

ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA PARA LA JUSTICIA SOCIAL UNA DIDÁCTICA DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD

TEACHING MATHEMATICS FOR SOCIAL JUSTICE A DIDACTIC OF INTERDISCIPLINARITY

Verónica Molfino, Cristina Ochoviet
Consejo de Formación en Educación, Uruguay
veromolfino@gmail.com; cristinaochoviet@gmail.com g

Resumen

En esta comunicación breve presentamos algunos ejemplos acerca de cómo es comprendida la perspectiva de la enseñanza de la matemática para la justicia social por parte de estudiantes de profesorado o docentes en formación a quienes hemos acercado esta perspectiva en diferentes cursos, desde el año 2016 a la fecha. El análisis de cada uno de estos ejemplos y su categorización permite vislumbrar cómo en cada uno de ellos la interdisciplinariedad surge como una herramienta natural para dar respuesta a problemas del mundo en que vivimos. Concluimos que la perspectiva adoptada constituye una herramienta potente para la formación didáctica de los futuros profesores con posibilidades de impactar en la consideración social de la matemática.

Palabras Clave: justicia Social, interdisciplinariedad, formación profesores

Abstract

In this communication we present some examples about how the perspective of teaching mathematics for social justice is understood by prospective teachers or teachers in postgraduate courses to whom we have approached this perspective, from 2016 to the date. The analysis of each of these examples and their categorization allows us to glimpse how interdisciplinarity emerges as a natural tool to solve problems about our world. We conclude that the adopted perspective constitutes a powerful tool for prospective teachers with the possibility of impacting over their social consideration of mathematics.

Keywords: social justice, interdiscipinarity, teacher training.

■ Introducción

Como formadoras de profesores presentamos la enseñanza de la matemática para la justicia social (EMpJS) a los futuros profesores o profesores en formación porque entendemos que desde la educación matemática de los ciudadanos es posible contribuir a la construcción de una mejor sociedad para todos. Acordamos con Llorente (2012, párr. 14) en que “frente a las funciones tradicionales de la escuela, económica, ideológica, de socialización y de reproducción social, apostamos por la función emancipadora de la educación que consiste en educar para la participación responsable y la crítica activa”. Así, entendemos necesario fomentar desde la formación inicial de profesores una educación que se proponga cambiar el mundo y posibilite una inserción crítica en él (Freire, 2014) y para ello utilizamos un enfoque que promueve en los estudiantes de enseñanza media un pensamiento crítico hacia las desigualdades de la sociedad en la que vivimos. La perspectiva de la EMpJS que proponemos en los cursos de formación docente desde el año 2016, plantea promover aprendizajes matemáticos a través de una lectura del mundo con recursos matemáticos (Felton–Koestler, 2017; Skovsmose, 2012). En Molfino y Ochoviet (2019) se desarrolla la perspectiva teórica y se presentan antecedentes que reportan resultados relativos a la implementación de esta perspectiva en cursos de formación de profesores.

En el camino transitado desde 2016 a la fecha, nuestros estudiantes han generado distintas propuestas de enseñanza que con diferentes aproximaciones se enmarcan en la perspectiva de la EMpJS. Algunas de ellas fueron implementadas en cursos de enseñanza media, con diferentes tipos de reacciones por parte de sus estudiantes. Hoy, a cuatro años de comenzado este desafío, proponemos una mirada retrospectiva que nos permita reflexionar sobre lo hecho y seguir avanzando.

La perspectiva de la EMpJS implica, para docentes y futuros docentes, no solo reflexionar sobre sus concepciones sobre la enseñanza de la matemática, sino también sobre la matemática misma. Es por ello que adoptamos para nuestra mirada retrospectiva una categorización relativa a las maneras en que los estudiantes de profesorado visualizan las relaciones entre la matemática y la comprensión del mundo (Felton–Koestler, 2017). En este ensayo ilustraremos cada una de esas categorías con propuestas de enseñanza diseñadas por diversos grupos de estudiantes de profesorado.

En este artículo presentamos la categorización presentada por Felton–Koestler (2017) sobre las relaciones entre la matemática y la comprensión del mundo que pueden presentar los futuros profesores. A continuación, ilustramos estas categorías mediante ejemplos de las producciones de distintos grupos de estudiantes del profesorado de matemática que consisten en diseños para la enseñanza. El análisis de dichos ejemplos permite, a su vez, inferir aspectos sobre la manera en que los futuros docentes o docentes en formación comprenden la perspectiva. Estos diseños, como se verá, reflejan las posibilidades y las dificultades para llevar adelante estas propuestas educativas. Asimismo, en ellos se hace patente el potencial del enfoque para el diseño de propuestas de enseñanza desde una mirada interdisciplinar. Para cerrar, reflexionamos acerca de cómo la EMpJS posibilita que futuros profesores y sus alumnos conciban a la matemática como herramienta para leer el mundo y, por qué no, intervenir en él para promover cambios.

