

ANEP
ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA
CONSEJO DIRECTIVO CENTRAL

Presidente

Prof. Wilson Netto

Consejeros

Mag. María Margarita Luaces

Prof. Laura Motta

Mtra. Elizabeth Ivaldi

Dr. Robert Silva

CONSEJO DE FORMACIÓN EN EDUCACIÓN

Directora general

Mag. Ana Lopater

Consejeros

Mag. María Dibarboure

Mtro. Luis Garibaldi

Mtro. Edison Torres

Br. Marcelo Díaz

Coordinadora Académica del Departamento de Matemática

Dra. Cristina Ochoviet

**Estrechando lazos
entre investigación y formación
en Matemática Educativa**

Experiencias conjuntas de docentes y futuros docentes

Volumen IV

Compiladoras

Gabriela Buendía | Verónica Molfino | Cristina Ochoviet

Consejo de Formación en Educación

Departamento de Matemática

Uruguay

ÍNDICE

Presentación	7
GABRIELA BUENDÍA, VERÓNICA MOLFINO, CRISTINA OCHOVIET	
Sección 1: Antecedentes y aportes a la enseñanza de la matemática para la justicia social	11
Enseñar matemática para la justicia social: una puesta a punto nacional e internacional	13
VERÓNICA MOLFINO, CRISTINA OCHOVIET	
Sección 2: Diseños de enseñanza	23
El teatro de títeres como recurso didáctico para la enseñanza de la matemática	25
CECILIA BENTANCORT, YESSICA BENTANCUR, LETICIA BERTRAND, ROXANA FERNÁNDEZ, FACUNDO IRAZUSTA, ANA INÉS IZQUIERDO, MARCELA PASTRO, CRISTINA OCHOVIET	
Un mundo feliz. El lugar de la realidad en el álgebra lineal	53
ALEJO COLOMBO	
Sección 3: Análisis de implementación de diseños: relatos de aula	71
Alimentación saludable también para los adolescentes	73
FLORENCIA ÁLVAREZ, VERÓNICA MOLFINO, LUCIANA PEREIRA, FERNANDA SILVA	
Desnaturalizando lo socialmente establecido: una discusión de género	85
MICAELLA GALLI, EMILIA MONTEGUI, VERÓNICA MOLFINO, INÉS NÚÑEZ	
Analfabetismo y afrodescendencia: ¿casualidad o causalidad?	97
VERÓNICA MOLFINO, NATALIA PERDOMO, XIMENA RUIZ, SINA VILLA	
Autores	113

PRESENTACIÓN

*Imagina que no hay posesiones
Me pregunto si puedes
No hay necesidad de codicia o de hambre
Una fraternidad de hombres
Imagina a toda la gente
Compartiendo todo el mundo...*

*Tú puedes decir que soy un soñador
Pero no soy el único
Yo espero que algún día te nos unas
Y el mundo será como uno solo*

John Lennon

No es necesario ser tremendista para admitir que el mundo que habitamos no está funcionando demasiado bien: pobreza, violencia, muertes inocentes, explotación de personas, entre tantos y tantos problemas que padece la sociedad. Una pregunta que nos hacemos es qué han aportado los sistemas educativos a la construcción de una sociedad más justa para todas las personas y, en particular, qué aporta la educación matemática que ofrecemos a nuestros estudiantes a la construcción de tal sociedad.

Tal como reflexiona Colombo (en este volumen, pp. 57-58):

Sí, más de una vez nos hemos sentido orgullosos por enseñar una ciencia abstracta, que solo existe en nuestra mente. Esto puede ser cierto, pero seguro que para los estudiantes con los que trabajamos es lo mismo que no decirles nada. Tenemos como docentes la responsabilidad de vincular la matemática tanto a los objetos abstractos como a la realidad en la que viven los estudiantes. Lejos estoy de combatir los problemas abstractos dentro del aula, pero como profesores de matemática no podemos relegar la sociedad en que vivimos por este motivo, ni mucho menos dejar de lado que en realidad

perspectiva de la EMpJS y un relato y análisis de su implementación en el aula. Los tres trabajos se enfocan a la enseñanza de contenidos de ciclo básico.

Este volumen expresa tanto la necesidad de comprender el mundo que habitamos como la de generar un cambio en las aulas para que la matemática se transforme, de hecho, en una herramienta para que los estudiantes puedan: “leer el mundo a partir de recursos matemáticos” (Skovsmose, 2012, p. 65).

Diciembre de 2017

GABRIELA BUENDÍA, VERÓNICA MOLFINO, CRISTINA OCHOVIET

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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>

Sección 1

**Antecedentes y aportes a la enseñanza
de la matemática para la justicia social**

ENSEÑAR MATEMÁTICA PARA LA JUSTICIA SOCIAL: UNA PUESTA A PUNTO NACIONAL E INTERNACIONAL

VERÓNICA MOLFINO, CRISTINA OCHOVIET

Resumen

En este ensayo presentamos un recorrido por la investigación desarrollada en el campo de la Matemática Educativa con relación a una perspectiva que ha venido creciendo en los últimos veinte años: la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social. Se recogen las diferentes dimensiones y objetivos que se pretende alcanzar con este abordaje. Asimismo, reportamos los trabajos que al respecto se han venido desarrollando en Uruguay en los últimos dos años, en particular en la órbita de la formación docente.

Palabras claves: Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social, antecedentes nacionales e internacionales, formación docente.

Abstract

In this essay we present a journey through the research developed in the field of Educational Mathematics in relation to a perspective that has been growing in the last twenty years: the Teaching of Mathematics for Social Justice. Different dimensions and objectives to be achieved with this approach are listed. Likewise, we report the works that have been developed in Uruguay in the last two years, particularly in the orbit of teacher training.

Key Words: Teaching Mathematics for Social Justice, national and international background, teacher training.

DIFERENTES PERSPECTIVAS CON OBJETIVOS COMUNES

La Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social (EMpJS) es una perspectiva que, si bien cuenta con una amplia trayectoria en algunos países de Europa, Estados Unidos e incluso algunos países de Sudamérica como Brasil, tiene un desarrollo incipiente en Uruguay. Presentamos aquí una caracterización

Ahora bien, todas estas perspectivas tienen en común la consideración de dos conjuntos de objetivos pedagógicos dialécticamente relacionados: uno relativo a la justicia social y el otro a la matemática (Gutstein, 2006).

Basadas 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. Stinson et al. (2012, p. 79) lo explican de la siguiente manera:

Leer el mundo con matemática significa usarla para entender las relaciones de poder, las desigualdades de recursos y oportunidades y la discriminación explícita entre diferentes grupos sociales basada en raza, clase, género, lenguaje y otras diferencias (Gutstein, 2003). Escribir el mundo con matemática significa usarla para reescribir el mundo –para cambiar el mundo (Gutstein, 2006). Desarrollar identidades culturales y sociales positivas significa instruir matemática en el lenguaje, cultura y comunidad de los estudiantes, brindándoles el conocimiento matemático necesario para sobrevivir y prosperar en la cultura dominante.

Por otra parte, 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 desconexas a memorizar a concebirla como una herramienta poderosa de análisis para entender problemas complejos del mundo real) (Gutstein, 2006).

EMPJS EN LA FORMACIÓN DE PROFESORES

Tal como vimos, la EMpJS adopta diferentes significados, con varias facetas e incluso a veces contradictorias entre sí. Aún así, Stinson et al. (2012), siguiendo a McDonald (2007), afirman que el concepto de enseñanza para la justicia social está siendo cada vez más enfatizado en los programas de formación docente como parte de su preparación para la diversidad o multiculturalidad. Ello podría explicar su gran desarrollo en países cosmopolitas como Estados Unidos o Gran Bretaña.

Tanto Felton-Koestler (2017) como Stilton 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): lograr promover la justicia social en la clase, atendiendo a su vez a la construcción de conocimiento matemático por parte de los estudiantes. Entre ellos, Felton-Koestler (2017, p. 50) destaca que:

los estudiantes de profesorado tienen escasa experiencia con este abordaje de la matemática, lo que incluye la conexión entre matemática y el contexto de los estudiantes (Ensign, 2005; Turner et al., 2012a,) y la investigación en temas del mundo real (Felton-Koestler, 2012, 2015; Felton, 2010b; Koestler, 2012; Spielman, 2009).

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, al respecto Felton-Koestler (2017) menciona algunos trabajos: Aguirre (2009); Ensign (2005); Felton et al. (2012); Rodríguez (2005).

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.

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: Ensign (2005); Felton y Koestler (2012, 2015); Felton et al. (2012); Mistele y Spielman (2009).

En suma, los trabajos reportados sitúan como una cuestión neurálgica 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.

EMPJS: ANTECEDENTES EN URUGUAY

A partir de lo expuesto en el apartado anterior, entendemos entonces 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, los cuales 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.

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, en 2016 se desarrollaron una serie de trabajos entre formadores y estudiantes de la carrera de Profesorado de Matemática en el Instituto de Profesores Artigas en Montevideo. En ellos se diseñaron secuencias de aprendizaje para ciclo básico de enseñanza media que promueven la EMpJS utilizando diferentes recursos didácticos: cuentos (Dolgay y Ochoviet, 2016; Schaffel y Ochoviet, 2016), noticias (Leirós, Ramírez y Ochoviet, 2016), problemas (González, González, Lepratte, Molfino y Viera, 2016; de León, Delgado, Molfino y Santini, 2016). Los últimos dos son experiencias en las que los diseños de aula fueron implementados y analizados de forma colaborativa.

