social utilizaremos los elementos señalados en la literatura de investigación en el campo (Banks, 2003; Cochran-Smith, 2004; Michelli y Keiser, 2005). Estos indicadores son:

- Implicación y compromiso del docente por la Justicia Social.
- Altas expectativas del docente para todos los estudiantes.
- Ambiente equitativo y justo promovido por el profesor y mantenido por los estudiantes.
- Estrategias de enseñanza y las actividades que reconocen y valoran el conocimiento previo de los estudiantes y los prejuicios inherentes en él.
- Trabajo cooperativo.
- Implicación activa de los estudiantes como parte de una comunidad de aprendizaje.
- Variadas estrategias de enseñanzas de tal forma que se acomoden a los diferentes ritmos y características de los estudiantes.
- Relaciones con otras disciplinas y se buscan conexiones con el mundo real.
- Rigor intelectual, crítica constructiva y valoración de las ideas desafiantes.
- Las preguntas del docente provocan diferentes modos de pensar.
- Clima de respeto y valoración.
- Procedimientos de evaluación variados y alternativos.

Los trabajos de Gutstein (2006) y Gariy Rule (2009) nos sirven como referente para aplicar estos indicadores a un escenario educativo interdisciplinar ciencias naturales-matemáticas, objeto de nuestra experiencia.

Objetivo, Diseño y Metodología

El programa de investigación tiene como uno de sus objetivos determinar las características de la docencia para la Justicia Social en Educación Primaria y Secundaria. Para

¹*Educación y Justicia Social: una mirada interdisciplinar*. Investigación financiada en la 1ª Convocatoria UAM de Proyectos de Investigación Multidisciplinares (2012-2104)

ello se han realizado estudios observacionales en diversas asignaturas y cursos en centros que en su proyecto educativo incluyen como seña de identidad explícita trabajar para la Justicia Social y que son reconocidos como tales en la comunidad educativa madrileña. En el presente estudio se trata de observar la práctica docente en matemáticas a lo largo del desarrollo de una unidad didáctica completa (las funciones); se elige una unidad didáctica porque constituye la mínima unidad curricular donde se pueden observar las distintas componentes técnicas del sistema escolar y del proceso de enseñanza-aprendizaje: contenidos matemáticos abordados, trabajo en equipo, atención individualizada, interacción docente/estudiante, resolución de conflictos y métodos de evaluación.

Para la recogida de datos se utilizó la **Guía de Observación RTOP +SJ** (*Reformed Teaching Observation Protocol + Social Justice Items*) elaborada por Pedulla, Mitescu, Jong y Cannady (2008), convenientemente adaptada al español mediante validación por expertos y mediante su aplicación experimental.

La guía combina el registro cualitativo de las actividades desarrolladas en clase, con una lista de control de diferentes aspectos del desarrollo de cada sesión. En concreto, el protocolo está estructurado en 5 grandes apartados:

- 1) Datos del centro educativo, identificación del docente y del observador, día y hora de observación.
- 2) Identificación del contexto de observación que incluye:
 - a. Cuantificación de las personas presentes: nº de alumnas y alumnos, nº de estudiantes de grupo étnico minoritario, nº de estudiantes de grupo étnico mayoritario, nº de estudiantes con discapacidad, nº de estudiantes con lengua materna distinta al castellano, nº de docentes de apoyo u otros adultos.
 - b. Descripción del entorno físico: disposición del mobiliario, información en paredes y pizarra, materiales y recursos didácticos utilizados
- 3) Descripción de la sesión de clase observada de manera global y mediante un cronograma que temporaliza en intervalos de 5-10 minutos las actividades de docentes y estudiantes.
- 4) Lista de control para la observación del diseño e implementación del proceso de enseñanza-aprendizaje. El observador puntúa en una escala de 0 a 4 una lista de indicadores relativos al:
 - a. Contenido matemático trabajado (conceptual y procedimental)
 - b. Clima de clase (interacciones personales, relación docente/estudiantes)
 - c. Enfoque de Justicia Social. Se incluyen ítems como los siguientes:
 - i. Los conocimientos previos, el contexto cultural y lingüístico, se integran dentro de las estrategias de enseñanza y las actividades siempre que se consideran adecuadas
 - ii. Las estrategias de enseñanza se adaptan y se elaboran para el aprendizaje para todos los estudiantes, de acuerdo a su género, lengua materna, capacidades, raza, y entorno sociocultural
 - iii. Todos los estudiantes con cualquier nivel de competencia tienenricas oportunidades para aprender
 - iv. El docente muestra altas expectativas hacia sus estudiantes
 - v. El docente facilita los apoyos sociales necesarios para el aprendizaje en forma de relaciones sociales, cuidado y cooperación entre los estudiantes y el docente
 - vi. El docente promueve la creación de un entorno justo entre sus estudiantes
- 5) Entrevista al docente después de la observación con preguntas concretas:

- ¿Fue hoy un típico día en tu clase? ¿por qué, por qué no?
- ¿La lección de hoy salió como la habías planteado? ¿en qué sentido?
- ¿A veces generas cambios en el currículum? ¿puedes describirlos?

En este informe, nos vamos a centrar en el análisis de la observación de un solo profesor, Hemos de decir que de todos los profesores observados también hicimos el correspondiente estudio biográfico-narrativo que nos ayuda a comprender las actitudes y comportamientos de los y las docentes que trabajan por la justicia social.

Se observó un 2º curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO). La clase contaba con 50 alumnos en total, con 24 chicas y 26 chicos. Había 17 nacionalidades en el curso: española, marroquí, ecuatoriana, peruana, dominicana, paraguaya, boliviana, uruguaya, chilena, suiza, egipcia, rumana, palestina, siria, filipina, china, argelina. La nacionalidad española era mayoritaria (17); pero los alumnos de religión musulmana eran a su vez 20 en total. También había tres alumnos con problemas de aprendizaje diagnosticados, para los cuales había trabajos de tutorías (tanto en las clases como fuera de ellas) dedicados en los que participaba el mismo profesor observado, Jonatan, y otros del Colegio. La edad correspondiente a 2º ESO es de 13-14 años. Sin embargo, el rango observado era de 13-16 años.

El aula estaba dividida en 4 sectores: una parte “principal” con pupitres de 4 bancos (destinados al trabajo cooperativo, mesas que se pueden separar para uso individual y agrupar para trabajo grupal); una zona de ordenadores; una “sub-aula” separable por una puerta corredera (en general destinada a trabajo más dedicado a alumnos con dificultades, o trabajo en grupos pequeños cuando las clases se “desdoblan”), y una sala de profesores con escritorio y sillas, como una mini-oficina, sala apartada e insonorizada.

El conjunto de alumnos estaba organizado para un trabajo cooperativo, esto es, la clase estaba dividida en 11 grupos de 4 y 2 grupos de 3 alumnos, cada grupo sentado en una mesa, y cada alumno con un color asignado (rojo, verde, amarillo, azul; ello se utiliza para repartir tareas y responsabilidades a la hora del trabajo en grupo). Los grupos eran organizados por los profesores con criterios tanto académicos como de integración social. Los profesores reorganizaban los grupos cada trimestre, y los mantenían así, aunque el asiento específico o color de cada alumno en el grupo no estaba fijado y se ubicaban libremente.

Las clases de matemáticas se desarrollaban en lo que se denomina “ámbito compartido”, junto con las clases de Ciencias Naturales. Esto es, el curso, que tiene 50 alumnos y junta a las secciones A y B, cuenta en el ámbito de Matemáticas-Ciencias Naturales con 3 profesores, 2 profesoras de Ciencias y Jonatan de Matemáticas. Las clases de una y otra materia se dictaban en momentos distintos por los profesores respectivos, y durante las observaciones no se trabajaron temas que se abordaran de manera unificada entre ambas materias; sin embargo, tanto las profesoras de Ciencias como Jonatan estaban involucrados en las clases de ambas materias.