■ Tipos de relaciones entre la matemática y la comprensión del mundo

Felton–Koestler (2017), en su trabajo con profesores y futuros profesores, ha identificado cuatro tipos de relaciones entre la matemática y la comprensión del mundo:

1. *Disciplina distinta*: La matemática es una disciplina particular, prácticamente autocontenida, que no se relaciona con la vida cotidiana o el entorno y no se ocupa de temáticas sociales o políticas.
2. *Mundo real*: La matemática debe estar vinculada a temáticas del mundo en el que vivimos que son apolíticas o neutrales. No toma posiciones acerca de las problemáticas sociales.
3. *Sociopolítica*: La matemática debe estar relacionada a temas claramente políticos o a asuntos controversiales.

4. *Injusticia*: La matemática debe estar conectada a temas que pretenden generar conciencia para comprender y trabajar para la superación de las injusticias que la disciplina permite identificar.

El autor aclara que estas visiones no constituyen categorías estancas, sino que los docentes o los estudiantes de profesorado podrán ubicarse en una de estas visiones o transitar entre ellas. Es por eso que ilustramos las últimas tres categorías mediante ejemplos de trabajos desarrollados por estudiantes de profesorado que ilustran cada una de las últimas tres categorías, en el entendido que estos mismos estudiantes podrían desarrollar otras secuencias de enseñanza que por la problemática que abordan se sitúen en otra categoría.

La categoría que considera a la matemática como una disciplina sin vínculos con temáticas sociales o políticas no es ilustrada porque al enmarcarse en la EMpJS, las secuencias diseñadas buscan, por definición, algún tipo de vínculo con problemáticas sociales, en mayor o menor medida. No obstante, presentaremos la reflexión de un profesor en formación de posgrado, al solicitársele que diseñara una propuesta didáctica enmarcada en la EMpJS para la formación de profesores.

■ Visiones que ilustran que la matemática es una disciplina distinta

Como ya señalamos anteriormente, en este trabajo ejemplificamos distintas propuestas didácticas diseñadas por futuros profesores o profesores en formación que evidencian una manera particular de entender la perspectiva de la EMpJS.

Solicitamos a un grupo de docentes en formación el diseño de una propuesta de enseñanza desde este enfoque, y si bien no se negaron a hacerlo interponiendo el argumento de que la matemática no se relaciona con el entorno o con temáticas sociopolíticas, sí expusieron las dificultades que surgían al intentar pensar la propuesta. A continuación, presentamos la reflexión de un profesor de matemática:

Es posible que me equivoque, que me corrijan, y que tenga que dar la razón enseguida, pero igual estoy seguro de que no es posible enseñar cualquier tema desde la realidad. Creo que el problema es justamente que estamos tan acostumbrados a pensar la matemática como algo abstracto que nos olvidamos muchas veces de que puede ser trabajada desde lo real. Por ejemplo, si pensamos en la completitud de \mathbb{R} , no se me ocurre cómo enseñar dicho concepto vinculándolo con la justicia social, o cualquier tema de topología.

Sin embargo, uno de los problemas que identifica Llorente, al igual que otros como Wright, es que el currículum no apunta a trabajar los contenidos en dicha perspectiva en ningún momento. De hecho, me atrevo a afirmar que, todo lo contrario. Podríamos afirmar que apunta a generar una sensación de imparcialidad política ideológica en las clases de matemática que la verdad no estoy de acuerdo.

Ahora, la pregunta que resuena es ¿se puede enseñar desde esta perspectiva en formación docente o solo se puede enseñar en esta perspectiva en secundaria (o más específicamente, en ciclo básico)?

Lo que el profesor dice hace patente la concepción de la matemática que tienen muchos docentes y estudiantes de profesorado que consideran a la matemática como una disciplina distinta que no se vincula con el entorno: “Creo que el problema es justamente que estamos tan acostumbrados a pensar la matemática como algo abstracto que nos olvidamos muchas veces de que puede ser trabajada desde lo real”.

Además, el profesor ofrece testimonio de la existencia de la primera relación expuesta por Felton–Koestler (2017), la matemática como disciplina aséptica (que no es la que él comparte): “Podríamos afirmar que apunta a generar una sensación de imparcialidad política ideológica en las clases de matemática que la verdad no estoy de acuerdo”. Con este ejemplo, exponemos en forma manifiesta que la consideración social hacia la matemática como una disciplina distinta, también se presenta en nuestra comunidad de profesores.