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 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,

- 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.
- 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>
- González, S., González, V., Lepratte, F., Molfino, V. y Viera, C. (2016). Un análisis crítico sobre la ganancia en el mundo del mercado. En G. Buendía, V. Molfino y C. Ochoviet (Comps.) *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Volumen III* (pp. 85-101). CFE: Montevideo.
- 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_Iow_Volume1.pdf
- Gutstein, E. (2006). *Reading and writing the world with mathematics: Toward a pedagogy for social justice*. New York: Routledge.
- Leirós, L., Ramírez, V. y Ochoviet, C. (2016). Leer el mundo a partir de recursos matemáticos: situaciones de injusticia social que afectan a niños y adolescentes. En G. Buendía, V. Molfino y C. Ochoviet (Comps.) *Estrechando lazos entre investigación y formación en Matemática Educativa. Volumen III* (pp. 51-64). CFE: Montevideo.
- López, R. y Guerra, P. (2017). Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social. Experiencia IFD de Pando – Universidad de Kennesaw, EEUU. En *Actas*

Sección 2

Diseños para la enseñanza

EL TEATRO DE TÍTERES COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

CECILIA BENTANCORT, YESSICA BENTANCUR, LETICIA BERTRAND, ROXANA FERNÁNDEZ,
FACUNDO IRAZUSTA, ANA INÉS IZQUIERDO, MARCELA PASTRO, CRISTINA OCHOVIET

Resumen

Presentamos tres dramaturgias para teatro de títeres con el objetivo de enseñar matemática para la justicia social. Se presentan también las actividades matemáticas y cómo estas se enlazan con el desarrollo de las obras. Asimismo se proponen ideas guía para promover una reflexión en la enseñanza media sobre temas de preocupación social como el analfabetismo, la inmigración y el manejo de la información.

Palabras clave: títeres, enseñanza de la matemática, justicia social.

Abstract

We present three dramaturgies for Puppet Theater with the aim of teaching mathematics for social justice. Mathematical activities are also presented and how they are linked to the development of the plays. Likewise, guide ideas are proposed to promote reflection in secondary education on topics of social concern such as illiteracy, immigration and information management.

Keywords: puppets, mathematics teaching, social justice.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo es producto de una actividad elaborada en el curso de *Didáctica III* de la especialidad Matemática, del Instituto de Profesores Artigas. Tuvo como consigna central diseñar una actividad matemática con teatro de títeres que promoviera la reflexión sobre la justicia social. La tarea fue llevada a cabo en subgrupos según el curso en el que realizábamos la práctica docente, en este artículo recopilamos las tres producciones que fueron elaboradas. Todas ellas vinculan contenidos de los cursos de ciclo básico con algún aspecto de la

actuando como un escenario de reproducción de las desigualdades sociales que crea el capitalismo (Llorente, 2012) y desde nuestro lugar como docentes y futuros docentes de matemática debemos tomar parte activa en la lucha contra las injusticias.

EL TÍTERE COMO RECURSO DIDÁCTICO

Para la elaboración de este trabajo nos inspiramos en las experiencias reportadas por Marcela Ferrari (2010, 2012, 2013). Particularmente, nos enfocamos en Ferrari (2010, 2013) por tratarse de experiencias con docentes y el diseño de actividades a partir del teatro de títeres que es el tema que deseamos abordar en este artículo.

Ferrari (2010) reporta una experiencia con maestros de primera infancia y primaria en la que se puso en discusión el rol que podrían tener los títeres en el aula de matemática. En esta experiencia se presentó a los maestros una obra titulada *La aldea de los rombos* y se solicitó a los asistentes que propusieran actividades matemáticas basadas en la obra. La investigadora detectó distintas reacciones frente a la obra: el primer grupo se centró en discutir si el cuadrado es rombo, el segundo grupo formuló las actividades matemáticas que podrían trabajarse a partir de la obra, y el tercer grupo discutió acerca de la exclusión y el rechazo social a partir de que el cuadrado no es aceptado en la aldea de los rombos. Luego de desarrollar tres talleres con los docentes en los que construyen sus propios títeres y crean obras, Ferrari concluye que fue posible acercar a los maestros a este recurso didáctico y que dieran lugar a distintos modos de integrar a la matemática en sus propuestas, estando siempre presente la impronta personal que se cuela en la realización de la obra.

Ferrari (2013) reporta una investigación, desde una perspectiva

TRES OBRAS DE TEATRO PARA TÍTERES

De acuerdo a los antecedentes presentados y a los efectos de promover la enseñanza de la matemática para la justicia social, creamos tres obras: *Casi dos*, *Cuando Iloa comenzó a preguntar* y *Extraterrestres en matemática*. La primera provoca la reflexión acerca del acceso a la educación para todas las personas; la segunda propone reflexionar acerca de la participación de las personas en decisiones que afectan a sus vidas; la tercera aborda la integración de la diversidad cultural.

Casi dos

Fundamentación

La educación actual responde a una hegemonía de la cultura dominante, una educación enfocada a la reproducción de las desigualdades sociales, ya que apunta a la capacitación para el mercado de trabajo, basándose en una supuesta igualdad de oportunidades y permanencia, pero las políticas educativas actuales no garantizan el real acceso y el éxito de las personas en la educación.

Si bien la escolarización ha aumentado a nivel mundial, aún no se ha alcanzado uno de los objetivos propuestos por las Naciones Unidas para el año 2000: lograr la enseñanza primaria universal (Naciones Unidas, 2015).

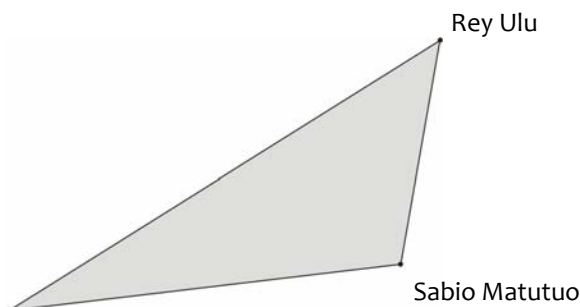
La universalización de la educación no va de la mano con una real reducción de las desigualdades sociales pues hay estudios que muestran que el nivel sociocultural del que los alumnos provienen afecta los logros y la permanencia de los niños dentro de las instituciones educativas: “De hecho, PISA muestra que, en todos los países de la OCDE, los estudiantes de contextos desfavorecidos son, aproximadamente, un 80% más propensos a repetir un grado en la escuela o en secundaria que los estudiantes que provienen de

También se promoverá el debate sobre causas posibles de este problema para buscar e idear acciones que involucren a los estudiantes a corto, mediano o largo plazo y que puedan servir como soluciones en la medida de lo posible, ya sea a pequeña o gran escala.

Actividades y preguntas

A continuación presentamos una serie de preguntas que fueron elaboradas para trabajar a partir de esta obra. Como fuente de datos para el diseño se consultó Brunet y Márquez (2016).

- a. Si los encuestados mayores de 64 años fueron 457662 y el 3% son analfabetos, ese porcentaje, ¿a cuántos uruguayos representa?
- b. ¿Cuáles creen ustedes que son las causas posibles por las que en los departamentos de Rivera, Tacuarembó, Durazno, Florida, Lavalleja y San José, se da el mayor porcentaje de analfabetismo?
- c. ¿Por qué creen ustedes que en Montevideo el índice de alfabetización es mayor que en el resto del país?
- d. ¿Podríamos asegurar que todos los uruguayos tenemos real acceso a la educación? Ilustren mediante ejemplos su respuesta.
- e. ¿Qué ventajas tiene saber leer y escribir?
- f. ¿Qué puedes hacer tú, hoy o en el futuro, para ayudar a cambiar esta realidad?



- a. ¿Puedes ubicar el pozo de agua con la pista que su madre le dio a Iloa?
- b. ¿Qué construcción realizaste?
2. a. Con el dato que le dio el anciano Matutuo a Iloa, ¿puedes ubicar el pozo de agua en el mapa? Si tu respuesta es afirmativa, ubícalo; de lo contrario justifica por qué no es posible ubicar el pozo de agua.
3. ¿Cómo imaginas que continuará la vida para el pueblo de los Manatu luego de que Iloa descubrió el secreto del rey Ulu?
4. Para reflexionar:
 - a. ¿Cuál es la fuente de poder del rey Ulu?
 - b. ¿Por qué Iloa quiere saber la ubicación del pozo de agua?
 - c. ¿Qué sucede cuando el conocimiento está en manos de una sola persona o de unos pocos?

Preguntas auxiliares para el abordaje del punto 4 c:

- c. i) ¿Qué impidió que el pozo de agua fuera encontrado?
- c. ii) ¿Es conveniente compartir el conocimiento? En particular, para el rey no era conveniente compartir el conocimiento, ¿y para el pueblo?

aproximadamente, nuestro país se ha convertido en destino elegido por migrantes extranjeros que llegan en busca de mejores posibilidades de las que tenían en sus países; principalmente provienen de América Central y del norte de América del Sur (El País, 16/03/2017).

Este cambio en la lógica migratoria nos plantea un importante desafío como sociedad, que es el de poder madurar como tal e incorporar a nuestra cotidianeidad a los nuevos ciudadanos, tal como sucedió con los inmigrantes en épocas anteriores.