En las clases observadas el tema que desarrolló Jonatan fue “Funciones”. A su vez, en Ciencias Naturales se trabajó el tema “Cinemática”. Jonatan empezó con el concepto formal de “función”, y luego siguió con formas de expresión y representación de funciones (enunciado y tabla-gráfica-fórmula), para concluir con el estudio específico de “Función Lineal y Función Afín”. A su vez, en paralelo, las profesoras comenzaron con los conceptos básicos de movimiento (trayectoria, desplazamiento; luego, espacio, tiempo, velocidad), y en clases posteriores se enfocaron hacia el esquema clásico Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU). Se

observó claramente la intención, por parte de los profesores, de entrelazar los contenidos de ambas disciplinas, en especial en lo referente a observar siempre el tiempo como “variable independiente” respecto al espacio o a la velocidad; y en la relación Función Lineal-MRU. Ello no era explícitamente marcado por los profesores, pero sí sugerido, con lo cual al final de ambos temas los alumnos habían asumido la relación.

Se realizaron 8 sesiones de observación con una duración de 100 minutos cada una. La organización de las clases repetía el mismo patrón: en los primeros 5 minutos, habitualmente se hacía una lectura (no relacionada con los contenidos) para reflexionar en cuestiones de valores; se hacía además una oración (era un colegio de jesuitas). Luego se trabajaba, o bien un contenido de tipo teórico (concepto de función), y/o guías de ejercicios y problemas relacionados con el tema. También en los momentos iniciales de la clase, mientras Jonatan explicaba, las profesoras iban por los grupos controlando las tareas (cuyo cumplimiento tenía incidencia en la evaluación final, como veremos más adelante). La exposición de contenidos teóricos no se daba necesariamente en un solo momento, se alternaban momentos de exposición de conceptos con momentos de resolución de ejercicios ejemplificadores. En los últimos 5-10 minutos a veces se realizaba un cierre y síntesis de lo explicado, pero en general se dictaban tareas.

Hubo clases en las que la totalidad del conjunto de alumnos trabajaba atendiendo a las explicaciones del profesor y luego resolviendo ejercicios y problemas, con ayuda e intervención de los 3 profesores. En otras clases, por decisión de los profesores, se desdoblaba el curso en grupos que se iban a distintos lugares para trabajar cuestiones distintas con los profesores separados: unos grupos se quedaban en la sala grande con una profesora, resolviendo ejercicios y problemas (de Matemáticas o de Ciencias Naturales); otros grupos estaban en una sala más pequeña con Jonatan, trabajando un contenido específico (allí la estructura de los grupos quedaba en realidad disuelta, pues se mezclaban todos; se trabajó así el tema “función lineal y afín”); y otros grupos en el laboratorio con la otra profesora.

En las clases observadas, la estrategia utilizada por los 3 profesores, tanto en Matemáticas como en Ciencias Naturales, fue íntegramente expositiva, esto es: explicación (en pizarra, frente al curso) de ciertos conceptos, ejemplificación, preguntas de los profesores y alumnos; y luego, ejercicios y problemas, con los profesores pasando por las mesas para ayudar y controlar. La participación de los alumnos se daba en forma de preguntas-dudas-acotaciones a los profesores, o bien por preguntas que los profesores hacían para ver la comprensión y atención. No se observó ninguna clase preparada específicamente para una dinámica cooperativa, aunque los alumnos trabajaban conjuntamente incluso si la consigna no lo especificaba. Asimismo, en general los ejemplos y analogías manejados eran típicos, en el sentido de enunciados o situaciones que, ya fuera en lenguaje coloquial o simbólico, procuraban ilustrar específicamente el contenido tratado.