■ Diseños que ilustran una visión de la matemática con vínculos con el mundo real

La segunda categoría que presenta Felton–Koestler (2017) refiere a la consideración de que la matemática debe relacionarse con el mundo real mediante el abordaje de temáticas que son consideradas apolíticas y neutrales.

Uno de estos temas podría ser, por ejemplo, la alimentación saludable: es deseable para todos los ciudadanos y, a priori, algo alcanzable. Dos trabajos de estudiantes han usado esta temática para la enseñanza de porcentaje en primer año de enseñanza media. Estos trabajos no ponen de relieve la posibilidad de acceso a una alimentación digna, lo que implicaría una visión sociopolítica de la problemática, sino que lo que se proponen es brindar a los estudiantes herramientas para seleccionar, de entre lo que ellos tienen a disposición, los alimentos más saludables.

Es por ello que consideramos que los estudiantes de profesorado, a través de esta secuencia de enseñanza, dejan traslucir una visión de que la matemática debe vincularse con temáticas del mundo real que son apolíticas o neutrales.

Uno de esos trabajos fue reportado en Álvarez, Molfino, Pereira y Silva (2017), transcribimos a continuación la secuencia diseñada:

Figura 1. Propuesta didáctica

Actividad

Se les debe solicitar a los estudiantes que traigan un paquete de galletas dulces vacío de las que consumen habitualmente.
En el envase de galletas OREO se lee la siguiente información nutricional



Cantidad	Por 100g	Por porción	%RDI (*)
Valor energético/Energía	487 kcal = 2040 kJ	148kcal= 611kJ	7
Carbohidratos disponibles, de los cuales:			
Azúcares totales	64g	19g	6
Azúcares totales	37g	11g	2
Proteínas	5,9g	1,8g	12
Grasas totales, de las cuales:	23g	6,8g	16
Grasas saturadas	12g	3,5g	16
Grasas trans	0,6g	0g	
Grasas monoinsaturadas	7,9g	2,4g	
Grasas poliinsaturadas	2,0g	0,6g	
Colesterol	11mg	3,1mg	4
Fibra alimentaria/dietética	3,1g	0,9g	4
Sodio	425mg	120mg	5

(*) Valores Diarios con base a una dieta de 2.000kcal

- Calcula los porcentajes de la cantidad de proteínas, grasas totales y azúcares totales presentes en una porción de galletitas OREO.
- Calcula ahora los mismos porcentajes para el paquete de galletitas dulces que trajiste a la clase.
- Compara, mediante diagramas circulares, los porcentajes de la cantidad de esos componentes en cada uno de los paquetes de galletitas.
- ¿Cuáles galletas resultan más saludables y por qué? Puedes buscar información de esos componentes en tu computadora o dispositivo móvil.

Esta tarea pretende alcanzar la meta de leer el mundo con matemática (Gutstein, 2006) mediante una serie de acciones matemáticas a desplegar por los estudiantes para resolverla: leer la información que figura en la imagen,

identificar cuáles datos son los que requieren para responder lo pedido y realizar el cálculo correspondiente, representar porcentajes en diferentes registros; numérico, tabular y gráfico y comparar diferentes situaciones.

Finalmente, se pregunta a los estudiantes sobre cuáles galletas resultan más saludables, y es allí donde se introducen vínculos con otras disciplinas para responder preguntas del mundo real, en este caso particular con ciencias naturales. Responder requiere una investigación previa sobre lo que significa que sea saludable, cuáles componentes son considerados buenos para la salud y cuáles malos y por qué, qué proporción de cada uno de ellos es lo recomendable por organismos nacionales e internacionales de salud.

Otra temática abordada por estudiantes de profesorado para el diseño de tareas enmarcadas en la EMpJS es el uso de videojuegos por parte de estudiantes, con la intención de concientizarlos sobre las problemáticas que pueden acarrear para su capacidad de atención y para conciliar el sueño, basado en estudios científicos al respecto. Es claro que es una temática vinculada al mundo en el que vivimos y la óptica de los autores de la secuencia es apolítica, la conciben como una problemática personal de los estudiantes, sin relacionarla con factores sociales que puedan profundizarla o resolverla.

■ Diseños que ilustran una visión sociopolítica de la matemática

Esta tercera categoría refiere a la consideración de que la matemática debe relacionarse con “tópicos considerados abiertamente políticos o controversiales por naturaleza” (Felton–Koestler, 2017, p. 60).

