

# ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA PARA LA JUSTICIA SOCIAL EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES EN URUGUAY

## *ENSINO DE MATEMÁTICA PARA A JUSTIÇA SOCIAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO URUGUAI*

## *TEACHING MATHEMATICS FOR SOCIAL JUSTICE IN TEACHER TRAINING IN URUGUAY*

Verónica Molfino<sup>I</sup>

Cristina Ochoviet<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Consejo de Formación en Educación, Montevideo – Uruguay. E-mail: [veromolfino@gmail.com](mailto:veromolfino@gmail.com).  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6672-762X>

<sup>II</sup> Consejo de Formación en Educación, Montevideo – Uruguay. E-mail: [cristinaochoviet@gmail.com](mailto:cristinaochoviet@gmail.com).  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9069-3469>



Educação: Teoria e Prática, Rio Claro, SP, Brasil - eISSN: 1981-8106

Está licenciada sob [Licença Creative Common](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

### **Resumen**

En este escrito presentamos una perspectiva filosófica de la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social y una serie de experiencias que hemos desarrollado en la formación inicial y

continua de profesores desde esa mirada. Como docentes de grado hemos identificado la relevancia de la inclusión de esta perspectiva en la formación de profesores porque promueve una reflexión acerca de qué es la matemática y cómo se enseña. Presentamos evidencia de que los estudiantes de profesorado señalan que el diseño e implementación de actividades de enseñanza desde esta perspectiva les permitió apreciar la matemática como una construcción humana, y entender su enseñanza como un camino para que sus estudiantes puedan comprender el mundo a través del conocimiento matemático.

**Palabras clave:** Enseñanza de la Matemática. Justicia Social. Formación de profesores.

### **Resumo**

*Neste artigo apresentamos uma perspectiva filosófica do Ensino de Matemática para a Justiça Social e uma série de experiências que desenvolvemos na formação inicial e contínua de professores a partir dessa perspectiva. Como professoras de graduação identificamos a relevância da inclusão dessa perspectiva na formação de professores, pois promove uma reflexão sobre o que é a matemática e como ela é ensinada. Apresentamos evidências de que os alunos do professorado apontam que o desenho e implementação de atividades de ensino a partir dessa perspectiva permitiram que eles apreciassem a matemática como uma construção humana e entendessem seu ensino como uma forma de seus alunos entenderem o mundo através do conhecimento matemático.*

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Justiça social. Treinamento de professores.

### **Abstract**

*In this paper we present a philosophical perspective of the Teaching of Mathematics for Social Justice and a series of experiences that we have developed in the initial and continuous teacher training from that perspective. As undergraduate teachers, we have identified the relevance of the inclusion of this perspective in teacher training because it promotes a reflection on what mathematics is and how it is taught. We present evidence that prospective teachers indicate that the design and implementation of teaching activities from this perspective allowed them to appreciate mathematics as a human construction, and to*

*understand their teaching as a way for their students to understand the world through mathematical knowledge.*

**Keywords:** *Mathematics Teaching. Social Justice. Teacher training.*

## 1 Introducción

Como formadoras de profesores de matemática y conocedoras de los avances que se van logrando en el campo de la educación matemática debemos definir posibles estrategias para hacer llegar a nuestros estudiantes –futuros profesores–, una educación matemática actualizada, cargada de sentido, proveyéndolos de herramientas que les permitan pensar y actuar en su futura labor profesional.

Pero ¿cómo articular esta formación en educación matemática con el compromiso que como docentes tenemos de contribuir a la construcción de una mejor realidad para todos? Nos preguntamos cómo 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 también cómo formar profesores de matemática que, a través de la enseñanza de esta disciplina, puedan promover en sus futuros alumnos de enseñanza secundaria un pensamiento crítico hacia las innumerables inequidades de la sociedad en la que vivimos. Hemos encontrado en la perspectiva de la enseñanza de la matemática para la justicia social (EMpJS) una mirada que promueve aprendizajes matemáticos a través de una lectura del mundo con recursos matemáticos (SKOVSMOSE, 2012). Esta lectura es la que posibilita, en palabras de Freire, defender “la capacidad del ser humano de evaluar, comparar, elegir, decidir y, finalmente, intervenir en el mundo” (2014, p. 71).

La perspectiva de la EMpJS nos permite poner en evidencia ante los futuros profesores que, como formadoras, tenemos la convicción de que

los hechos sociales, económicos, históricos o no, no se dan de esta o de aquella manera porque obligatoriamente deben darse así. Más aún, que no son inmunes a nuestra acción. No solo somos objetos de su “voluntad” que nos adaptamos a ellos, sino también sujetos históricos que luchamos por otra voluntad diferente: la de cambiar el mundo, aunque esa lucha insuma tanto tiempo que a veces tengan que sucumbir en ella varias generaciones. (FREIRE, 2014, p. 73)

En este trabajo desarrollamos, en primer lugar, la perspectiva de la EMpJS; puntualizamos algunos de los desafíos que implica su abordaje en la formación de profesores de Matemática y las oportunidades que brinda para concebir la matemática y su enseñanza de una manera alternativa a la tradicional. También reportamos algunos antecedentes llevados a cabo en Uruguay. En segundo lugar, presentamos una experiencia concreta reportada previamente en Molfino, Perdomo, Ruiz y Villa (2017): a partir del planteo de una tarea en un curso de profesorado de Matemática, un grupo de estudiantes en formación diseñaron una secuencia de enseñanza enmarcada en la EMpJS y la implementaron en un curso de enseñanza secundaria. Desarrollamos aquí el alcance que tuvo en cuanto al uso del conocimiento matemático de los estudiantes y especialmente a la promoción de una perspectiva crítica por parte de los futuros docentes y sus estudiantes frente a una situación de injusticia social. Por último, reflexionamos acerca de cómo la EMpJS posibilita que futuros docentes y sus estudiantes conciban a la matemática como herramienta para interpretar el mundo y, por qué no, cambiarlo.