Análisis de resultados

Realizaremos la caracterización de la práctica docente observada a la luz de los 12 indicadores de la docencia para la Justicia Social mencionados en el apartado de marco teórico:

Implicación y compromiso del docente por la Justicia Social

La expresión “Justicia Social”, así tal cual, nunca fue utilizada por Jonatan en las clases. No hizo en las clases observadas comentarios, análisis críticos, ni trató temas que se pudieran considerar de relevancia en este sentido. Pero el compromiso e implicación del docente es clara

en su conducta como educador, en su trato con los alumnos y sus colegas, en los principios morales que dejan entrever sus actitudes. Lo que no transmitiera de manera explícita o declarativa a sus estudiantes, en lo que respecta a la Justicia Social, se puede considerar que lo transmitiría con su ejemplo personal, con la esfuerzo junto a sus compañeras por construir (co-construir con los alumnos) un espacio de aprendizaje justo.

Altas expectativas del docente para todos los estudiantes

El docente conocía muy bien a todos los estudiantes, sus problemas y contextos. No había comparaciones ni etiquetas, y si bien reconocía a los estudiantes que mostraban más eficacia (con detalles como “sellos de calidad” en los ejercicios o problemas resueltos de manera creativa, espacio para que explicaran sus estrategias a los demás, etc.), siempre estaba cerca de los que necesitaban más ayuda, valorando los logros y avances. Los adjetivos siempre destacaban lo positivo, “es muy lista”, “se esfuerza”, “cuando se concentra es muy rápido”, etc., y jamás se aplicaban adjetivos negativos. La expectativa para el profesor es que todos aprendan y aprueben.

Ambiente equitativo y justo promovido por el profesor y mantenido por los estudiantes

El profesor mostraba a la vez máximo respeto por cada estudiante, pero también un trato cercano y de confianza, como figura de madurez y a quien los alumnos pueden recurrir. Llamaba la atención cuando fuera pertinente, pero tampoco esquivaba bromas y situaciones distendidas. No se observó conflictos entre estudiantes en ninguna clase, a pesar de la gran diversidad, tampoco situaciones que interrumpieran el desarrollo normal de una clase. El observador se enteró de situaciones conflictivas de algunos alumnos sólo en conversaciones posteriores a las clases, y nunca durante las mismas. El clima era pues de respeto mutuo entre profesores y alumnos, entre alumnos, y también entre los mismos profesores, algo que resulta ejemplar para los alumnos (pues Jonatan es mucho más joven que sus colegas, está recién en su primer año como docente de Enseñanza Secundaria Obligatoria (ESO), y no obstante el trato de sus compañeras de más experiencia era de igual a igual; la participación y colaboración mutua, el trabajo en equipo, muy aceitado). No se observó que se diera trato preferencial, o explicación prioritaria, a los alumnos o alumnas más eficaces; y tampoco lo contrario, que se desconociera a los más eficaces por ayudar a los demás.

Estrategias de enseñanza y las actividades que reconocen y valoran el conocimiento previo de los estudiantes y los prejuicios inherentes a él

En las clases observadas se puede considerar que este elemento se cumplía en un sentido, y no se cumplía en otro. Se cumplía en tanto que el profesor trabajó el tema “funciones” con coherencia respecto al currículum escolar de los estudiantes, esto es, a los conocimientos matemáticos que se supone deben tener en un 2º de la ESO, hacia finales del curso, y según su recorrido académico. Pero no se cumplía desde el punto de vista de los *conocimientos previos* o los posibles *prejuicios* de los alumnos; por ejemplo, no se trabajó lo que la palabra “función” pudiera sugerir para los estudiantes, el uso de tal palabra en su habla cotidiana, lo que puedan interpretar inicialmente al respecto. Todo el contenido conceptual fue dictado y trabajado expositivamente. En general no había diálogo o preguntas previas indagatorias, salvo para retomar conceptos que hubieran sido expuestos en clases previas. En general no se observó que los alumnos tendieran a hacer acotaciones o sugerencias ante la exposición de conceptos, y por lo tanto, tampoco que el profesor adaptara su exposición según algún aporte de los estudiantes.

Trabajo cooperativo

En las clases observadas no se puede decir que se haya enfocado el contenido y las actividades (ejercicios, problemas) desde una perspectiva cooperativa. Sólo en una clase se observó una actividad en la que los alumnos resolvían ciertos problemas conjuntamente, aunque no se trataba de una dinámica particular, y luego cada alumno escribía en su cuaderno los resultados. Tales problemas, además, no demandaban per se un trabajo cooperativo, perfectamente se podían resolver individualmente. El tratamiento de los conceptos y los ejercicios y problemas (sobre todo, ejercicios) no estaban pensados para un trabajo cooperativo.