En este sentido, nos alerta el tipo de integración que tienen los estudiantes extranjeros. Si bien algunos son parte de un grupo o se integran con normalidad a la dinámica liceal hemos notado en nuestros grupos de práctica que los estudiantes extranjeros se vinculan exclusivamente entre ellos o a la hora de asistir a clase, si uno falta, todos lo hacen. También, en general, notamos la timidez a la hora de participar en la puesta en común, ya que muchas veces su acento es motivo de burla o de algún comentario discriminatorio por parte de sus compañeros de clase.

Estos son claros signos de marginación y creemos firmemente que el aula es el primer lugar en el que deben tratarse estos temas. La educación es clave para que todos podamos obtener las mejores oportunidades y lograr una convivencia pacífica en la que todos estemos integrados y seamos respetados.

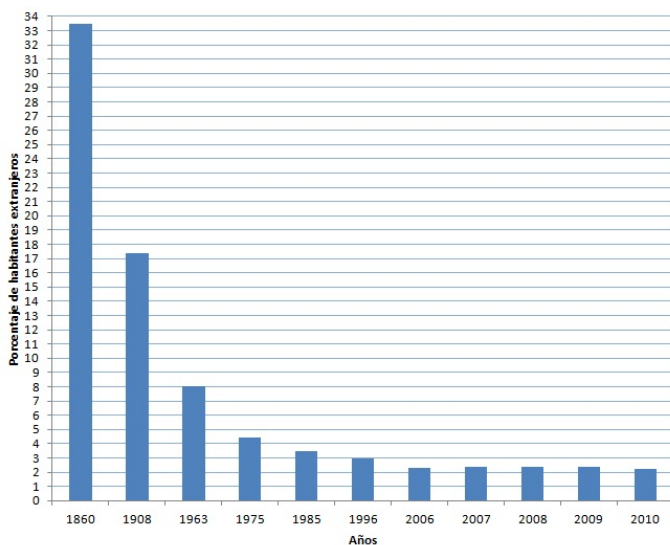
A la necesidad de abordar este tema como parte de la formación de los estudiantes de enseñanza media, se suma la necesidad de que los migrantes tengan acceso a la información y al ejercicio de sus derechos.

Descripción

Esta obra (ver Anexo) está pensada para trabajar en un tercer año de ciclo básico. En la propuesta que planteamos tomamos como foco central la migración.

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).



- Organiza en una tabla los datos que proporciona el gráfico.
- 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

didáctico totalmente nuevo para nosotros que además potencia el trabajo colaborativo con los colegas ya que para poner en práctica una obra de títeres se necesita más de un docente trabajando en el aula. También el tema elegido nos corre de esa zona: la enseñanza de la matemática para la justicia social. Esto lleva un pensar renovado, con una base teórica que no se ancla solamente en el conocimiento matemático sino en la perspectiva antes mencionada.

Con el foco en la formación de personas, somos responsables de integrar a nuestras aulas los intereses y necesidades de los estudiantes, y consideramos que es importante traspasar las cuatro paredes del salón para prepararlos y trabajar desde y hacia el mundo del que forman parte.

REFERENCIAS

- Brunet, N. y Márquez, C. (2016). *Atlas sociodemográfico y de la desigualdad del Uruguay. Envejecimiento y personas mayores en Uruguay. Fascículo 7*. Montevideo: Facultad de Ciencias Sociales, Udelar. Recuperado de: <http://www.ine.gub.uy/documents/10181/34017/Atlas+Fasciculo+7/a80a383e-d903-40bc-8023-8d69e30988e2>
- Ferrari, M. (2010). Lo titiritesco en matemáticas: ¿dos esencias en la misma práctica? *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, N° 24 (pp. 849-857). Recuperado desde <http://funes.uniandes.edu.co/4710/1/FerrariLotitiritescoALME2010.pdf>
- Ferrari, M. (2012). Los títeres: de lo estésico a lo geométrico. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, N° 25 (pp. 879-887). Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/4362/4/FerrariLost%C3%ADteresALME2012.pdf>

- 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>
- PISA Uruguay (2017). La distribución por grado de los estudiantes a los 15 años. Desigualdades en las trayectorias educativas y los efectos del rezago según el Informe PISA 2015. *Boletín del Programa PISA Uruguay-ANEP*, 2, 1-8. Recuperado de: http://www.anep.edu.uy/anep/phocadownload/pisa/pisa2015/boletin%20pisa%202017%20n2_distribucin%20por%20grado%20escolar%20a%20los%2015%20aos.pdf
- Naciones Unidas (2015). *Objetivos de desarrollo del milenio. Informe de 2015*. Nueva York: Naciones Unidas. Recuperado de: http://www.un.org/es/millenniumgoals/pdf/2015/mdg-report-2015_spanish.pdf

CLAUDIA: Sí, es verdad. Sabés que mi abuelo, desde chiquitito trabajaba como peón en el campo arreando vacas, no pudo ir a la escuela como sus hermanas. Nunca aprendió a escribir su nombre.

BRIANA: ¡Qué increíble! Imaginate estar muuuuuuy lejos de tu familia y no poder siquiera escribir una carta para que sepan que estás bien...

CLAUDIA: ¡Pah! Qué feo eso de no poder comunicarte. Pobre de mi abuelo.

BRIANA: Mi abuela tampoco sabía leer, mi abuelo le leía el diario todas las mañanas. ¡Qué situación triste y tierna a la vez! Pero más que nada triste.

CLAUDIA: ¡Pah!, por suerte ha cambiado, fijate que ahora solo el 3% de los adultos mayores de 64 años son analfabetos. ¿Cuántos serían en esa época?

BRIANA: Seguro que muchísimo más. No se controlaba si los niños iban a la escuela, los caminos estaban en mal estado y era un privilegio poder estudiar.

CLAUDIA: Es impresionante cómo hay gente que se ha perdido la magia de poder leer, de interpretar el mundo por sí mismo... Qué horrible tener que depender de alguien más para todo eso... un simple trámite se convierte en algo difícil por no saber leer ni escribir.

BRIANA: En la ONG en la que ayudo, hay una abuela que lleva el boletín de su nieto para que se lo lean. Le brillan los ojos cuando está todo bien. Pero se transforma en una caldera echando vapor cuando tiene alguna nota baja.

CLAUDIA: ¿Ahí trabaja la asistente social que es tu ídola?

BRIANA: Sí es una genia, ayuda a todos. Me gustaría ser como ella.

CLAUDIA: ¡Me pone muy triste que algunos no tengan el derecho a leer y a escribir!... y más triste es que nosotros casi no lo aprovechamos.

BRIANA: ¿Por qué lo decís, Claudia?

CLAUDIA: Porque casi ninguno de mis amigos o los de la clase lee un libro por placer, y se quejan cuando una fotocopia es de más de una carilla... unos vagos.

BRIANA: Sí, tal cual, no lo había pensado así.

Es verdad que ahora está mejor la cosa, pero igual siguen siendo un montón los

trabalenguas! ;Briana, viene tu ómnibus!

BRIANA: ;Ah, no lo había visto! ;Nos vemos mañana! Igual hablamos por *WhatsApp* que te tengo que contar unas cositas.

CLAUDIA: ;Te quiero, loqui!

BRIANA: ;Y yo a vos!

FIN

CUANDO ILOA EMPEZÓ A PREGUNTAR

ESCENA 1

REY ULU-ULU: ;Yo soy Ulu! Rey de la isla Tafatolu. ;Soy muy feliz! Mi vida es hermosa. La isla en la que vivo es paradisíaca, su forma curiosa de triángulo nos permitió situar a nuestra aldea a igual distancia de las tres playas para disfrutarlas a todas por igual. Mi pueblo, los Manatu, son notables pescadores que comparten su pesca con todos. ;Que linda la isla Tafatolu! ;Qué lindo mi pueblo! ;;;Hora de repartir el agua!!! (*Dirigiéndose a un aldeano*) Aquí está tu agua.

ALDEANO: Gracias Rey Ulu.

ULU: Aquí está tu agua.

ALDEANO: Gracias, Rey Ulu.

ULU: Aquí está tu agua, Tina, mi amiga.

TINA: Gracias, Rey Ulu.

ILOA: Quiero encontrar el pozo de agua potable.

MATUTUO: ¿Para qué quieres saber tú la ubicación del pozo? ¿Acaso quieres ser la nueva reina de Tafatolu?

ILOA: ¡Yo no quiero ser reina! Solo quiero saber para contarle al resto del pueblo, pues así cada uno de los Manatu tomará el agua que quiera y no la cantidad caprichosa que les da Ulu.

MATUTUO: Tus intenciones son nobles mi querida Iloa, pero lamentablemente desconozco la ubicación del pozo. Lo único que te puedo decir es que la casa del rey, la aldea y el pozo están alineados...

ILOA: Gracias Matutuo, me has dado en qué pensar. Ahora, (*a los estudiantes*) ¿podemos encontrarlo?

Actividad: parte 2

ESCENA 4

(Iloa vuelve a la aldea)

NARRADOR: Como todos los días, era la hora de repartir el agua. El Rey, los aldeanos y todos estaban ahí. Nadie esperaba nada diferente, siempre era igual. Pero esta vez algo fue distinto.

ILOA: ¡Encontré el pozo de agua! Los llevaré a todos para que sepan dónde encontrarla para que puedan beber toda la que necesiten.

NARRADOR: Los aldeanos saltaron de alegría, el sabio Matutuo dijo que ya podía partir en paz. El único triste era el ex Rey Ulu que había perdido su fuente de poder y había quedado muy solo por no hacerse querer mientras gobernaba.