## **2 Enseñanza de la matemática para la justicia social en la formación de profesores**

### **2.1 Enseñanza de la Matemática para la justicia social: origen y objetivos**

Llorente (2012) señala 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. Educar para enfrentar a la injusticia, para rebelarse contra la opresión, para exigir derechos y asumir deberes. (p. 14)

Con base en estas ideas, entendemos que la educación para la justicia social consiste en formar individuos que participen activamente en la construcción de una sociedad más justa, en términos de atender a la diversidad, garantizar la igualdad de oportunidades y respetar los derechos humanos de forma íntegra.

Para avanzar hacia una educación emancipadora, los docentes necesitan estar preparados para reaccionar a un sistema educativo cada vez más globalizado que acentúa las desigualdades sociales y que pretende imponerles qué enseñar y cómo enseñar. La formación permanente y la reflexión colectiva y crítica parecerían ser condiciones *sine qua non* para avanzar en este sentido.

Stinson, Bidwell y Powell (2012) sitúan los inicios de la pedagogía crítica en los trabajos que Paulo Freire desarrolló desde 1970 sobre alfabetización y pedagogía de la liberación. Más específicamente, varios autores vinculan esos mismos trabajos con los fundamentos de la EMpJS (GONZÁLEZ, 2009; GUTSTEIN, 2006; LÓPEZ y GUERRA, 2017; WRIGHT, 2014). Presentamos una línea de trabajo en Matemática Educativa, la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social (EMpJS), que permitiría a profesores y maestros diseñar e implementar tareas que promuevan la formación de ciudadanos con conciencia crítica respecto al mundo en el que viven, sin perder de vista su formación matemática.

Según lo reportado por Felton–Koestler (2017), el trabajo en esta perspectiva específica de la EMpJS comienza incipientemente en la última década del siglo XX y tiene un florecimiento en la primera quincena del siglo XXI. Según este autor las discusiones en torno a la EMpJS y la Educación Matemática Crítica abarcan muy diversas perspectivas. Sin embargo, todas estas perspectivas tienen en común la consideración de dos conjuntos de metas pedagógicas dialécticamente relacionados: uno relativo a la justicia social y el otro a la Matemática (GUTSTEIN, 2006).

Con base en la obra sobre alfabetización de Freire, las metas sobre justicia social que plantea Gutstein (2006) son leer el mundo con Matemática, escribir el mundo con Matemática y desarrollar identidades culturales y sociales positivas. Por otro lado, las metas pedagógicas relativas a Matemática consisten en leer el mundo matemático (desarrollar estrategias de generalización, resolución creativa de problemas no rutinarios, percibir a la Matemática como herramienta para la crítica sociopolítica), tener éxito académico en el sentido tradicional y cambiar la concepción de estudiantes y profesores sobre la Matemática (de concebirla como un conjunto de reglas disconexas a memorizar a concebirla como una herramienta poderosa de análisis para entender problemas complejos del mundo real) (GUTSTEIN, 2006). En este escrito nos centramos específicamente en esta última meta, que sustenta la perspectiva filosófica de la EMpJS que queremos presentar.

## 2.2 EMpJS en la formación de profesores: desafíos y oportunidades

En Stinson *et al.* (2012) se afirma que el concepto de enseñanza para la justicia social está siendo cada vez más enfatizado en los programas de formación docente como parte de la preparación para la diversidad o multiculturalidad.

Tanto Felton–Koestler (2017) como Stinson *et al.* (2012) reflexionan sobre los desafíos que implica formar a profesores desde esta perspectiva para cumplir con los dos tipos de objetivos que propone Gutstein (2006): promover la justicia social en la clase, y favorecer la construcción de conocimiento matemático por parte de los estudiantes.

Otro de los desafíos a los que se enfrenta el desarrollo de la EMpJS en la formación docente es la resistencia de los propios estudiantes de profesorado. En particular, Rodríguez (2005) identifica resistencias de los futuros profesores en dos planos: el ideológico y el pedagógico. En relación al primero menciona la resistencia a enseñar para la diversidad, por ejemplo, atendiendo los aspectos culturales que traen los estudiantes y siendo inclusivo. En el plano pedagógico, Rodríguez hace referencia a la resistencia a enseñar haciendo énfasis en la comprensión, lo que implicaría el uso de aproximaciones constructivistas, aprendizaje basado en la indagación y el uso de enfoques intelectualmente estimulantes para los estudiantes.

Aunque se dan las resistencias antes ejemplificadas, Felton–Koestler (2017) también reporta investigaciones en las que se constata que el abordaje de la perspectiva de la EMpJS conduce a una mejor aceptación de la misma, o a una apreciación más profunda de la Matemática.

En suma, la reflexión sobre el desafío que implica, tanto para estudiantes de profesorado como para formadores, establecer conexiones entre los conceptos matemáticos, el conocimiento de la comunidad y cuestiones vinculadas a la justicia social, se constituye como un asunto neurálgico.

## 2.3 EMpJS: antecedentes en Uruguay

A partir de lo expuesto en el apartado anterior, entendemos que es relevante que en Uruguay se generen los espacios para que estudiantes de profesorado y formadores puedan

reflexionar sobre estas temáticas relativas a la EMpJS. En este sentido, existen algunos trabajos que se vienen realizando desde 2015, que reportamos en este apartado.

López y Guerra (2017) y Guerra, Lim y López (2017) reportan una investigación en la que comparan las primeras reacciones de futuros maestros al tener una aproximación a la EMpJS en sus programas de formación docente en distintos contextos sociales y culturales.