La mayor parte de los trabajos desarrollados por nuestros estudiantes de profesorado de matemática en relación a la EMpJS son ejemplos de esta categoría. Algunas de las temáticas abordadas han sido la desigualdad de género evidenciada a través del salario, las posibilidades de inserción en el mundo laboral y el trabajo no remunerado, entre otros indicadores; la violencia de género y doméstica; las desigualdades entre países vinculadas a las diferencias de recursos naturales, productivos y económicos; la pobreza en niños y adolescentes; la migración; la xenofobia; el racismo y la imagen prototípica de la belleza femenina.

Ilustramos esta categoría con actividades diseñadas para abordar otros contenidos matemáticos, diferentes a los anteriores. El primer ejemplo se trata de una secuencia para tercer año de enseñanza media, propuesta para abordar estadística y que emplea como recurso el teatro de títeres.

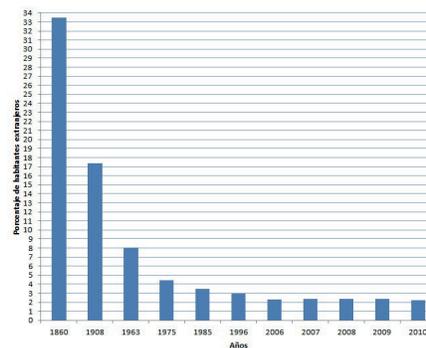
Mediante la puesta en escena de la obra “Extraterrestres en matemática”, con dramaturgia realizada por los propios estudiantes de profesorado, se propone que estudiantes de enseñanza media reflexionen sobre el fenómeno migratorio y las desigualdades e injusticias que puede acarrear, especialmente pensando en la situación que vive Uruguay desde hace unos años, que se ha posicionado como país de acogida de varios inmigrantes provenientes del norte de Sudamérica y de América Central. Los estudiantes de profesorado alertan sobre situaciones de exclusión y marginación que ellos mismos experimentan en sus clases. La propuesta didáctica consistió en la representación de la obra de teatro de títeres y, a partir de esta, se planteó la tarea que transcribimos a continuación:

Figura 2. Propuesta didáctica.

Actividades y preguntas

Las actividades sugeridas para trabajar luego de la obra son las siguientes:

1. ¿Conoces algún caso de migración masiva? ¿Cuáles son sus causas?
2. “La primera ola de inmigrantes europeos hacia el Uruguay tuvo lugar a principios del siglo XVI, cuando un gran grupo de españoles llegó al Río de la Plata. Ellos, sumado al aporte posterior de italianos (mediados del siglo XIX) conformaron la mayor parte de la población en Uruguay, que siguió siendo un receptor neto de inmigrantes” (OEA, 2014, párr. 1) a lo largo de su historia. El siguiente gráfico de barras representa la proporción de población nacida en el exterior sobre la población total del Uruguay entre el año 1860 y 2010. Fue elaborado consultando los datos ofrecidos por OIM (2016).



- a. Organiza en una tabla los datos que proporciona el gráfico.
 - b. Redacta una breve nota que explique la información que aporta el gráfico. Comparte tu escrito con el de otros compañeros. ¿Todos interpretaron de la misma manera la información?
3. a. Grafica los siguientes datos en un sistema de ejes cartesianos, graficando años en el eje horizontal y porcentajes en el eje vertical. Observa cómo ha variado la procedencia de los inmigrantes a nuestro país. La tabla fue elaborada a partir de información extraída de OIM (2016) e INE (2014).

Región geográfica de nacimiento	Censos y encuesta de hogares							
	1908	1975	1985	1996	2006	2008	2012	2013
América	73,7	68,6	60,3	44,7	37,9	37,6	30,1	60,5
Europa	26,2	28,8	36,9	52,1	59,9	60,4	66,4	35
África, Asia y Oceanía	0,1	2,6	3,3	3,3	2,1	2	3,5	4,5

Cuadro: Variación de la procedencia de los inmigrantes en Uruguay

- b. Utilizando la información de la tabla, elabora un pictograma que muestre la procedencia de los inmigrantes en nuestro país en el año 2013.
- c. Investiga si alguno de tus antepasados debió emigrar de su lugar de nacimiento a otra ciudad o país y por qué.
4. Realiza una reflexión, de modo individual, en la que plantees tu opinión acerca de las distintas oleadas migratorias que ha vivido nuestro país y cómo crees que la educación podría beneficiar a la inclusión y a la buena adaptación en este tipo de procesos

En este ejemplo también se pretende cumplir con la meta de lectura del mundo con recursos matemáticos (Gutstein, 2006) demandando de parte de los estudiantes que interpreten información dada por un gráfico, la organicen en otros registros de representación como el tabular y diseñen instrumentos estadísticos para representar gráficos, como el pictograma.