Actividad: partes 3 y 4

FIN

del que tienes tú, pero si yo te doy seis pesos venusenses tendremos los dos, igual cantidad. ¿Cuánto dinero tendríamos cada uno?

(Se detiene la obra. Momento para que los estudiantes den el resultado.)

DIEGO: ¡Ja! Es que cuando hicimos los planteos se me hizo mucho más claro.

Ahora yo tengo una pregunta más divertida: ¿cuándo $2 + 2$ es igual a 5?

JUANA: Mmm... Esa sí que no la sé.

DIEGO: ¡Cuando se suma mal! Jajaja

JUANA: Jaja ¡eres un tonto!

DIEGO: ¡Mira, hermana! ¿Has visto alguna vez un cielo como este? ¿Las estrellas desde tan cerca?

JUANA: ¡Woow! ¡Es hermoso!

DIEGO: Parecen puntitos repequeños todos juntos, pero son gigantes, ¿verdad?

JUANA: ¡Sí! ¿Quieres que te cuente una historia acerca del universo?

DIEGO: ¡Pues claro! ¡La historia sí me gusta! Mucho más que la matemática.

JUANA: Bueno... ya verás que están más relacionadas de lo que piensas.

DIEGO: ¡Pero si una son números y la otra letras!

JUANA: ¡Escucha y te sorprenderás! Todo comenzó hace más de cuatro mil años en la Tierra; se desconoce con exactitud dónde, algunos dicen que fue en Egipto, otros en Grecia. Incluso algunos hablan que la primera vez en que se utilizaron estos conocimientos para calcular distancias fue desde Saturno. ¿Alguna vez has escuchado hablar de la trigonometría?

DIEGO: Mmm... No. ¿Acaso viene del “trigo”? ¿Se come? ¿Cómo calcularon medidas comiendo trigo?

JUANA: ¡No, Diego, no! Jaja. La palabra “Trigonometría” proviene justamente de la lengua griega, del planeta Tierra. “Trígonos” significa triángulo y “metría” de metros, distancia.

DIEGO: ¡Ah! Ya entiendo, utilizaron triángulos para calcular la distancia entre los planetas.

JUANA: Quédate aquí que averiguaré.

DIEGO: ¡No! Yo iré contigo a donde vayas. No me dejes solo.

JUANA: De acuerdo, dame la mano. Señora, disculpe. ¿Para qué es la fila?

SEÑORA: Los hombres de la Tierra nos dividen en grupos para organizarnos mejor. Nos dicen ‘los refugiados’, espero nos den refugio. Por lo que he escuchado nos hacen preguntas y, dependiendo de nuestras respuestas, nos ubican.

JUANA: Ah, gracias, señora. Bueno, Diego, serán unas preguntas nada más.

DIEGO: ¿Y si contestamos mal? ¿Y si no nos gusta a dónde vamos? ¿Y si nos separan?

JUANA: Tranquilo, Diego, recuerda todo lo que hablamos en la nave. Ha sido un viaje largo. Estaremos bien. Calma.

DIEGO: ¡Juana! Yo no sé hablar este idioma. ¡Volvamos al espacio! Encontraremos otro lugar.

JUANA: Tranquilo, Diego, déjame hablar. ¡Hola, terrícolas! Venimos en son de paz desde el planeta Venus. Él es mi hermano, Diego.

HOMBRE DE LA TIERRA: ¿Has trabajado en algo alguna vez?

JUANA: ¡Ah, sí! En nuestro país trabajamos la tierra, tengo algunos conocimientos de agricultura y soy muy buena en matemática. Me gustaría seguir estudiando algo relacionado con...

HOMBRE DE LA TIERRA: De acuerdo, de acuerdo. En la siguiente fila te darán a elegir en qué lugar quedarte. Avanza por favor.

JUANA: ¡Muchas gracias! Prometo cuidar de mi hermano, es muy tranquilo y no traerá problemas.

HOMBRE DE LA TIERRA: Disculpa. Tú avanzas. Él debe contestar otras preguntas.

JUANA: Pero, ¡él es pequeño! No sabrá qué hacer solo. ¡Puede venir conmigo! ¡Por favor, déjelo!

HOMBRE DE LA TIERRA: Las preguntas son para todos. Los que tengan buenas

UN MUNDO FELIZ

EL LUGAR DE LA REALIDAD EN EL ÁLGEBRA LINEAL

ALEJO COLOMBO

—¿Qué argumento les da a los chicos cuando le preguntan para qué sirve la matemática?

—Cuando preguntan eso es porque uno ya perdió la batalla. El profesor puede decir que sirve para aprender a razonar, pero darles decenas de cuentas. La satisfacción del alumno no se produce porque razona sino porque venció un desafío; porque, tras explorarlo, logró algo que al principio le parecía esquivo.

Patricia Sadovsky

Resumen

En este trabajo presentamos la planificación de una clase de Álgebra Lineal, diseñada para el nivel de formación de profesores, considerando la perspectiva de la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social. Tomamos como referencia el texto *Un mundo feliz* de Aldous Huxley publicado originalmente en 1932. Esta obra literaria presenta una sociedad futurista en la que el control sobre la población es completamente abusivo. La propuesta que se presenta en este documento busca relacionar la sociedad imaginaria de Huxley con la realidad actual, indagando posibles puntos de conexión entre ellas para poder reflexionar críticamente sobre la sociedad en la que vivimos.

Palabras clave: álgebra lineal, formación de profesores, justicia social.

Abstract

In this paper we present a lesson plan for a Linear Algebra class, designed for teacher training, considering the perspective of Teaching Mathematics for Social Justice. We take as reference the text *Brave New World* by Aldous Huxley originally published in 1932. This literary work presents a futuristic society where the control over the population is completely abusive. The sequence presented in this document seeks to relate Huxley's imaginary society with current reality, inquiring about possible points of connection between them, in order to reflect critically on our society.

Keywords: linear algebra, teacher training, social justice.

los estudiantes, sino que tienen que ser problemas que se vinculen con la realidad y con la sociedad en su conjunto. Puede que afecte explícitamente a los estudiantes o no, pero entender cómo los problemas de la sociedad afectan a cada persona individualmente (y viceversa) es parte de lo que se tiene que trabajar desde este enfoque.

Continuando con este razonamiento, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Tienen algo que aportar las matemáticas a la construcción de un mundo más justo? La respuesta es evidente, por supuesto que sí: “las matemáticas interactúan con el poder, y esta interacción tiene significancia política, tecnológica y económica” (Skovsmose, 2012, p. 70). Esto significa que nosotros, como docentes de matemática, deberíamos comprometernos con la tarea e intentar mostrarles a los estudiantes una manera distinta de ver el mundo. Ello implica que como docentes decidimos lo que entra en el aula y lo que queda por fuera. Esta decisión puede ser pedagógica, pero seguro que también es política. Después de todo, no es casualidad que existan propuestas que excluyen la educación matemática para algunos¹.

También tenemos la obligación de recordar que Educar no es solo desarrollar una inteligencia formal capaz de resolver problemas de gestión de la vida cotidiana o de encararse a dificultades de orden matemático. Educar es, también, desarrollar una inteligencia histórica capaz de discernir en qué herencias culturales se está inscrito. (Meirieu, 1996, p. 24)

1 Como ejemplo citamos las declaraciones recientes de Ricardo Bussi en las que expresa las ideas que piensa llevar a la cámara baja de Argentina en caso de ser electo. Dichas propuestas incluyen una educación especializada para la Provincia de Tucumán, en la que la matemática no es necesaria ya que, según él: “¿Para qué quiere una chica de La Cocha saber matemáticas, si ella va a trabajar la tierra?” (Diario La Nación, 9 de setiembre de 2017).

muchas veces impide pensar críticamente y la reflexión va quedando de lado, la formación personal va perdiendo lugar en la vida de los profesores. No podemos negar que en las prácticas de enseñanza “la tendencia a conservar y mantener lo que está comprobado que funciona, es mayor que la capacidad de aceptación de las incertidumbres e inseguridades que cualquier cambio planificado comporta” (Marcelo, 1994, p. 1), lo que genera un conservadurismo difícil de modificar en las instituciones educativas.

En este sentido, los futuros docentes tienen que recibir una formación de calidad que les permita enfrentarse a estos problemas en el aula. La pregunta sería ¿cómo? Para responder esta pregunta, tenemos que recordar que “es fundamental que la metodología utilizada durante la formación inicial por los formadores de profesores sea consistente con los modelos teóricos que propugnan” (Mellado, 1999, p. 57). En otras palabras, independientemente de qué es lo que enseñemos tenemos que mostrarles a los docentes en formación, abordajes metodológicos que seguramente, a futuro, ellos tengan que implementar en su práctica educativa. Por este motivo, los docentes tienen que ser formados también para poder interactuar con la realidad, es decir, con la sociedad en la que viven y no únicamente con los objetos matemáticos abstractos que nos maravillan.