Es curioso, no obstante, que en ciertas clases en las que la estructura habitual de grupos predefinidos quedaba disuelta por decisión estratégica de los profesores (las clases desdobladas que hemos mencionado), los alumnos mostraban una marcada tendencia a resolver los problemas pensando en pequeños grupos o al menos en parejas. No se observó a ningún estudiante trabajando solo. Con lo cual se puede quizás interpretar que el trabajo cooperativo es una cuestión del centro educativo y no sólo de la clase de Matemáticas-Ciencias Naturales.

Implicación activa de los estudiantes como parte de una comunidad de aprendizaje

En las clases observadas, los alumnos se comportaban ante todo como receptores de un conocimiento externo, receptores de conceptos y procedimientos matemáticos y luego de la responsabilidad de cumplir ciertos ejercicios y problemas. No se observó que los estudiantes intentaran alguna implicación en las decisiones curriculares. Las participaciones en clase se daban ante todo manifestando dudas, solicitando explicaciones, algunas veces proponiendo alternativas y hasta corrigiendo errores o descuidos de los profesores (cuestiones que siempre fueron valoradas positivamente por éstos). Pero no se podría interpretar que los estudiantes se vieran a sí mismos, al menos en el contexto particular de este ámbito de Matemáticas-Ciencias Naturales, como agentes, o actores que mueven el currículum.

La manera en que se impartía el contenido tampoco permitiría una implicación activa de los estudiantes, pues se exponían definiciones abstractas (“función”) y terminología difícilmente conocida por ellos (“función afín”), esto es, conceptos y palabras ante las cuales es mucho más probable tomar una actitud pasiva debido al total desconocimiento, a la nula familiaridad que ello representa para los estudiantes. También la presentación de contenidos iba de lo general a lo particular: el concepto de función, que es de máxima generalidad, se expuso con anterioridad a cualquier ejemplo particular o cualquier exploración indagatoria de lo que “función” pudiera querer decir para los estudiantes.

Variadas estrategias de enseñanza de tal forma que se acomoden a los diferentes ritmos y características de los estudiantes

También sobre este elemento podemos decir que en un sentido no se cumplía, y en otro sí. Desde la manera en que se abordaron los contenidos, en general no había cambios de estrategia o de enfoque. Esto es, si al aportar un concepto y dar un ejemplo, se observaba que ciertos alumnos entendían rápidamente y otros no, se procedía a repetir la explicación, o bien buscar otro ejemplo, en general el mismo tipo de analogía y en contadas ocasiones algún ejemplo de la vida real o que tuviera familiaridad para el contexto de los estudiantes. De modo tal que, desde la estrategia didáctica, no había cambios sino “refuerzos”. Pero, por otra parte, como una cuestión del centro educativo, existían espacios de tutorías dedicadas a alumnos con dificultades de aprendizaje (ya sean temporales por cuestiones de su vida personal, o bien características más

permanentes), impartidas por los mismos docentes del curso en cuestión y de otros. Es política del centro educativo, totalmente asumida por Jonatan y las profesoras de Ciencias, abordar los casos de dificultades en los espacios y tiempos que sean necesarios.

Tampoco observamos estrategias de aprovechamiento de la riqueza que implicaba la diversidad cultural y étnica del aula. En ningún momento se abordaron, ya no conceptos, sino ejemplos o problemas que pudieran recuperar o aprovechar el rasgo de diversidad. No había una consideración del conocimiento previo o del contexto del alumno o un intento de captar el interés, desde el punto de vista de la diversidad étnica y cultural. Lo curioso es que el profesor declaró conocer trabajos de etnomatemática.