Pero también tiene una serie de preguntas que apuntan a que el estudiante reflexione, primero desde su situación personal y después a nivel más general, sobre los cambios sociodemográficos que se han dado en Uruguay y el mundo en general. Estas preguntas invitan a que otras disciplinas entren en la clase de matemática para lograr tener una comprensión más profunda de una misma situación: historia, geografía, sociología.

Otro ejemplo que ilustra esta categoría podría ser una secuencia de enseñanza que aborda relaciones de dependencia entre el analfabetismo y la afrodescendencia, diseñada para abordar el concepto de *función* en segundo año de enseñanza media (Molfino, Perdomo, Ruiz y Villa, 2017). Las estudiantes autoras del trabajo, provenientes de Melo, detectaron un dato que llamó su atención: la tasa de analfabetismo en Uruguay, una de las más bajas del mundo, aumenta notoriamente en la población afrodescendiente, según datos del censo 2011 que fue especialmente dedicado a recabar información sobre esta población (Cabella, Nathan y Tenenbaum, 2013). Es significativo que Cerro Largo sea uno de los departamentos de Uruguay con mayor tasa de población afrodescendiente. A partir de ello, las estudiantes de profesorado diseñaron una secuencia que sitúa a la problemática como netamente sociopolítica: el analfabetismo sería un indicador que evidencia la marginación a la que la población afrodescendiente se ve expuesta en nuestro país. La presentamos a continuación:

Figura 3. Propuesta didáctica

Actividades

La educación es el gran motor del desarrollo personal. Es a través de la educación como la hija de un campesino puede convertirse en una médica, el hijo de un minero puede convertirse en el jefe de la mina, o el hijo de trabajadores agrícolas puede llegar a ser presidente de una gran nación.
Nelson Mandela

Sabías que...

(1) *Etnia*

Uruguay tiene una población de 3 251 654 habitantes (aproximadamente) donde el 8,1% son afrodescendientes.

(a) ¿De cuántas personas afrodescendientes estamos hablando?
Observa el siguiente gráfico:

Departamento	Porcentaje (%)
Montevideo	9.5
Artigas	17.0
Canelones	8.0
Cerro Largo	11.0
Colonia	3.0
Durazno	7.0
Flores	4.0
Florida	5.0
Lavalleja	5.0
Maldonado	17.0
Paysandú	5.5
Río Negro	4.5
Rivera	7.5
Rocha	17.0
Salto	7.5
San José	10.0
Soriano	6.0
Tacuarembó	3.5
Treinta y Tres	10.0
Total país	8.1

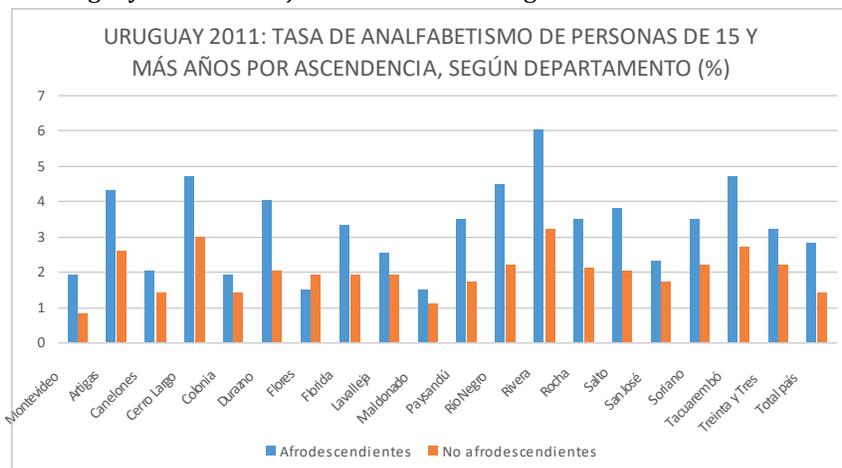
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos presentados en Cabella, Nathan y Tenenbaum (2013)

(b) Indica qué se representa en cada uno de los ejes y explicita dos aspectos que te llamen la atención de la información que brinda.

(c) ¿Cuáles son los tres departamentos que registran mayor porcentaje de afrodescendientes?

(2) Analfabetismo

Uruguay es un país con muy bajo nivel de analfabetismo. Asimismo, el censo realizado a la población uruguaya en 2011 deja al descubierto la siguiente información:



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos presentados en Cabella, Nathan y Tenenbaum (2013)

(a) Escribe al menos dos datos que consideres importantes según lo que muestra el gráfico.

(b) El 27,1% de los afrodescendientes que viven en Cerro Largo, tienen 14 años o menos. ¿Cuántos son los mayores de 15 años que no saben leer y escribir?