Sí, más de una vez nos hemos sentido orgullosos por enseñar una ciencia abstracta, que solo existe en nuestra mente. Esto puede ser cierto, pero seguro que para los estudiantes con los que trabajamos es lo mismo que no decirles nada. Tenemos como docentes la responsabilidad de vincular la matemática tanto a los objetos abstractos como a la realidad en la que viven los estudiantes. Lejos estoy de combatir los problemas abstractos dentro del aula, pero como profesores de matemática no podemos relegar la sociedad en que vivimos por este motivo, ni mucho menos dejar de lado que en realidad la

categoría social, estas son: Alfa, Beta, y una más baja conformada por Gammas, Deltas y Epsilones, que resumiremos en Epsilones. Es importante destacar que no se hace diferencia de sueldos por género o raza, a todos los ciudadanos se les paga mensualmente, independientemente de la tarea realizada, \$60 000 si son Alfa, \$30 000 si son Beta y \$15 000 en otro caso.

Imagina que vas a instalar un supermercado y necesitas trabajadores. Para tener esos trabajadores los solicitaremos al *Centro de Incubación y Condicionamiento de la Central de Montevideo*. Para esta empresa contrataremos 100 empleados, 2 encargados generales, 19 cajeros y 79 reponedores de góndolas, limpiadores y cuidacoches.

- (a) ¿Qué trabajadores podemos pedir para cada tarea si disponemos de \$2 400 000 para pagar sueldos?
- (b) Imagina que queremos contratar la mayor cantidad posible de trabajadores Epsilones. ¿Nos sobra dinero para gastar?
- (c) ¿Cuál es el máximo de trabajadores Alfa que se puede contratar cubriendo todas las vacantes de trabajo?
- (d) ¿Es justa esta retribución por la tarea realizada? ¿Es similar a la sociedad en que vivimos? Fundamenta tu respuesta.

Gestión de la clase

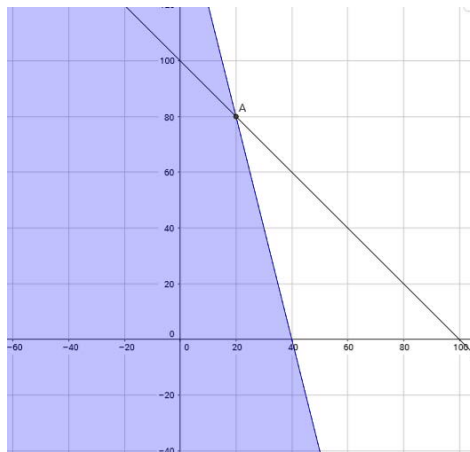
La parte (a) es más que nada exploratoria. La idea es que los estudiantes intenten escribir las primeras ecuaciones o inecuaciones y que se interioricen con el problema. Algo a lo que se debería prestar atención es que es posible que los estudiantes quieran contratar en primera instancia 2 trabajadores Alfa, 19 trabajadores Beta y 79 trabajadores Epsilones, lo que generaría un costo de 1 875 000.

trabajo para contratar la menor cantidad de otros trabajadores de otra categoría.

Acá se puede optar por varios caminos. Los estudiantes tendrían que elegir el más práctico o eficiente. Se pueden plantear varias hipótesis. La primera que vamos a considerar es cuando $b = 0$, equivocadamente se podría querer ahorrar dinero ya que es lo que nos falta para contratar más trabajadores Alfa. Es posible que sea cierto. En este caso, el sistema queda de la siguiente forma:

$$\begin{cases} a + e = 100 \\ 60a + 15e \leq 2400 \end{cases}$$

En la figura adjunta podemos ver su representación gráfica.



La solución para este caso, para maximizar el número de Alfas, está dada por las coordenadas del punto A (20; 80), es decir, se contratan 20 trabajadores Alfa y 80 trabajadores Epsilones.

Sin embargo, es posible que los estudiantes se planteen que no conviene contratar tantos trabajadores Epsilones, por lo que podrían probar el caso de que $e = 0$, ya que forzarían a contratar menos trabajadores del total.

En este último caso, el sistema nos queda de la siguiente manera:

$$\begin{cases} a + b = 100 \\ 60a + 30b \leq 2400 \end{cases}$$

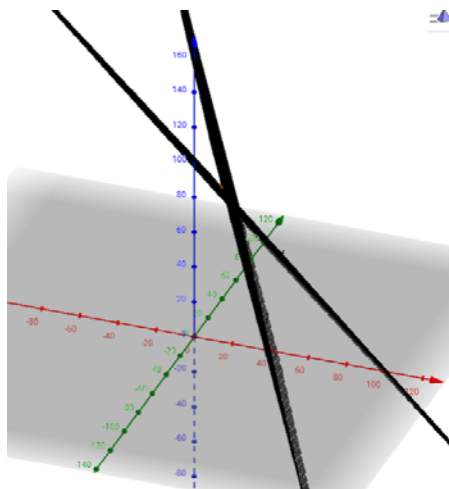
La representación gráfica se presenta a continuación:



Sin embargo, podemos observar que para maximizar el número de Alfas, tendríamos que contratar -20 trabajadores Alfa, lo que es absurdo. Como conclusión tenemos que afirmar que tenemos que contratar trabajadores Epsilones, es decir, no tenemos otra alternativa que contratar trabajadores de las clases más bajas para financiar el emprendimiento.

Esto nos lleva a que el máximo número de trabajadores Alfa que podemos contratar son 20 de la parte anterior. Sin embargo, es posible que los estudiantes no estén convencidos de esto y entiendan que es posible que haya algún valor intermedio. Para evacuar esta duda trabajaremos con GeoGebra, pero con la opción 3D.

De esa forma reconoceremos los planos. Es difícil, incluso trabajando con GeoGebra, reconocer cuál es la solución en la imagen, pero si pedimos la intersección y ocultamos los planos llegamos a la imagen adjunta.



Esperamos que los estudiantes identifiquen la recta solución. Podríamos pedirles a los estudiantes que determinen la ecuación de la recta, pero, por temas de tiempo y de facilidad, podemos continuar con GeoGebra y ver que la ecuación buscada es: $h: (x; y; z) = (10; 30; 60) + \lambda(-15; 45; -30)$, donde tenemos que maximizar $x = 10 - 15\lambda$, pero $y = 30 + 45\lambda$ y $z = 60 - 30\lambda$ tienen que ser positivos.

- Para que $z \geq 0$, necesitamos que $\lambda \leq 2$.
- Para que $y \geq 0$, necesitamos que $\lambda \geq -2/3$.

Entonces, podemos afirmar que $-2/3 \leq \lambda \leq 2$, por lo que para maximizar $x = 10 - 15\lambda$, necesitamos que $\lambda = -2/3$. Lo que significa que $(x; y; z) = (20; 0; 80)$.

Por lo tanto, podemos llegar a la conclusión de que tenemos que contratar 20 Alfas y 80 Epsilones.

Es posible que los estudiantes tengan dificultades a la hora de plantearse estas operaciones y decidan incursionar en la representación gráfica motivados por el uso de la computadora. Sin embargo, difícilmente puedan

realizar las justificaciones utilizando la computadora ya que la representación gráfica no es lo suficientemente eficaz. Es posible que se pueda mejorar el manejo del software dinámico para esclarecer la solución, pero para el objetivo planteado no es necesario llegar a una solución específica, sino que buscamos entender qué es lo que hay detrás de dicha solución.

REFLEXIONES FINALES

La discusión que tenemos para la última actividad no es algo fácil. Primero, creo que es interesante analizar que no tenemos otra posibilidad, debido al presupuesto que tenemos, de contratar trabajadores de las categorías más bajas. Eso es una realidad en cuanto a la sociedad de hoy. Es necesario darnos cuenta de que las personas que realizan esas tareas son personas que no tienen estudios universitarios o que no terminaron el liceo o la escuela, por lo que se podría hacer un paralelismo en ese sentido. También invita a pensar por qué las multinacionales se instalan en los países más pobres o por qué grandes empresas pagan salarios mínimos. Pero incluso en la sociedad de hoy tenemos ciudadanos que no consiguen trabajo debido a que están en situaciones mucho más comprometidas.

Puede preguntarse a los estudiantes si en la sociedad de hoy tenemos castas o clases sociales de diferentes categorías. Algo interesante es destacar si territorialmente podemos ver dichas diferencias y asumo que la respuesta debería ser que sí. Únicamente basta ver el porcentaje de egresados de la enseñanza media por territorio en Montevideo para convencerse de ello.

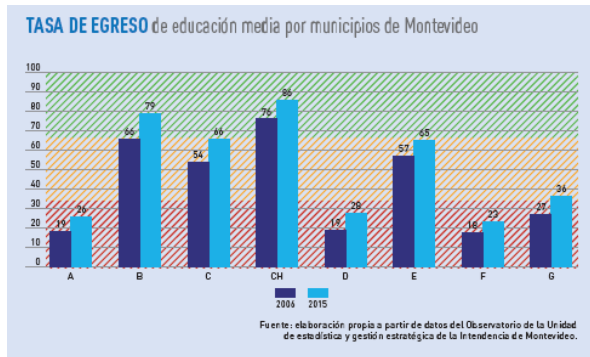


Gráfico 1. Tasa de egreso de educación media por municipios de Montevideo

Fuente: (INEED, 2017, p. 21)

Estas diferencias no tienen que ver con la institución educativa a la cual pertenecen. Ni siquiera tienen que ver con si van a instituciones públicas o privadas, como lo demuestra categóricamente la tabla adjunta extraída del informe PISA 2012. En ella puede apreciarse claramente que los estudiantes de instituciones de entornos socio-educativos favorable o muy favorable obtienen un puntaje similar independientemente de si son públicas o privadas.