En el año 2015 los estudiantes del Instituto de Formación Docente de Pando (Uruguay) tienen un primer acercamiento a la problemática mediante la lectura y análisis de un capítulo de Gutstein (2006) y una videoconferencia con la Dra. Paula Guerra. A partir de ello elaboran una planificación de aula para primaria en la que incluyen a la justicia social en la clase de Matemática. Por otra parte, la Dra. Guerra realizó un trabajo similar con estudiantes de su curso en la Universidad Kennesaw (KSU, Estados Unidos). Se generan intercambios virtuales entre estudiantes de ambos países, en los que expresan sus sentimientos y reacciones durante el proceso. También existe un intercambio entre las docentes de una y otra institución, virtual y presencial.

Al comparar las reacciones de unos y otros estudiantes, descubren que los futuros maestros en Estados Unidos tienen mayor resistencia al abordaje de la EMpJS, mientras los uruguayos presentan interés y curiosidad. Los estudiantes de KSU consideran que el tratamiento de la EMpJS en clase es *inapropiado*, que no es responsabilidad del maestro enseñar justicia social sino de los padres y manifiestan miedo a las autoridades, en particular a ser despedidos o castigados por no tratar exclusivamente los temas del currículo. Por su parte, los estudiantes de Pando “están interesados en la justicia social como una herramienta para enseñar matemáticas y expresan un alto grado de disposición a aprender más acerca de la EMpJS y del trabajo de Gutstein” (LÓPEZ; GUERRA, 2017, p. 251). Pueden constatar en la misma investigación ambos tipos de reacciones de las reportadas en Felton–Koestler (2017) de los estudiantes de formación docente frente al abordaje de la EMpJS.

Un aspecto relevante reportado en Guerra, Lim y López (2017) es que los estudiantes de KSU percibieron a su profesora –que es uruguaya– como alguien de “un país socialista” con “agendas poco realistas”, mientras sus pares en Uruguay se sintieron orgullosos de que el marco de la EMpJS, basado en los trabajos de Freire, un sudamericano como ellos, sirviera para enseñar Matemática de una manera diferente. Ello conduce a las autoras a poner atención en la necesidad de que los estudiantes de formación docente se conecten con sus formadores

de manera confiable y respetuosa, especialmente cuando provienen de diferentes contextos sociales o culturales.

Por otra parte, a partir de 2016 se comenzaron a desarrollar una serie de trabajos entre formadores y estudiantes de profesorado de Matemática en el Instituto de Profesores ‘Artigas’ en Montevideo. En ellos se diseñaron secuencias de aprendizaje para enseñanza secundaria que promueven la EMpJS utilizando diferentes recursos didácticos: textos literarios (DOLGAY; OCHOVIET, 2016; SCHAFFEL; OCHOVIET, 2016; COLOMBO, 2017), noticias (LEIRÓS; RAMÍREZ; OCHOVIET, 2016), teatro de títeres (BENTANCORT *et al.*, 2017); problemas (GONZÁLEZ; GONZÁLEZ; LEPRATTE; MOLFINO; VIERA, 2016; DE LEÓN; DELGADO; MOLFINO; SANTINI, 2016; ÁLVAREZ; MOLFINO; PEREIRA; SILVA, 2017; GALLI; MONTEGUI; MOLFINO; NÚÑEZ, 2017; MOLFINO; PERDOMO; RUIZ; VILLA, 2017).

Estos trabajos elaborados en forma conjunta entre estudiantes de profesorado de Matemática y formadores se sitúan desde dos de las perspectivas de EMpJS señaladas por Felton–Koestler (2015): conectar la matemática con la comunidad e identidad cultural de los estudiantes y el uso de la Matemática para desarrollar conciencia crítica y trabajar para cambiar las injusticias en nuestra sociedad. Por otra parte, en ellos se puede apreciar una estrecha relación entre los dos tipos de objetivos propuestos por Gutstein (2006): el relativo a la promoción de la justicia social y el relativo al desarrollo del pensamiento matemático. En particular, permitieron que futuros docentes y sus estudiantes de enseñanza secundaria visualizaran a la matemática como herramienta que puede ser empleada para reflexionar sobre situaciones reales e incluso pensar en transformarlas.

En todos los trabajos se destaca la motivación que promueve en los estudiantes de nivel medio el abordaje de temáticas que se vinculan con la justicia social, y, en mayor o menor medida, se pudo apreciar una profundización en los contenidos matemáticos a raíz precisamente de tal motivación. Además, todos ellos resultaron ser una instancia formativa para los propios estudiantes de profesorado por tratarse de un abordaje novedoso para ellos, quienes adoptaron la perspectiva propuesta con apertura y compromiso. Si bien en la formación de profesores en Uruguay hay una fuerte carga de asignaturas de Ciencias de la Educación, no es frecuente que se establezcan vínculos explícitos entre dichas asignaturas y las relacionadas con la Matemática o su enseñanza. Este tipo de tareas se presenta entonces como un puente entre las distintas dimensiones de la formación.



En este escrito presentaremos un ejemplo de los trabajos realizados con el objetivo de ilustrar el tipo de tarea que llevamos adelante en la formación de profesores de matemática en Uruguay. Para leer más en profundidad acerca de esta experiencia puede consultarse Molfino *et al.* (2017).