Relaciones con otras disciplinas y se buscan conexiones con el mundo real

En las clases observadas se hizo claro que Jonatan y las profesoras de Ciencias procuraron entrelazar el tema de Funciones y el tema de Cinemática, especialmente los conceptos de función lineal y función afín con el esquema de MRU; se puede interpretar en principio como un enfoque instrumental de las matemáticas respecto a las ciencias naturales. En el desarrollo del tema de funciones se abordaron ejemplos, ejercicios y problemas “de la vida real” de naturaleza matemática pero muy artificiales y estereotipados e inocuos o asépticos desde la perspectiva de la Justicia Social. Por ejemplo, “la inscripción a un gimnasio cuesta 30 euros y las cuotas mensuales son de 25 euros...”, “un kilo de pescado cuesta 5 euros...”. Los problemas abordados consistían ante todo en traducir entre lenguaje coloquial y lenguaje simbólico. Éste es quizás uno de los aspectos clave que se pueden recoger de estas observaciones: no se abordaron cuestiones de Justicia Social, ejemplos auténticamente reales de situaciones sociales, o el cultivo de una mirada crítica en los estudiantes, *desde el contenido o el tratamiento del contenido* de matemáticas impartido.

Sin embargo, se observaron algunas intervenciones concretas que verdaderamente podían interpretarse como relevantes para el contexto cotidiano de los estudiantes: el concepto de función se trabajó con los números de camiseta de los jugadores de la selección española de fútbol; para el concepto de velocidad, Jonatan intervino con el siguiente meme: una imagen de un personaje de la serie “Futurama” con expresión dubitativa, que decía “mi novia me ha pedido tiempo y espacio... debe querer calcular la velocidad”; ello tuvo un efecto inmediato para facilitar a los alumnos la comprensión de la relación de los tres conceptos espacio-tiempo-velocidad, con más eficacia que la insistencia en el álgebra de las fórmulas. Pero no se trataba de un aspecto sistemático de las clases sino ocasional.

Rigor intelectual, crítica constructiva y valoración de las ideas desafiantes

Este elemento se cumplía en las escasas ocasiones en que se posibilitaba la valoración de ideas desafiantes. Jonatan y las profesoras reconocían y valoraban inmediatamente las intervenciones creativas, los errores de los profesores que detectaran los alumnos, las estrategias diferentes y los razonamientos plausibles. Pero estas situaciones eran muy poco frecuentes porque el tratamiento del contenido y la estrategia ante todo expositiva, tanto en Matemáticas como en Ciencias, llevaban a los alumnos casi necesariamente a una actitud pasiva y receptiva, como hemos mencionado anteriormente.

Las preguntas del docente provocan diferentes modos de pensar

No se puede decir que este elemento se cumpliera, e insistimos en considerar que quizás el principal obstáculo era el mismo tratamiento de los contenidos. El docente no introducía los

contenidos con preguntas que problematizaran las creencias de los estudiantes, ni efectuaba preguntas también problemáticas que llevaran a profundizar la comprensión de los alumnos. Pero se puede interpretar que tal estrategia sería muy difícil de implementar de la manera netamente expositiva en que se abordaban los contenidos.

Clima de respeto y valoración

Elemento que se cumplía plenamente. En todas las observaciones no se produjeron conflictos entre estudiantes, o con los profesores, que llegaran a interrumpir las clases; los pequeños cruces o discusiones que podían surgir siempre eran resueltos con la mayor pericia, de manera casi imperceptible para el observador. El trato entre docentes y estudiantes era a la vez respetuoso, cordial y de confianza mutua. Asimismo, se seguía y animaba mucho a los estudiantes que habían tenido problemas o conflictos personales y en la época de las observaciones estaban nuevamente integrados y contenidos.