Cuadro 11. Puntaje promedio en Matemática según Entorno Sociocultural del centro educativo por Sector Institucional. PISA 2012

(a)	Total	Secundaria Pública (b)	UTU	Privado	Secundaria - UTU	Sig.	Secundaria - Privado	Sig.
TOTAL	409	399	370	492	29	**	-93,9	**
Muy desfavorable	334	339	326		13			
Desfavorable	370	376	352		24	**		
Medio	412	413	409		4			
Favorable	449	444	458	458	-14		-9,1	
Muy favorable	503	492		504			-12,1	
Brecha por entorno	170							

Fuente: DICE ANEP

(a) En base a la Metodología 2012

(b) Incluye liceos públicos del CES y escuelas rurales con 7°, 8° y 9° grado

El símbolo "***" implica que las diferencias por ciclos PISA son significativas al 95% de confianza.

Gráfico 2. Puntaje promedio en matemática según entorno sociocultural del centro educativo por sector institucional

Fuente: PISA 2012 (ANEP, 2013, p. 89)

Algo que capta nuestra atención es que no se registran instituciones educativas privadas en entornos socioculturales medio, desfavorable o muy desfavorable, así como tampoco existen centros tecnológicos en entornos socioculturales muy favorables, lo que nos permite también realizar algunas reflexiones adicionales. Podemos recordar las palabras de Skovsmose (2012) que nos advierte sobre la situación en algunos países del primer mundo: “La pobreza acompaña el capitalismo que crece libremente y la globalización se transforma en guetización que también incluye áreas considerables de Europa, Estados Unidos y partes de sus más grandes metrópolis” (Skovsmose, 2012, p. 68). Sería ingenuo de nuestra parte no considerar que procesos similares se estén dando en nuestro país a una velocidad alarmante. Esta situación nos interpela claramente como docentes, pero principalmente como ciudadanos, y nos lleva a plantearnos las siguientes preguntas: ¿realmente los países tienen interés en que los alumnos egresen del liceo? o, por el contrario, ¿les sirve que no egresen para tener mano de obra barata? ¿Qué están buscando realmente las empresas

privadas que invierten en educación? Las respuestas a estas preguntas no van a ser respondidas en este trabajo, pero sí son preguntas que todos podemos y tenemos que hacernos a nosotros mismos y a la sociedad en su conjunto.

Ahora, volviendo a la actividad concreta y las reflexiones que podrían surgir a partir de la puesta en común de las producciones de los estudiantes, tenemos que recordar que en la sociedad en la cual se encuentra enmarcado el texto, todos son *felices* y todos tienen trabajo, aunque claro está que también hay exiliados en las reservas. Comparándolo con la sociedad en la que vivimos tenemos que reconocer que:

Los procesos de globalización son brutales, y algunos grupos de personas parecen no ser necesarios para estos procesos. El crecimiento continuo de vecindades del estilo de las favelas testimonia lamentablemente que el capitalismo globalizado de crecimiento libre no es una economía incluyente. En lugar de ello margina en gran medida a las personas y las convierte en desechables. (Skovsmose, 2012, p. 79)

Los *desechables*, en la sociedad de *Un Mundo Feliz*, ni siquiera son considerados para trabajar en el supermercado. Lo mismo pasa en nuestra sociedad, en donde las personas que no obtienen los conocimientos mínimos para culminar el primer ciclo de la enseñanza media no son tenidas en cuenta. Por supuesto que a la empresa que se quiere instalar le vendría bien contratar todos sus empleados Alfa, pero el sistema se encarga de que no todos sean Alfa y, al igual que en nuestra sociedad, los que no van a ser ciudadanos Alfa reciben una educación distinta a la que reciben los Epsilones, pero claro está que las diferencias no se quedan ahí. Incluso desde niños la alimentación y el cuidado que reciben son claramente diferenciados, y se sabe qué es lo que puede hacer cada uno cuando sea grande.

Nuestra tarea como docentes es justamente evitar que se llegue a lo planteado en el párrafo anterior, para que únicamente sea algo imaginario. Naturalmente, estamos en contra de la distopía planteada por Huxley en su libro, pero entender las contradicciones actuales del sistema nos permite pensar en una educación más justa que combata las desigualdades generadas por el sistema en el que hoy podemos reconocer una educación para ricos y otra para pobres. Combatir las desigualdades es justamente el desafío.

Los que no se adaptan al sistema, los que no cumplen con las expectativas de la sociedad, por más bajas que estas sean, son castigados duramente por la misma. Y lo peor de todo es que la culpa de no tener posibilidades de desarrollarse como ciudadanos es depositada en los individuos que fracasan y no en el sistema, lo que genera mucha impotencia.

REFERENCIAS

- Administración Nacional de Educación Pública (ANEP) (2013). *Uruguay en PISA 2012. Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes de la OCDE. Primeros resultados en Matemática, Ciencias y Lectura. Informe Preliminar*. Montevideo: ANEP. Recuperado de: <http://www.anep.edu.uy/anep/phocadownload/pisa/pisa2012/presentacion2012/informe%20ejecutivo%20preliminar.pdf>
- Huxley, A. (2015). *Un mundo feliz*. España: Editorial Penguin Random House.
- Instituto Nacional de Evaluación y Estadística (INEEd) (2017). *Informe sobre estado de la educación en Uruguay 2015-2016*. Montevideo: INEEEd.
- Llorente, M. (2012). *Educación para la justicia social. Ponencia presentada en el Foro Mundial de Educación (Brasil)*. Recuperado de: <http://www.evaragon.org/resources/Documento2.pdf>

- Marcelo, C. (1994). Investigaciones sobre prácticas en los últimos años: qué nos aportan para la mejora cualitativa de las prácticas. *Ponencia presentada al III Symposium Internacional sobre prácticas escolares*. Poio (Pontevedra)
- Mellado, V. (1999). La investigación sobre la formación del profesorado de ciencias experimentales. En C. Martínez y S. García (Eds.), *La Didáctica de las Ciencias. Tendencias Actuales* (pp. 45-76). España: Universidad de la Coruña. Recuperado de: <http://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/10856/CC%2050%20art%202.pdf?sequence=1>
- Meirieu, P. (1998). *Frankenstein Educador*. Barcelona: Editorial Laertes.
- Sadovsky, P. (2005). *Enseñar Matemáticas hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- 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 desde <http://funes.uniandes.edu.co/2003/1/Skovsmose2012Alfabetismo.pdf>
- Stocker, D. y Wagner, D. (2007). Talking about teaching mathematics for social justice. *For the learning of mathematics*, 27(3), 17-21.
- Diario La Nación (9 de setiembre de 2017). “¿Para qué quiere una chica de La Cocha saber matemáticas?”, la polémica frase del hijo de Bussi. Recuperado de: <http://www.lanacion.com.ar/2061398-para-que-quiere-una-chica-de-la-cocha-saber-matematicas-la-polemica-frase-del-hijo-de-bussi>

Sección 3

**Análisis de implementación de diseños:
relatos de aula**

ALIMENTACIÓN SALUDABLE TAMBIÉN PARA LOS ADOLESCENTES

FLORENCIA ÁLVAREZ, VERÓNICA MOLFINO, LUCIANA PEREIRA, FERNANDA SILVA

Resumen

En este trabajo presentamos una actividad diseñada para abordar el contenido *porcentaje* en primer año de enseñanza media, con la particularidad de que se enmarca en la perspectiva de la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social. Proponemos llevar al aula una temática que consideramos relevante para los estudiantes porque los involucra directamente: la alimentación. Relatamos la implementación de la actividad en un grupo de primer año de enseñanza media y reflexionamos, a partir de ello, sobre el potencial de la actividad y aspectos vinculados a su puesta en práctica.

Palabras clave: porcentaje, enseñanza de la matemática para la justicia social, alimentación saludable.

Abstract

In this paper we present an activity designed to address the content *percentage* in the first year of the secondary school, with the particularity that it is framed in the perspective of Teaching Mathematics for Social Justice. We propose to pose in the classroom a topic we consider relevant for the students because it involves them directly: nutrition. We report the implementation of the activity in a group of the first year of the secondary school and we reflect, starting from this, on the potential of the activity and some aspects related to its implementation.

Keywords: percentage, teaching mathematics for social justice, nutrition.

ALIMENTACIÓN SALUDABLE: POLÍTICA NACIONAL

A nivel mundial se ha venido promoviendo la educación sobre la alimentación saludable como medida de prevención de enfermedades no transmisibles (cardíacas en particular) que afectan notoriamente a la población en países altamente industrializados. En particular, en Uruguay la Ley N° 19.140 sobre

alimentación saludable en centros educativos se instaure como parte de las políticas que el gobierno viene implementando al respecto (IMPO, s/f).

En el ámbito de la enseñanza primaria esta política se refleja mediante una educación especializada e integrada a las prácticas escolares, lo que puede constatarse en varios recursos de Uruguay Educa (por ejemplo, Valejo, 2017) y con restricciones importantes respecto al tipo de alimento que se otorga y comercializa no solamente en el interior de las escuelas sino también en un predio circundante. Sin embargo, en el ámbito de la enseñanza media no está tan instaurada la discusión sobre esta problemática en las aulas, ni es tan fácil el control sobre lo que los estudiantes pueden adquirir en los establecimientos cercanos al centro educativo. Es por ello que consideramos que la actividad que proponemos puede ser relevante para alcanzar uno de los cometidos que, según Felton-Koestler (2017), se propone la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social (EMpJS): el uso de la matemática para desarrollar conciencia crítica y trabajar para cambiar las injusticias en nuestra sociedad.