### **3 Secuencia de enseñanza en Educación Secundaria: Analfabetismo y afrodescendencia en Uruguay**

Este trabajo fue elaborado en el curso de *Análisis del Discurso Matemático Escolar*, asignatura de la carrera de Profesor de Matemática en Uruguay. En primer lugar, se solicitó a los futuros profesores la lectura de Wright (2014). Esta lectura le daría marco a la propuesta de enseñanza a elaborar. Luego, se propuso planificar una clase desde la perspectiva de la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social (EMpJS) utilizando como recurso la resolución de problemas (CHARNAY, 1995). La clase planificada también debía implementarse en un aula de enseñanza secundaria a cargo de uno de los estudiantes de profesorado, mientras que otro estudiante oficiaría de observador para tomar nota del desarrollo de la clase. Los futuros profesores planificaron la clase para “conectar la matemática con la comunidad e identidad cultural de los estudiantes” (FELTON–KOESTLER, 2017, p. 49). A continuación, presentamos la producción de uno de los subgrupos integrado por futuras profesoras. Ellos diseñaron una secuencia de enseñanza en torno a una situación de desigualdad social: el analfabetismo en la población afrodescendiente en Uruguay. Su puesta en práctica, como se verá, puso en evidencia que también fue un motor para “trabajar para cambiar las injusticias en nuestra sociedad” (FELTON–KOESTLER, 2017, p. 50).

#### **3.1 Problemática a abordar: analfabetismo en Uruguay, ¿qué se esconde tras los datos?**

Desde 1980, momento en que aumentó considerablemente el número de personas que acceden a los centros educativos en Uruguay, se han ido implementando distintos programas para mejorar la educación, para ampliar la oferta educativa, para integrar a más niños y jóvenes al sistema educativo, aspectos que sin duda han incidido en la reducción de la tasa de

analfabetismo. Según el informe *Logros y nivel educativo alcanzado por la población – 2014* (Ministerio de Educación y Cultura, 2015), solo el 1,6% de la población mayor de 15 años es analfabeta, lo que ubica a Uruguay como uno de los países con menor tasa de analfabetismo en el mundo.

Ahora bien, las futuras profesoras hicieron foco en un dato que captó su atención: en 2011 la tasa de analfabetismo de la población mayor de 15 años fue de 1,7%, de la que el 65,4% representaba a la población afrodescendiente (CABELLA; NATHAN; TENENBAUM, 2013). El censo destinado a recabar datos acerca de la raza que se realizó antes del de 2011 fue el censo de 1852, año en que estaba aún vigente el régimen de esclavitud en Uruguay. De ahí la importancia del año 2011 en que decidieron enfocarse.

Las estudiantes de profesorado entendieron que este era un asunto interesante a plantear a los estudiantes de secundaria para que tomaran conciencia de un fenómeno que afecta a la sociedad uruguaya y especialmente al contexto en el que viven. Como se verá más adelante, Cerro Largo, departamento del noreste de Uruguay en el que se desarrolló la experiencia que aquí presentamos, es uno de los departamentos en los que la población afrodescendiente tiene mayor tasa de analfabetismo.

Las estudiantes de profesorado pretendieron alcanzar uno de los objetivos de la educación para la justicia social: concientizar al estudiante respecto a su entorno social y cultural, sensibilizándolo a través de la motivación, intercambio de ideas, involucramiento y sentimientos que generen lo trabajado. El tema abordado pone en evidencia una problemática invisibilizada en Uruguay, dado que la exclusión de determinados sectores debido a sus orígenes raciales no es un fenómeno que se denuncie o que usualmente esté presente en la opinión pública.

### **3.2 Diseño de la actividad**

El tema a abordar en la clase planificada fue el concepto de *función* en un segundo año de enseñanza secundaria (estudiantes de 13–14 años). Se planteó una secuencia que proponía interpretación de gráficos, cálculo de porcentajes y que demandaba la argumentación. Desde el punto de vista de la EMpJS se decidió promover la reflexión sobre la desigualdad referida a las posibilidades educativas según la raza, temática que raramente es problematizada en el Uruguay, como ya mencionamos.

A continuación, presentamos las actividades diseñadas por los futuros profesores.

### 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...

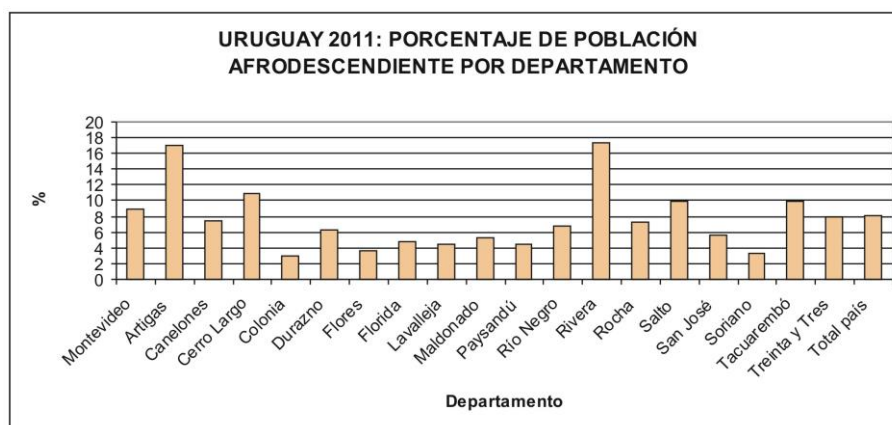
(1) *Etnia*

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:

**Gráfico 1** – Porcentaje de población afrodescendiente por departamento



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos presentados en Cabella, Nathan y Tenenbaum (2013, p. 18)

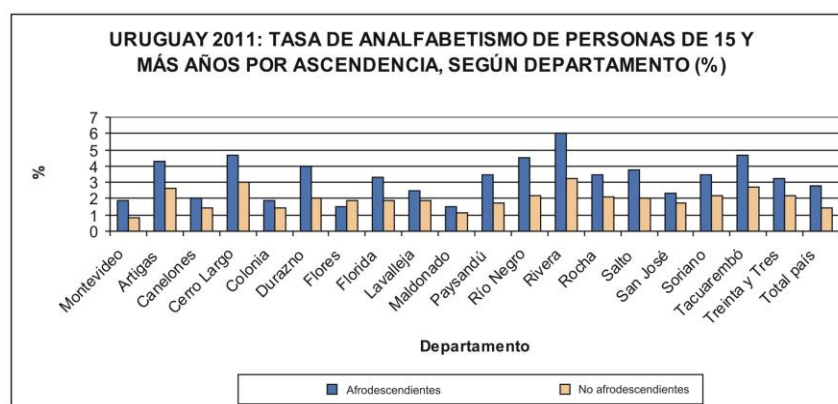
(b) Indica qué se representa en cada uno de los ejes y explicita dos aspectos que te llamen la atención de la información que brinda.