Procedimientos de evaluación variados y alternativos

El centro educativo tiene ciertos criterios de evaluación que establecen que en la composición de la nota se considera un peso del 70% a exámenes escritos y evaluaciones, un 20% a pruebas de trabajo diario, cumplimiento de tareas y procedimientos, y un 10% a la actitud. Pero Jonatan procuraba mitigar la supremacía del examen escrito “descomponiendo” ese porcentaje en actividades diarias, reconocimiento de la responsabilidad en las tareas, actitudes positivas, convenciones como “puntos rojos, amarillos y verdes”, observación diaria, así como también, notablemente, consideración de las situaciones personales de los alumnos (en el orden cognitivo, pero también familiar, social, cultural, etc.). El examen escrito tradicional individual que se tomó al final de la unidad didáctica, aportó un 40% de la nota. Esto es, Jonatan se las había ingeniado con un trabajo cotidiano cuidadoso y reglas particulares internas del ámbito Matemáticas-Ciencias Naturales, acordadas con las profesoras y perfectamente conocidas por los alumnos, para que el examen escrito tradicional no tuviera tanto peso en la calificación final.

Conclusiones

Una conclusión relevante que se desprende del estudio es la necesidad de reformulación del tratamiento de los contenidos matemáticos cuando se pretende desarrollar una tarea docente enfocada hacia la Justicia Social. Pensamos que la estrategia seguida por Jonatan de abordar el contenido desde un enfoque “de lo general a lo particular”, empezando por conceptos abstractos y definiciones que son desconocidas para los alumnos, propicia un contexto en el que éstos son ante todo receptores de información y no actores y limita fuertemente potencialidades como la participación del alumnado, el aprovechamiento de la diversidad cultural y étnica y el trabajo cooperativo. También y consecuentemente, los ejemplos, ejercicios y problemas tratados, descontextualizados y artificiales (por más que se “disfracen” de problemas de la vida real) en algunos casos aportan a los alumnos una visión de las matemáticas como un contenido neutro y libre de cuestiones ideológicas, de carácter puramente instrumental, sin relación con el trazado mismo del sistema social en que vivimos (Skovsmose, 1994).

De lo dicho en el párrafo anterior se desprende la que quizás es la principal conclusión del estudio observacional: la necesidad ineludible de formación docente específica, al menos, para aquellos profesores y profesoras que quieren hacer una educación matemática para la justicia social. La investigación es coherente en ello; como afirma Cochran-Smith (2009), sólo si se aborda con seriedad la formación de profesores que quieran trabajar eficazmente para la Justicia

Social será posible que ésta llegue a las aulas. Los complejos y globales cambios sociales, así como la diversidad de contextos y poblaciones escolares hacen necesario constantes y mejores estudios que profundicen en aquellos elementos y factores propios del profesor y la enseñanza que consiguen (en tal diversidad) la formación de sujetos capaces, éticos y competentes social y culturalmente. Estos elementos, condiciones y desafíos han de formar parte de los modelos de formación docente, también del profesorado de matemáticas.

En este sentido, este estudio busca aportar algunas ideas y criterios para enseñar y actuar desde la justicia social a través del currículo matemático. El conjunto de los 12 elementos identificados en la literatura de investigación se mostró como un medio útil para analizar los resultados de la observación. Pensamos que también pueden constituir el núcleo de un programa formativo de docentes para la justicia social y quedaría el trabajo de operativizar dichos indicadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Como estudio de las características de un docente para la Justicia Social, el análisis observacional (que se complementa con la entrevista biográfico-narrativa que aporta datos directos sobre las creencias y convicciones del entrevistado y que es objeto de una comunicación por otro miembro del equipo) presenta algunas limitaciones.

La principal es lo acotado de la observación. Al observar un solo curso, una sola unidad didáctica y un solo tema (tanto de Matemáticas, “funciones”, como de Ciencias Naturales, “cinemática”) faltan datos sobre la manera de abordar contenidos y el posible aprovechamiento del contexto socio-cultural en otras situaciones (Jonatan imparte matemáticas en otros cursos en el Colegio).

El profesor declaró que las estrategias didácticas estaban influidas por la necesidad de “cumplir con el currículum” y llegar a todas las calificaciones, pues la observación se realizó entre mediados de abril y mediados de mayo, época habitualmente compleja para las instituciones educativas porque el curso entra en su recta final.