(3) Debate y Reflexión

A partir de lo observado en la parte anterior, ¿qué piensas sobre la frase de Nelson Mandela?

(4) Tarea domiciliaria

(a) Cuéntales a al menos dos personas (puede ser familiar, vecino, amigo, etcétera), sobre este tema y los datos descubiertos.

Si bien esta secuencia también aborda el tema Porcentajes, no es el tema central, sino que fue diseñada para abordar el contenido Función entre dos conjuntos, en particular la interpretación y análisis de gráficos que representan funciones, en segundo año de enseñanza media.

Respecto a los vínculos con otras disciplinas, nuevamente entendemos que invita a los estudiantes a pensar sobre temáticas propias de las ciencias sociales, y que podrían ser abordadas, a la par, por profesores de esas disciplinas con preguntas como: ¿cuáles son las causas que condujeron a la población afro a instalarse en el territorio uruguayo? ¿En qué condiciones se dio tal inmigración y cuál era en ese momento su situación socioeconómica? ¿Cómo es su situación actual, por qué se distribuyen geográficamente de la manera en que lo hacen? ¿Cuáles son las causas que permiten explicar la alta tasa de analfabetismo en esa población, si se la compara con la tasa de la población total del país?

■ Diseños que ilustran una visión de la matemática estrechamente ligada a la denuncia de situaciones de injusticia

La cuarta categoría refiere a la consideración de que la matemática debe relacionarse con “tópicos vistos o posicionados como explícitamente centrados en advertir sobre las injusticias percibidas, comprender sus orígenes y/o trabajar para cambiarlas” (Felton–Koestler, 2017, p. 60).

En esta categoría situamos trabajos de estudiantes que denuncian explícitamente relaciones de desigualdad entre diferentes pueblos o diferentes grupos de una misma sociedad.

Uno de estos trabajos propone utilizar la narración oral de cuentos como recurso didáctico para abordar una realidad compleja con estudiantes de tercer año de enseñanza media. La historia que se narró fue una adaptación de un fragmento de la novela *Planilandia* (Abbott, 2010), escrita por Edwin Abbott en 1884. La propuesta invita a los estudiantes a reflexionar sobre las desigualdades de nuestra sociedad, a partir de una analogía con una sociedad ficticia en la que los ciudadanos son figuras geométricas y sus derechos dependen, inevitablemente, de qué figura son, dando lugar a una sociedad fragmentada en la que es imposible salir del grupo social en el que se nació. La propuesta didáctica, promueve, a su vez, la construcción de conocimiento relativo a geometría del espacio.

Después de narrar oralmente la historia se propone la siguiente actividad:

Figura 4. Propuesta didáctica

Actividad

¿Cómo imaginas Planilandia y a sus habitantes? Discútelo con tus compañeros y luego realicen o respondan lo siguiente:

- (1) ¿Qué tipo de figuras geométricas habitan Planilandia?
- (2) Representen en una cartulina, usando un solo color, algunos habitantes de Planilandia.
- (3) ¿Cómo clasifican en Planilandia a sus habitantes? Clasifiquen a los habitantes que dibujaron de acuerdo a ese criterio.
- (4) Usando un color diferente al de la parte (2), representen cómo podrían verse en Planilandia los sólidos que se les entregaron (prisma, pirámide, cono, cilindro), para alguien que no vive en Planilandia.
- (5) Ingresen a <https://www.geogebra.org/m/t5QdSD4F>. A partir de experimentar moviendo la bola verde, ¿creen que el cubo podría verse en Planilandia como un hexágono para alguien que no vive en Planilandia? Discute con tus compañeros si cada sólido de la parte (4) puede ser visto de una forma distinta a la que representaron.
- (6) ¿Se puede clasificar a la esfera en alguna de las clases sociales de Planilandia? ¿Y a los demás sólidos?
- (7) En nuestra sociedad, ¿también hay valoraciones sociales que dependan de cosas medibles? ¿Cuáles?
- (8) ¿Creen que existen características relevantes de las personas que no puedan ser expresadas a partir de cosas medibles? ¿Cuáles?
- (9) La presencia de la matemática en los criterios dados en (7), ¿implica que estos sean objetivos? Es decir, ¿hace que admitan una única forma de clasificación una vez establecido el criterio?
- (10) Considera el siguiente fragmento del cuento: “Los polígonos irregulares tienen una vida dura, eso es indiscutible, no están bien integrados a la sociedad. Los intereses de la mayoría exigen que sea así. No se puede vivir bien con peligrosos polígonos irregulares, que al verlos uno de frente no puede saber qué forma esconden y qué peligro representan.” ¿Creen que en nuestra sociedad hay individuos que ocupen un lugar similar al que ocupan los polígonos irregulares en Planilandia? ¿Qué opinan de esto?