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

(2) *Analfabetismo*

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

**Gráfico 2** – Tasa de analfabetismo de personas de 15Y más años por ascendencia, según departamento (%)



**Fuente:** Elaboración propia a partir de los datos presentados en Cabella, Nathan y Tenenbaum (2013, p. 52)

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

(b) Registra muy brevemente la impresión que les causó lo que les contaste.

### 3.3 Análisis a priori del diseño de actividades

La frase de Mandela se propone al inicio para explorar las opiniones de los alumnos acerca de ella, antes de abordar las actividades.

La parte (1) fue elaborada para conocer las ideas previas de los estudiantes sobre porcentajes. Luego de que los alumnos realizaran los cálculos, se planificó proyectar en el pizarrón el siguiente gráfico para establecer comparaciones.

**Gráfico 3 – Porcentaje de población afrodescendiente por departamento**



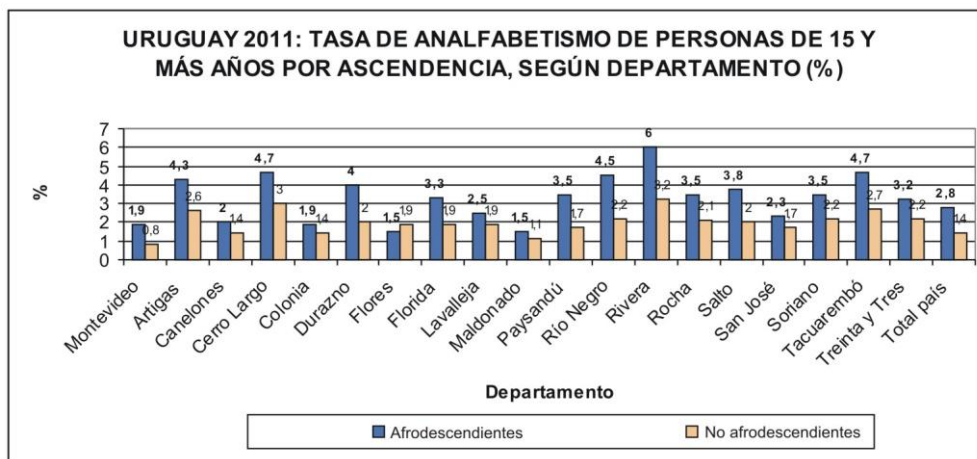
**Fuente:** Elaboración propia a partir de Cabella, Nathan y Tenenbaum (2013, p. 18)

Este gráfico presenta los datos del censo de 2011. En él se pueden leer directamente los porcentajes sin necesidad de interpretarlos como en el gráfico que se les dio anteriormente a los alumnos.

En la parte (2) el alumno deberá trabajar con base en lo hallado en (1). La parte (a) es abierta porque cada alumno se centrará en lo que más le interese. Por ejemplo, si reside en un determinado departamento, le puede interesar más conocer datos de este. En la parte (b) quizás los alumnos deberán utilizar datos que fueron calculando en partes anteriores y relacionarlos para dar una respuesta correcta. Requiere calcular la cantidad de afrodescendientes en Cerro Largo a partir de la interpretación del nuevo gráfico y de los datos obtenidos en la parte anterior, y después calcular la cantidad de analfabetos afrodescendientes

en ese departamento empleando el nuevo dato que se aporta en el enunciado. Puede ser necesario también corroborar los datos con un gráfico que tiene los datos explícitos del porcentaje como el siguiente:

**Gráfico 4** – Tasa de analfabetismo de personas de 15Y más años por ascendencia, según departamento



**Fuente:** Elaboración propia a partir de Cabella, Nathan y Tenenbaum (2013, p. 52)

En la parte (3) aparece un espacio de reflexión en el que podrán plantearse distintas interrogantes o inquietudes que surjan por parte del docente o de los alumnos. Se propone comenzar con la frase de Mandela (1995) y solicitar las opiniones de los estudiantes sobre ella. Con esto se pretende percibir las reflexiones de los estudiantes comparando con las que tenían antes de abordar la actividad. Posibles preguntas que se planificaron: ¿Conocían algunos de estos datos con anterioridad? ¿Les parece que es un tema importante? ¿Qué consecuencias puede traer a la sociedad en general que los porcentajes del gráfico 2 continúen en aumento? ¿Les podría afectar en algo a ustedes? ¿Qué acciones se podrían implementar para intentar revertir estos datos? ¿Qué podríamos hacer nosotros para aportar nuestro granito de arena?

De esta manera, comienza a hacerse explícita la intencionalidad del docente por trabajar temas que conciernen a la justicia social.

Finalmente, la tarea domiciliaria busca que el alumno comience a producir sus aportes a la problemática estudiada. Se destaca que esta tarea fue propuesta por los propios alumnos

de secundaria del grupo en el que se implementó la clase. Ellos mismos manifestaron querer realizarla.

### 3.4. Análisis de la implementación

La actividad se aplicó en un segundo año de enseñanza secundaria (13–14 años) en Cerro Largo (Uruguay). En cuanto a los contenidos matemáticos, se pudo observar en las respuestas de los estudiantes el uso de todos los contenidos previstos: interpretación de gráficos, concepto de función (cantidad de personas afrodescendientes en función del de la región de residencia y cantidad de personas analfabetas en función de la región de residencia, ambas expresadas en porcentaje), eje de abscisas y de ordenadas, cálculo de porcentajes.