Jonatan no se encontraba como único profesor responsable del curso sino que compartía docencia con otras dos profesoras de ciencias más experimentadas. Tiene una antigüedad de sólo un año en el colegio y por lo tanto (por más que el trato entre los profesores fuera igualitario y de respeto y la colaboración plena) muy posiblemente Jonatan asumía una perspectiva “instrumental” de las Matemáticas respecto a las Ciencias Naturales; con lo cual, sus estrategias didácticas propias se pueden ver condicionadas. Se observaron casos puntuales de intervenciones interesantes e incluso, en conversaciones separadas, el observador tuvo conocimiento de estrategias didácticas diferentes empleadas por el profesor en otros cursos. Con todo, hemos de decir que el abordaje interdisciplinar del aprendizaje mostró también sus ventajas, como ya hemos mencionado.

Finalmente, consideramos importante que en posteriores estudios podamos realizar un acercamiento a los alumnos, para tratar de indagar en sus creencias y valoraciones respecto a la educación, a las matemáticas, al profesor y a las cuestiones de Justicia Social. Esta aproximación podría aportar datos muy relevantes a la hora de evaluar la eficacia de la enseñanza transmitida para inculcar valores en los estudiantes.

Referencias y bibliografía

Banks, J. A. (2003). Teaching literacy for social justice and global citizenship. *Language Arts*, 81(1), 18-19.

- Bigelow, B., Harvey, B., Karp, S., y Miller, L. (Eds.). (2001). *Rethinking Our Classrooms: Teaching for Equity and Justice*. Milwaukee, WI: Rethinking Schools, Ltd.
- Burton, L. (2003). *Which way social justice in mathematics education? International perspectives on mathematics education*. Santa Barbara: ABC-CLIO.
- Clark, J.A. (2006). Social justice, education and schooling: Some philosophical issues. *British Journal of Educational Studies*, 54(3), 272-287.
- Cochran-Smith, M. (2004). *Walking the road: race, diversity, and social justice in teacher education*. Nueva York: Teacher College Press.
- Cochran-Smith, M. (2009). Toward A Theory Of Teacher Education For Social Justice. En M. Fullan, A. Hargreaves, D. Hopkins y A. Lieberman (Eds.), *The International Handbook of Educational Change* (pp. 916-951). Nueva York: Springer Publishing.
- Garii, B., y Rule, A. (2009). Integrating social justice with mathematics and science: An analysis of student teacher lessons. *Teaching and Teacher Education*, 25, 490-499.
- Gutstein, E. (2003). Teaching and learning mathematics for social justice in an urban, latino school. *Journal for Research in Mathematics Education*, 23(1), 37-73
- Gutstein, E. (2006). *Reading and Writing the World with Mathematics: Toward a Pedagogy of Social Justice*. Nueva York: Routledge.
- Knijnik, G. (1993). An ethnomathematical approach in mathematical education: A matter of political power. *For the learning of Mathematics*, 13(2), 23-25
- Lubienski, S. (2002). Research, reform and equity in U.S. mathematic education. *Mathematical Thinking and Learning*, 4(2 y 3), 103-125
- Michelli, N., y Keiser, D. (Eds.). (2005). *Teacher education for democracy and social justice*. Nueva York: Routledge/Taylor & Francis.
- Pais, A. (2012). A critical approach to equity. En O. Skovsmose y B. Greer (Eds.), *Opening the Cage. Critique and Politics of Mathematics Education* (pp. 49-92). Rotterdam: Sense Publishers
- Pedulla, J., Mitescu, E., Jong, C., y Cannady, M. (2008). Observing teaching for social justice for teachers from two pathways. *Paper presentado en la American Educational Research Association Annual Meeting, Nueva York*.
- Secada, W. (1992). Race, ethnicity, social class, language, and achievement in mathematics. En D.A. Grouws (ED.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 623-660). N.York: Macmillan
- Skovsmose, O. (1994). *Towards a philosophy of critical mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Publishers.
- Skovsmose, O. y Valero, P. (2008). Democratic access to powerful mathematical ideas. En L.D. English (ED.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 415- 438). N.York: Routledge