La idea central de este trabajo surge a partir de una actividad planteada en el marco de la asignatura *Análisis del Discurso Matemático Escolar*, de la carrera de Profesorado de Matemática, en el Profesorado Semipresencial. A partir del aporte de una investigación que sirvió de disparador inicial y guía (Wright, 2005), se propuso planificar una clase en la que se considere la perspectiva de la EMpJS utilizando como recurso la resolución de problemas (Charnay, 1995). A su vez, la propuesta implicaba implementar la clase y observarla, lo que requería que uno de los miembros del grupo de estudiantes oficiara de profesor, podía ser en su mismo grupo, y los restantes de observadores.

DISEÑO DIDÁCTICO

Presentamos una actividad diseñada para primer año de enseñanza media que pretende, por un lado, abordar el contenido *porcentaje (cálculo y representación mediante diagramas circulares)* y, por otro, promover la reflexión acerca de la alimentación saludable y los alimentos que a diario se consumen, una temática que atraviesa la justicia social.

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



The image shows the packaging of Mini Oreo cookies on the left and a nutritional information table on the right. The table is titled 'INFORMACIÓN NUTRICIONAL' and provides data for a 30g portion (approximately 10 cookies) and per 100g.

Cantidad	Por 100g	Por porción (30g (*)	
Valor energético/Energía	487 kcal = 2040 kJ	146kcal= 611kJ	7
Carbohidratos disponibles, de los cuales:			
Azúcares totales	64g	19g	6
Azúcares totales	37g	11g	2
Proteínas	5,9g	1,8g	2
Grasas totales, de las cuales:	23g	6,8g	12
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	
Fibra alimentaria/dietética	3,1g	0,9g	4
Sodio	425mg	120mg	5

(*) Porción: 30g (aprox. 10 galletitas)
Porciones por envase: 5

- 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.

(c) Compara, mediante diagramas circulares, los porcentajes de la cantidad de esos componentes en cada uno de los paquetes de galletitas.

(d) ¿Cuáles galletas resultan más saludables y por qué? Puedes buscar información de esos componentes en tu computadora o dispositivo móvil.

Se propone que los estudiantes trabajen 15 o 20 minutos en la parte (a), en forma individual o en parejas. Los estudiantes deberán leer la información que figura en la imagen, identificar cuáles datos son los que requieren para responder lo pedido y realizar el cálculo correspondiente. Por ejemplo, para el caso de los azúcares totales deberán identificar, en primer lugar, que la porción es de 30 gramos y después, que para esa porción, la cantidad de azúcares totales es de 19 gramos. De esa manera, para calcular el porcentaje buscado, pueden plantear $\frac{19}{30} \times 100$.

Otro procedimiento podría ser más de tipo conceptual: observar que en la primera columna se tienen los datos para 100 gramos de galletitas. Como la cantidad de azúcares totales por cada 100 gramos de galletitas es 64 gramos, entonces en una porción (de cualquier tamaño) habrá aproximadamente 64% de azúcares totales.

Seleccionamos esos tres componentes para analizar dado que entendemos pueden ser representativos de lo saludable o no que es el producto. En este caso, puede apreciarse una cantidad baja de proteínas, que sería un componente saludable, frente a una alta concentración de azúcares y grasas. Si bien podrían considerarse el resto de los componentes para un análisis más completo, resultaría tedioso repetir el mismo procedimiento tantas veces.

Dado que este tema es tratado en primaria, los estudiantes podrían resolver la situación aún sin haberlo trabajado previamente en el curso de primero. Aún así, puede ocurrir que algún estudiante no lo recuerde, en este caso el trabajo con un compañero o en la puesta en común general servirán de catalizadores para el aprendizaje. Por eso consideramos necesario una puesta en común parcial después de resuelta esta primera parte para constatar que todos los estudiantes tienen las herramientas para seguir adelante con las partes siguientes.

Después de ello se volvería a una dinámica de parejas o subgrupos pequeños para abordar las partes (b) y (c), mientras el profesor puede observar dicho trabajo e intervenir cuando lo considera necesario. Si bien es esperable que resuelvan correctamente la parte (b), dado que es similar a la anterior, puede ocurrir que algunos estudiantes hayan calculado el porcentaje de los componentes sin tener en cuenta que las porciones de los paquetes pueden no ser todas de 30 gramos, lo que se tendrá en cuenta para la observación que haga el profesor de los trabajos en los subgrupos. En caso de que sea necesario el docente podrá intervenir mediante preguntas que guíen a los estudiantes a reparar en ese dato.

Respecto a la parte (c), si bien los diagramas circulares pueden realizarse en computadora, utilizando por ejemplo Excel o GeoGebra, también consideramos interesante que los estudiantes los realicen con lápiz y papel. Ello requiere el desarrollo del pensamiento vinculado a la proporcionalidad: deberán reconocer que el área del sector circular correspondiente al porcentaje de la cantidad de cada componente es proporcional al ángulo al centro del sector, calcular ese ángulo y finalmente construirlo utilizando los instrumentos necesarios para ello. Consideramos que es una instancia a aprovechar para articular contenidos aritméticos (porcentaje y proporcionalidad) con los geométricos (círculo, ángulo, área, sector circular).

En la parte (c) es importante que los estudiantes logren identificar que en los diagramas circulares habrá un sector que no corresponde con ninguna de las componentes analizadas. Allí el profesor podrá preguntar: ¿a qué se debe eso? ¿A qué corresponde ese sector circular?

Por último, proponemos una puesta en común en la que cada subgrupo explique las conclusiones a las que arribó respecto a los paquetes que tenían a disposición para analizar. Pueden ponerse los datos en el pizarrón, mediante una tabla que permita comparar las diferentes situaciones y también mediante los diagramas confeccionados.

Ello conduce a reflexionar sobre la parte (d): ¿cuál marca de galletitas es la más saludable? Para ello se requiere una investigación previa sobre lo que significa que sea saludable, cuáles componentes son considerados buenos para la salud y cuáles malos. Si bien existen numerosas páginas en internet a las que recurrir, recomendamos específicamente dos documentos elaborados por el Ministerio de Salud Pública (MSP) como producto de políticas recientes para la promoción de una alimentación saludable:

- MSP (2014). *Promoción de la alimentación saludable en niños, niñas y adolescentes.*
- MSP (2016). *Guía alimentaria para la población uruguaya.*

PUESTA EN PRÁCTICA Y ANÁLISIS

A continuación presentamos el relato y análisis de la implementación de la actividad en una clase de 26 alumnos de primer año de ciclo básico del Liceo N° 2 de Melo, a cargo de la docente Fernanda Silva. Las restantes coautoras del trabajo observaron la clase y participaron en su análisis.

Se les propuso a los estudiantes la actividad. Ellos comenzaron a trabajar en la parte (a), situación que les resultó familiar en el contexto del curso (se ha propuesto en otras oportunidades el trabajo con problemas), con la diferencia de que en esta instancia los datos no venían explícitamente dados en el enunciado, sino que debían identificarlos en un paquete de galletas de las que ellos usualmente consumen.

Los estudiantes no tuvieron mayores problemas para resolver la parte (a), para la cual la docente insistió en que consideraran la cantidad de gramos de una porción de galletas a modo de facilitarles el cálculo.

Llegado a este punto, luego de que los alumnos ya tenían calculados los porcentajes para una porción, algunos se dieron cuenta que en la información proporcionada también se indicaba que una porción corresponde a 10 galletas aproximadamente, lo que los condujo a reflexionar que ellos no consumen una porción de galletitas, sino que se comen el paquete entero. Uno de ellos sugirió que podrían calcular los porcentajes de lo que en realidad comen.

A medida que fueron realizando los cálculos correspondientes a los diferentes paquetes de galletitas que llevaron, les llamó la atención cómo variaban los porcentajes de las cantidades de los componentes analizados, de una marca de galletitas a otra.

Al comparar las cantidades de los componentes considerados en los diferentes paquetes de galletitas, si bien no todos tenían una porción de 30 gramos, al momento de realizar la comparación no hubo mayores inconvenientes, ya que lograron visualizar que, teniendo la información de los componentes para cada porción, podían realizar los mismos cálculos para obtener la información que les permitiera llevar a cabo la comparación. Es decir que algo que a priori habíamos planteado como una dificultad, y que pensamos que en un ejercicio descontextualizado podría haberse planteado como tal, no representó para los estudiantes ningún problema. Pensamos que ello pudo

deberse a que, al tratarse de un problema de su contexto cotidiano, logran darle significado a lo que están calculando y con ello comprenden mejor lo que se quiere comparar y cómo.

En la resolución de las diferentes partes, los estudiantes fueron demostrando un interés creciente: tanto en el cálculo y confección de diagramas para comparar, como en las investigaciones acerca de la temática, queriendo profundizar cada vez más, y en el tipo de preguntas que realizaban, buscando que fueran cada vez más ricas. Ello provocó, a su vez, que los estudiantes menos motivados también se interesaran por resolver la tarea.

Uno de los grupos de trabajo planteó la siguiente pregunta: «¿Qué le hacen a nuestro cuerpo los componentes de las galletitas?». Mediante este disparador se les indicó que, utilizando sus dispositivos móviles, investigaran qué son esos componentes y qué provocan en el cuerpo, con el fin de saldar su interrogante.