La actividad generó una alta motivación en los alumnos de secundaria. Cuando los alumnos supieron que los datos que se encontraban representados en el gráfico eran reales, que eran porcentajes que representaban la realidad de nuestra sociedad hoy, la actividad tomó otra dimensión, ya el interés no residía únicamente en saber lo que el gráfico informaba sino por conocer la cantidad de analfabetos que hay hoy en Uruguay, así como también la cantidad de afrodescendientes.

En la parte 2(a) surgieron muchas respuestas, por ejemplo: que Rivera es el departamento que presenta, entre sus habitantes, la mayor tasa de analfabetismo tanto en afrodescendientes como en personas que no lo son; también surgió que Flores es el único departamento en el que la tasa de analfabetismo en afrodescendientes es menor que la tasa de analfabetismo en personas no afrodescendientes. A partir de la parte (b) el interés se hizo más notorio pues la pregunta está enfocada exclusivamente a Cerro Largo, si bien los alumnos quisieron conocer los datos de todos los departamentos. Como el tiempo de clase (90 minutos) se fue tornando insuficiente se les explicó que sería imposible realizar todos los cálculos en esa clase. En forma inesperada, los alumnos comenzaron a organizarse improvisadamente para lograr saber lo que les interesaba, es decir, propusieron que cada uno calculara el porcentaje de un departamento. En general, calcular porcentajes no genera muchos voluntarios, pero en este caso absolutamente todos querían un departamento para realizar los cálculos, para lo cual fueron agrupándose espontáneamente. Posteriormente se pidió a un estudiante de cada grupo que pasara a registrar en el pizarrón su resultado y surgió otra sorpresa: se *pelearon* por quién pasaría pues todos querían hacerlo.

Otra situación a destacar fue que, al pasar el tercer grupo, como los resultados estaban quedando desorganizados en el pizarrón, un alumno se levantó, borró y los escribió en columna, generando la comúnmente llamada tabla de datos. Este planteo de los estudiantes y la peculiar forma que encontraron para representar los datos fueron posteriormente aprovechados para seguir trabajando el contenido *funciones* en clases siguientes.

En la parte (3) se plantearon varias de las interrogantes planificadas y se debatió además acerca de otras que fueron surgiendo por parte de los alumnos, por ejemplo, uno de ellos preguntó: «¿Y por qué pasa esto?». Refiriéndose al analfabetismo, otro alumno respondió: «Porque no quieren ir a la escuela», entonces otro dijo: «Pero a la escuela se empieza a ir con 5 años y con esa edad los padres nos tienen que mandar ir igual».

Volvemos a destacar que la tarea domiciliaria no fue planificada por las estudiantes de profesorado, sino que la propusieron los propios alumnos de secundaria como conclusión de la pregunta: ¿Qué podríamos hacer nosotros para aportar nuestro granito de arena? Se concluyó, de entre varias respuestas de los alumnos, que se podía comenzar «Haciendo correr la información y estos porcentajes para que lleguen a todos para que los conozcan y entre todos se pueda hacer algo como se hace con las cadenas de *WhatsApp*».

El interés de los alumnos se mantuvo durante varias clases posteriores a la clase que reportamos. Los alumnos que habían faltado ese día quedaron interesados en saber de qué se trataba el tema, para lo que se les pidió a los que sí asistieron que comunicaran lo trabajado. Esto generó nuevos debates sobre las dudas que fueron surgiendo; la clase se desarrolló en torno a la exposición de los datos abordados y la discusión fue muy similar a la de la clase en que fue aplicada la actividad. En esta ocasión, los alumnos se mostraron más seguros e independientes en el debate pues algunas dudas y repuestas ya habían sido abordadas en la clase previa.

En la siguiente clase los alumnos expusieron sus tareas domiciliarias. Presentamos algunas de las respuestas que captaron la atención de las futuras profesoras (se utilizan seudónimos).

Viviana pertenece a una familia de ascendencia afro; su abuela pertenece a las dos franjas de vulnerabilidad estudiadas. Viviana dijo: «Le conté a mi abuela porque ella no sabe leer ni escribir y me dijo que no sabía que eran tantas personas las que no sabían tampoco. También me dijo que le gustaría conocer a otras personas para contarse sus experiencias».



Rodrigo es un adolescente muy responsable, buen estudiante y compañero, por su forma de ser puede notarse que está muy respaldado por su familia; no es afrodescendiente. Rodrigo dijo: «Yo le conté a mis padres y también quedaron sorprendidos. Mi padre dijo que le gustaría encontrarse con personas analfabetas y ayudarlos a aprender».

Stephanie es una alumna muy esforzada, le cuesta mucho comprender las consignas de las actividades. Nunca se da por vencida y siempre logra superar sus debilidades; es muy educada y se relaciona bien con todos. No es afrodescendiente. Stephanie relató: «Mi madre también dijo que le gustaría poder enseñar a las personas que no pudieron ir a la escuela porque tenían que trabajar para poder comer».

Pedro es afrodescendiente, es muy seguro de sí mismo. En ocasiones le han dicho *negro* porque él pide que lo llamen así; y cuando en clase se nombró a Mandela manifestó orgullo y dijo que era su ídolo. Se suscitó el siguiente diálogo con él en la clase:

Pedro: Yo les conté a todos en mi casa, mis padres no dijeron nada.

Docente: ¿No se sorprendieron con los índices, *números* tan altos?

Pedro: Más o menos.

Docente: ¿Conocían algo del tema?

Pedro: Un poco, aunque no pensaban que eran tantos los analfabetos.

Docente: Y tus otros familiares, ¿qué dijeron?

Pedro: Que es raro que hoy en día pase eso y que ahora el que no estudia es porque no quiere porque todos tenemos los mismos derechos.