- (11) Así como los habitantes de Planilandia no podían percibir la tercera dimensión, ¿creen que hay cosas que ustedes no pueden percibir?
- (12) ¿A qué se refiere el cuadrado, al final de la historia, cuando dice que espera que rebeldes se nieguen a vivir en una dimensión limitada? ¿Creen que en algún sentido ustedes viven en una dimensión limitada? ¿Pueden hacer algo para cambiar esto?

Fuente: Schaffel y Ochoviet, 2016, p. 36

Este ejemplo aborda un contenido matemático diferente a los anteriores para promover una lectura del mundo con recursos matemáticos (Gutstein, 2006): la geometría. Para ello los estudiantes deben desarrollar acciones como describir figuras, representar de diferentes maneras, clasificar, identificar características en figuras dadas y comparar.

Por otra parte, al igual que algunos ejemplos anteriores esta actividad promueve un vínculo con ciencias sociales, pues invita a reflexionar sobre las condiciones sociales, históricas y geográficas que causan las diferencias en nuestra sociedad. Además, plantea un cruce con la literatura, tanto a partir de la comprensión de un texto literario como de la creación de textos propios, lo que puede ser especialmente significativo en tercer año porque es la primera vez que los estudiantes tienen esa materia en su plan. Vemos entonces que esta propuesta es un potente ejemplo de las posibilidades que brinda la perspectiva de la EMpJS para desarrollar la interdisciplinariedad.

■ Conclusiones

La perspectiva de la EMpJS ha probado ser un enfoque con potencial para promover cambios sustantivos en la enseñanza de la matemática. Por un lado, las temáticas que permite abordar a través de problemas hacen que el vínculo con la vida real aparezca de manera natural y genuina, y permite evitar la aparición de situaciones matemáticas que muchas veces son forzadas y los alumnos perciben que lo son, pero igualmente deben resolverlas porque su docente se las propone; sabemos que esta es una cláusula del contrato didáctico que está fuertemente instalada. Esta propuesta, entonces, abona a la construcción de una concepción diferente sobre la matemática: no se resuelven problemas cuyo vínculo con el mundo real es inventado por el profesor para mostrarle al alumno la importancia de la matemática y que este aprecie en consecuencia su relevancia, sino que se resuelven problemas cuya emergencia es inminentemente de naturaleza social.

Por otra parte, los estudiantes de profesores, durante su formación, ensayan diseños didácticos y los ponen a prueba en sus clases de práctica y pueden vivenciar los resultados de este enfoque y la motivación e interés que generan en los estudiantes de enseñanza media.

Asimismo, el enfoque propuesto da lugar a exploraciones de corte interdisciplinar de manera natural. Es decir, para resolver problemas que emergen del mundo en que vivimos es necesario utilizar herramientas de diferentes disciplinas para comprenderlos mejor. Así, el trabajo interdisciplinar aparece como una herramienta necesaria para abordar una situación compleja y no como imposición del profesor o de sugerencias institucionales. Esto es, desarrollamos un trabajo interdisciplinar porque emerge como condición necesaria para analizar una problemática y no como un mandato de desarrollar trabajo interdisciplinar.

En suma, este enfoque enriquece la formación didáctica de los futuros profesores, aporta a una visión diferente de la matemática y de su enseñanza y posibilita el trabajo conjunto entre distintas disciplinas con el objetivo de resolver un problema real. Ello promueve que los estudiantes conciban a la matemática como una potente herramienta que permite analizar críticamente el mundo en que vivimos y, si lo consideran oportuno, intervenir en él para construir una mejor sociedad para todos.