### **3.5 Reflexiones de las futuras profesoras sobre la experiencia**

Las futuras profesoras que llevaron adelante la experiencia relatada apreciaron que la actividad generó en los alumnos de secundaria un gran involucramiento con lo trabajado.

A partir de la experiencia, las estudiantes de profesorado concluyeron que la EMpJS

no solamente es necesaria para la concreción de las metas generales que se propone el sistema educativo uruguayo relacionadas con la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con su entorno, sino que además es una herramienta didáctica que favorece la atención e involucramiento de los estudiantes con el conocimiento matemático. (MOLFINO *et al.*, 2017, p. 109)

Concluyeron, además, que a través de la implementación de esta secuencia

se lograron los objetivos que la EMpJS se propone, tanto los relativos a la justicia social (leer y escribir el mundo a través de la matemática y desarrollar identidades culturales y sociales positivas) como los relativos al desarrollo del pensamiento matemático (desarrollo de estrategias de sistematización, transición entre diferentes registros de representación de las relaciones y promoción de una concepción de la matemática como herramienta poderosa de análisis para entender problemas complejos del mundo real). (MOLFINO *et al.*, 2017, p. 110)

Consideramos que la experiencia resultó sumamente positiva para favorecer un cambio en la concepción de la matemática y su enseñanza en los estudiantes de profesorado así como en sus estudiantes de enseñanza secundaria.

#### **4 Palabras de cierre**

En este escrito fundamentamos por qué, como formadoras de profesores de matemática, decidimos incorporar la perspectiva de la EMpJS en nuestros cursos. La inclusión de esta mirada ha abonado a la concreción de tres propósitos: (1) introducir una herramienta teórica que permitiera poner en acción nuestro compromiso ético y político en el aula de la formación docente respecto a cómo entendemos que debe formarse un profesor; (2) dar a conocer entre los futuros profesores el punto de vista de la EMpJS, y (3) ensayar diseños didácticos desde la perspectiva y ponerlos en práctica para que los estudiantes de profesorado pudieran experimentar en primera persona este tipo de trabajo en el aula y apreciaran los logros.

También presentamos uno de los diseños logrados, su implementación en aula y las valiosas reflexiones logradas por parte de los estudiantes de enseñanza secundaria. Animamos a los lectores, ya sean formadores o docentes de secundaria, a desarrollar propuestas desde la perspectiva presentada, y a experimentar en primera persona que es posible aportar a la construcción de una sociedad más justa para todos, desde la clase de matemática.

## Referencias

ÁLVAREZ, F.; MOLFINO, V.; PEREIRA, L.; SILVA, F. Alimentación saludable también para los adolescentes. *En*: BUENDÍA, G.; MOLFINO, V.; OCHOVIET, C. (Comp.), **Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Volumen IV**. Montevideo: CFE, 2017. pp. 73–83. Disponible en: <http://bit.ly/2IF0VF4>. Acceso: 23 abr. 2019.

BENTANCORT, C.; BENTANCUR, Y.; BERTRAND, L.; FERNÁNDEZ, R.; IRAZUSTA, F.; IZQUIERDO, A.; PASTRO, M.; OCHOVIET, C. El teatro de títeres como recurso didáctico para la enseñanza de la matemática. *En*: BUENDÍA, G.; MOLFINO, V.; OCHOVIET, C. (Comp.), **Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Volumen IV**. Montevideo: CFE, 2017. p. 25–52. Disponible en: <http://bit.ly/2IF0VF4>. Acceso: 23 abr. 2019.

CABELLA, W.; NATHAN, M.; TENENBAUM, M. **Atlas Sociodemográfico y de la Desigualdad del Uruguay**. La población afro–uruguaya en el Censo 2011 (Fascículo 2). Montevideo, Uruguay: Ediciones Trilce, 2013.

CHARNAY, R. Aprender (por medio de) la resolución de problemas. *En*: PARRA, C.; SAIZ, I. (Comps.), **Didáctica de Matemáticas**. Aportes y reflexiones. Buenos Aires: Paidós Educador, 1995. p. 41–54.

COLOMBO, A. Un Mundo Feliz: El Lugar de la Realidad en el Álgebra Lineal. *En* BUENDÍA, G.; MOLFINO, V.; OCHOVIET, C. (Comps.), **Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa**. Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes. Volumen IV. Montevideo: CFE, 2017. p. 53–69. Disponible en: <http://bit.ly/2IF0VF4>. Acceso: 23 abr. 2019.

DE LEÓN, V.; DELGADO, C.; MOLFINO, V.; SANTINI, B. Dime cuánto ganas y te diré dónde vives. *En* BUENDÍA, G.; MOLFINO, V.; OCHOVIET, C. (Comp.), **Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa**. Volumen III. Montevideo: CFE, 2016. p. 103–115. Disponible en: <http://bit.ly/2USFgzy>. Acceso: 23 abr. 2019.

DOLGAY, M.; OCHOVIET, C. Una historia de contadores. *En*: BUENDÍA, G.; MOLFINO, V.; OCHOVIET, C. (Comp.), **Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa**. Volumen III. CFE: Montevideo, 2016. p. 43–50. Disponible en: <http://bit.ly/2USFgzy>. Acceso: 23 abr. 2019.

FELTON–KOESTLER, M. Mathematics education as sociopolitical: prospective teachers' views of the What, Who, and How. **Journal of Mathematics Teacher Education**, n. 20(1), p. 49–74, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogía de la indignación. Cartas pedagógicas en un mundo revuelto**. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores, 2014.

GALLI, M.; MOLFINO, V.; MONTEGUI, E.; NÚÑEZ, I. Desnaturalizando lo socialmente establecido: una discusión de género. *En*: BUENDÍA, G.; MOLFINO, V.; OCHOVIET, C. (Comp.), **Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa**.

Volumen IV. CFE: Montevideo, 2017. p. 85–96. Disponible en: <http://bit.ly/2IF0VF4>. Acceso: 23 abr. 2019.

GONZALEZ, L. Teaching mathematics for social justice: Reflections on a community of practice for urban high school mathematics teachers. **Journal for Urban Mathematics Education**, n. 2(1), p. 22–51, 2009.

GONZÁLEZ, S; GONZÁLEZ, V.; LEPRATTE, F.; MOLFINO, V.; VIERA, C. (2016). Un análisis crítico sobre la ganancia en el mundo del mercado. En BUENDÍA, G.; MOLFINO, V.; OCHOVIET, C. (Comp.), **Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa**. Volumen III. Montevideo: CFE, 2016. p. 85–101. Disponible en: <http://bit.ly/2USFgzy>. Acceso: 23 abr. 2019.

GUERRA, P.; LIM, W.; LÓPEZ, R. Math, social justice and prospective teachers in U.S.A. and Uruguay: learning together. En: CHRONAKI, A. (ed.), **Mathematics Education and Life at Times of Crisis**. Proceedings of the Ninth International Mathematics Education and Society Conference. University of Thessaly Press, Volos, Greece, 2017. Disponible en: [http://mes9.ece.uth.gr/portal/images/proceedings/MES9\\_Proceedings\\_low\\_Volume1.pdf](http://mes9.ece.uth.gr/portal/images/proceedings/MES9_Proceedings_low_Volume1.pdf). Acceso: 29 mar. 2019.

GUTSTEIN, E. **Reading and writing the world with mathematics: Toward a pedagogy for social justice**. New York: Routledge, 2006.

LEIRÓS, L.; RAMÍREZ, V.; OCHOVIET, C. Leer el mundo a partir de recursos matemáticos: situaciones de injusticia social que afectan a niños y adolescentes. En: BUENDÍA, G.; MOLFINO, V.; OCHOVIET, C. (Comp.), **Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa**. Volumen III. CFE: Montevideo, 2016. p. 51–64. Disponible en: <http://bit.ly/2USFgzy>. Acceso: 23 abr. 2019.

LLORENTE, M. Educar para la justicia social. **Ponencia presentada en el Foro Mundial de Educación (Brasil)**, 2012. Disponible en: <http://www.concejoeducativo.org/2012/educar-para-la-justicia-social/>. Acceso: 29 mar. 2019.

LÓPEZ, R.; GUERRA, P. Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social. Experiencia IFD de Pando – Universidad de Kennesaw, EEUU. En SEMUR, **Actas del 7º Congreso Uruguayo de Educación Matemática**, 2017. p. 245–252. Disponible en <http://semur.edu.uy/curem/actas/pdf/56.pdf>. Acceso: 10 nov. 2017.

MANDELA, N. **Largo camino a la libertad**, 1995. Disponible en: [http://es.wikiquote.org/wiki/Nelson\\_Mandela](http://es.wikiquote.org/wiki/Nelson_Mandela). Acceso: 29 mar. 2019.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CULTURA (MEC). **Logros y Nivel Educativo alcanzado por la población – 2014**. Montevideo: MEC, 2015. Disponible en: <http://www.mec.gub.uy/innovaportal/file/11078/1/mec-logro-educativo-2014.pdf>. Acceso: 29 mar. 2019.

MOLFINO, V.; PERDOMO, N.; RUIZ, X.; VILLA, S. Analfabetismo y afrodescendencia: ¿casualidad o causalidad? En: BUENDÍA, G.; MOLFINO, V.; OCHOVIET, C. (Comp.), **Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa**. Volumen

IV. CFE: Montevideo, 2017. p. 97–111. Disponible en: <http://bit.ly/2IF0VF4>. Acceso: 23 abr. 2019.

RODRIGUEZ, A. J. Teachers' resistance to ideological and pedagogical change: Definitions, theoretical framework, and significance. *En*: RODRIGUEZ, A. J.; KITCHEN, R. S. (ed.), **Preparing mathematics and science teachers for diverse classrooms: Promising strategies for transformative pedagogy**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2005. p. 1–16.

SCHAFFEL, V.; OCHOVIET, C. Consiguieron la paz en planilandia. *En*: BUENDÍA, G.; MOLFINO, V.; OCHOVIET, C. (Comp.), **Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa**. Volumen III. CFE: Montevideo, 2016. p. 29–42. Disponible en: <http://bit.ly/2USFgzy>. Acceso: 23 abr. 2019.

SKOVSMOSE, O. Alfabetismo matemático y globalización. *En*: VALERO, P.; SKOVSMOSE, O. (ed.), **Educación matemática crítica**. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Bogotá: una empresa docente, 2012, p. 65–105. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/2003/1/Skovsmose2012Alfabetismo.pdf>. Acceso: 29 mar. 2019.

STINSON, D.; BIDWELL, C.; POWELL, G. Critical pedagogy and teaching mathematics for social justice. **The International Journal of Critical Pedagogy**, n. 4(1), p. 76–94, 2012. Disponible en: <http://libjournal.uncg.edu/ojs/index.php/ijcp/article/view/302/263>. Acceso: 29 mar. 2019.

WRIGHT, P. Teacher researchers, mathematics classrooms and social justice. **Paper presented at BERA Conference 2014** (London), 2014. Disponible en: [http://maths-socialjustice.weebly.com/uploads/3/0/2/7/30279643/wright\\_2014\\_bera\\_paper.pdf](http://maths-socialjustice.weebly.com/uploads/3/0/2/7/30279643/wright_2014_bera_paper.pdf). Acceso: 29 mar. 2019.

Recebido em: 01/05/2019

Aprovado para publicação em: 11/10/2019

Publicado em: 19/12/2019