■ Referencias bibliográficas

- Abbott, E. (2010). *Planilandia*. España: Laertes Ediciones.
- Álvarez, F., Molfino, V., Pereira, L. y Silva, F. (2017). Alimentación saludable también para los adolescentes. En G. Buendía, V. Molfino y C. Ochoviet (Comp.), *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes, Volumen IV* (pp. 73–83). CFE: Montevideo.
- Bentancort, C., Bentancur, Y., Bertrand, L., Fernández, R., Irazusta, F., Izquierdo, A., Pastro, M. y Ochoviet, C. (2017). El teatro de títeres como recurso didáctico para la enseñanza de la matemática. En G. Buendía, V. Molfino y C. Ochoviet (Comp.), *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes, Volumen IV* (pp. 25–52). CFE: Montevideo.
- Cabella, W., Nathan, M. y Tenenbaum, M. (2013). *Atlas Sociodemográfico y de la Desigualdad del Uruguay. La población afro-uruguaya en el Censo 2011 (Fascículo 2)*. Montevideo, Uruguay: Ediciones Trilce.
- Felton–Koestler, M. (2017). Mathematics education as sociopolitical: prospective teachers' views of the What, Who, and How. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(1), 49–74.
- Freire, P. (2014). *Pedagogía de la indignación. Cartas pedagógicas en un mundo revuelto*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Gonzalez, L. (2009). Teaching mathematics for social justice: Reflections on a community of practice for urban high school mathematics teachers. *Journal for Urban Mathematics Education*, 2(1), 22–51. Recuperado de: <<http://ed-osprey.gsu.edu/ojs/index.php/JUME/article/view/32/13>>.
- Guerra, P., Lim, W. y López, R. (2017). Math, social justice and prospective teachers in U.S.A. and Uruguay: learning together. En A. Chronaki (Ed.), *Mathematics Education and Life at Times of Crisis. Proceedings of the Ninth International Mathematics Education and Society Conference*. University of Thessaly Pess, Volos, Greece. Recuperado de: <http://mes9.ece.uth.gr/portal/images/proceedings/MES9_Proceedings_low_Volume1.pdf>.
- Gutstein, E. (2006). *Reading and writing the world with mathematics: Toward a pedagogy for social justice*. New York: Routledge.
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (2014). *Uruguay en cifras 2014*. Montevideo: INE. Recuperado de: <http://ine.gub.uy/documents/10181/39317/Uruguay_en_cifras_2014.pdf/aac28208-4670-4e96-b8c1-b2abb93b5b13>.
- Llorente, M. (2012). Educar para la justicia social. *Ponencia presentada en el Foro Mundial de Educación (Brasil)*. Recuperado de: <http://www.concejoeducativo.org/article.php?id_article=436>.
- López, R. y Guerra, P. (2017). Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social. Experiencia IFD de Pando – Universidad de Kennesaw, EEUU. *Actas del 7º Congreso Uruguayo de Educación Matemática* (pp. 245–252). Recuperado de: <<http://semur.edu.uy/curem/actas/pdf/56.pdf>>.
- Molfino, V., Perdomo, N., Ruiz, X. y Villa, S. (2017). Analfabetismo y afrodescendencia: ¿casualidad o causalidad? En G. Buendía, V. Molfino y C. Ochoviet (Comp.), *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes, Volumen IV* (pp. 97–111). CFE: Montevideo.
- Molfino, V. y Ochoviet, C. (2019). Enseñanza de la matemática para la justicia social en cursos de postgraduación. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 22(2), 139-162. <https://doi.org/10.12802/relime.19.2221>
- Organización de Estados Americanos (OEA) (2014). *Síntesis histórica de la migración internacional en el Uruguay*. Recuperado de: <<http://www.migracionoea.org/index.php/es/sicremi-es/17-sicremi/publicacion-2011/paises-es/140-uruguay-1-si-ntesis-histo-rica-de-las-migracio-n-internacional-en-uruguay.html>>.
- Organización Internacional para las Migraciones (OIM) (2016). *Perfil Migratorio Uruguay 2011*. Recuperado de: <<https://uruguay.iom.int/sites/default/files/publicaciones/Perfil%20Migratorio%20Uruguay%202011.pdf>>.
- Rodríguez, A. J. (2005). Teachers' resistance to ideological and pedagogical change: Definitions, theoretical framework, and significance. En A. J. Rodríguez y R. S. Kitchen (Eds.), *Preparing mathematics and science*

- teachers for diverse classrooms: Promising strategies for transformative pedagogy* (pp. 1–16). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schaffel, V. y Ochoviet, C. (2016). Consiguieron la paz en planilandia. En G. Buendía, V. Molfino y C. Ochoviet (Comps.), *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes, Volumen III* (pp. 29–42). CFE: Montevideo.
- Skovsmose, O. (2012). Alfabetismo matemático y globalización. En P. Valero y O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 65–105). Bogotá: Una Empresa Docente. Recuperado de:
<<http://funes.uniandes.edu.co/2003/1/Skovsmose2012Alfabetismo.pdf>>.
- Stinson, D., Bidwell, C. y Powell, G. (2012). Critical pedagogy and teaching mathematics for social justice. *The International Journal of Critical Pedagogy*, 4(1), 76–94. Recuperado de:
<<http://libjournal.uncg.edu/ojs/index.php/ijcp/article/view/302/263>>.
- Wright, P. (2014). Teacher researchers, mathematics classrooms and social justice. *Paper presented at BERA Conference 2014 (London)*. Recuperado de:
<http://maths-socialjustice.weebly.com/uploads/3/0/2/7/30279643/wright_2014_bera_paper.pdf>.