A raíz de esas y otras preguntas, los alumnos se dieron cuenta de que si bien todas las personas deberíamos comer saludablemente, eso es muy difícil, ya sea por cuestiones de tiempo, comodidad o bien por temas económicos. Ellos revelaron que es más cómoda, además de más rica, la comida envasada y que nunca se habían tomado el tiempo de fijarse en los componentes de los alimentos que ingerían. Por ejemplo, al ir a la cantina, se dieron cuenta que comprar una media luna era mejor que comprar un alfajor, ya que partiendo de los cálculos que ya habían realizado, no se imaginaban la cantidad de grasas, por ejemplo, que tienen esos alimentos. Ni pensar en la comida rápida que tanto les gusta, como son los chivitos, hamburguesas y demás, que, si bien tienen algunos nutrientes, son superiores los contenidos grasos, que no hacen bien a la salud.

Finalmente, los estudiantes manifestaron que en el futuro prestarán más atención a lo que comen y que, aunque seguramente les cueste dejar de

comer *comida chatarra*, observarán la tabla nutricional de los paquetes antes de comprar ese tipo de comida. Tendrán entonces mayor cuidado a la hora de elegir los alimentos que van a consumir, así como también informarán a sus familiares y amigos al respecto.

CONSIDERACIONES FINALES

En cuanto a los objetivos propuestos por Gutstein (2006) en torno a la EMPJS, consideramos, por un lado, que la implementación de esta actividad promovió que los estudiantes leyeran el mundo a través de la matemática, y además aportó a cambiar su concepción acerca de esta disciplina, favoreciendo su consideración como una herramienta poderosa de análisis para entender problemas complejos del mundo real y transformar su realidad.

Consideramos, entonces, que el grupo experimentó un crecimiento tanto en su conocimiento matemático como en su conocimiento relativo a hábitos saludables de alimentación. Entendemos que esta es una temática relevante a considerar para la conformación de una sociedad más justa: según la *Guía Alimentaria para la población uruguaya*,

Las enfermedades no transmisibles relacionadas con una inadecuada alimentación constituyen el principal problema de salud pública. Dos de cada tres uruguayos están en riesgo de sufrir graves consecuencias a propósito de su sobrepeso u obesidad, hipertensión y complicaciones derivadas de alimentarse de forma inadecuada. Muchas de las conquistas para la salud que han contribuido a la mejora de la calidad de vida y al aumento de la longevidad se ven amenazadas por los altos niveles de sobrepeso y obesidad. (MSP, 2016, p. 11)

En particular, es relevante la temática en las instituciones escolares dado que el acceso a una mejor alimentación no depende exclusivamente del poder adquisitivo sino también de la información con la que se cuenta. En particular, en Uruguay existe un programa especialmente dedicado a tal fin que se rige por la ley N° 19140 que

tiene por finalidad proteger la salud de la población infantil y adolescente que asiste a establecimientos escolares y liceales, públicos y privados, a través de la promoción de hábitos alimenticios saludables en el ámbito educativo como forma de contribuir, actuando sobre este factor de riesgo, en la prevención del sobrepeso y la obesidad, hipertensión arterial y así en las enfermedades crónicas no trasmisibles vinculadas a los mismos. (Ley N° 19140, 2013)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Charnay, R. (1995). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra e I. Saiz (Comps.), *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones* (pp. 41-54). Buenos Aires: Paidós Educador.
- 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.
- Gutstein, E. (2006). *Reading and writing the world with mathematics: Toward a pedagogy for social justice*. New York: Routledge.
- IMPO (s/f). *En Uruguay existe una ley de Alimentación Saludable en Centros de Enseñanza*. Recuperado de: <http://www.impo.com.uy/alimentacionsaludable/>

Ley N° 19140. (2013). *Protección de la salud de la población infantil y adolescente a través de la promoción de hábitos alimenticios saludables*. Registro Nacional de Leyes y Derechos, Tomo 1, Semestre 2. Montevideo, Uruguay, 28 de octubre de 2013.

MSP (2014). *Promoción de la alimentación saludable en niños, niñas y adolescentes*.

Recuperado de:

http://www.msp.gub.uy/sites/default/files/archivos_adjuntos/Recomendaciones%20Merienda%20Saludable.pdf

MSP (2016). *Guía alimentaria para la población uruguaya*. Recuperado de:

http://www.msp.gub.uy/sites/default/files/archivos_adjuntos/MS_guia_web.pdf

Valejo, E. (2017). Alimentación saludable desde la merienda escolar. *Uruguay Educa*. Recuperado de

<http://uruguayeduca.edu.uy/recursos-educativos/448>

Wright, P. (2015). 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

DESNATURALIZANDO LO SOCIALMENTE ESTABLECIDO: UNA DISCUSIÓN DE GÉNERO

MICAELLA GALLI, EMILIA MONTEGUI, VERÓNICA MOLFINO, INÉS NÚÑEZ

Resumen

A partir del conocimiento de la perspectiva de la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social, proponemos una actividad pensada para abordar el concepto de *porcentaje* en primer año de enseñanza media en la que se busca el acercamiento de los estudiantes a una temática que afecta a la sociedad uruguaya: la desigualdad de género en el ámbito laboral. Dado que porcentaje es un contenido enseñado en primaria, diseñamos un problema que aborda aspectos conceptuales de porcentajes, no explícitamente su cálculo, pero sí una comparación cualitativa entre datos. Asimismo, relatamos lo sucedido en la implementación de la actividad en un grupo de primer año de ciclo básico de enseñanza media. A partir de ello reflexionamos sobre el potencial de la actividad y de su implementación respecto al desarrollo del contenido matemático y también de habilidades vinculadas a la justicia social.

Palabras clave: porcentaje, enseñar matemática para la justicia social, desigualdad de género.

Abstract

Based on the perspective of Teaching Mathematics for Social Justice, we propose an activity designed to address the concept of *percentage* in the first year of the secondary school which seeks to approach students to a subject that affects Uruguayan society: gender gap in the workplace. Since percentage is a content taught in the primary school, in this occasion we present a problem that addresses conceptual aspects of percentages, not explicitly its calculation, but a qualitative comparison between data. Likewise, we relate the implementation of the activity in a group of the first year of the secondary school. Starting from this we reflect on the potential of the activity and its implementation regarding the development of mathematical content and skills linked to social justice.

Keywords: percentage, teaching mathematics for social justice, gender gap.

¿IGUALDAD DE GÉNERO? SUTILES DIFERENCIAS QUE PROVOCAN IMPORTANTES CONSECUENCIAS

La idea central de este trabajo surge a partir de una actividad planteada en el marco de la asignatura *Análisis del Discurso Matemático Escolar*, de la carrera de Profesorado de Matemática, en el Instituto de Profesores Artigas. A partir del aporte de una investigación que sirvió de disparador inicial y guía (Wright, 2015), se propuso planificar una clase en la que se considerara la perspectiva de la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social (EMpJS) utilizando como recurso la resolución de problemas (Charnay, 1995). A su vez, la propuesta implicaba implementar la clase y observarla, lo que requería que uno de los miembros del grupo de estudiantes oficiara de profesor, podía ser en su mismo grupo, y los restantes de observadores.

La temática que captó nuestra atención fue la igualdad de género, mediante un indicador que sutilmente podría estar marcando una diferencia importante entre hombres y mujeres: la tasa de actividad laboral según la edad de los hijos. Si bien existen diferencias en cuanto a la tasa de actividad laboral, pareciera que esa variable incide para profundizar esas diferencias ya que implicaría que la carrera profesional de las mujeres estaría más afectada que la de los hombres por una tarea que a priori se entiende debería ser compartida como es el cuidado de los hijos.

Esta es una realidad que aún puede parecer distante para algunos estudiantes de enseñanza media pensando en su situación actual, pero es en definitiva una realidad del país en el que viven y como tal es importante que la tengan en cuenta y estén informados para tomar decisiones y actuar en consecuencia. Es por ello que diseñamos una actividad que promoviera el “uso de la matemática para desarrollar conciencia crítica y trabajar para cambiar las injusticias en nuestra sociedad” (Felton-Koestler, 2017, p. 50).

DISEÑO DE LA ACTIVIDAD

Diseñamos una actividad para abordar el contenido *porcentaje* en un curso de primer año. Dado que este es un contenido de primaria, entendemos que esta es una instancia para que los estudiantes profundicen su conocimiento y lo aborden ya no tanto desde el cálculo concreto sino desde consideraciones más conceptuales y vinculadas con otros contenidos del programa. Es por eso que la actividad se propone introducir porcentajes en el curso desde un análisis cualitativo-comparativo, la representación de datos expresados en porcentajes en una gráfica de barras y la reflexión acerca de la desigualdad de género en Uruguay. Buscamos fortalecer la competencia matemática comunicacional e interpretativa, pretendiendo que los estudiantes logren interpretar los datos proporcionados, que reflexionen sobre ellos y que comuniquen sus conclusiones.

La actividad está diseñada para resolver en grupos durante 20 minutos y su posterior puesta en común. El docente pasaría por los bancos para intervenir en los casos en que sea necesario, aclarando dudas o motivando la discusión, y actuaría de moderador de la puesta en común, planteando preguntas disparadoras o que promuevan la reflexión en caso de que sea necesario.

Actividad

¿Por qué desigualdad?

En Uruguay desde los organismos públicos y estatales se están tomando medidas con relación a la igualdad de género. ¿Crees que no existen diferencias entre mujeres y hombres respecto a la actividad laboral? Una investigación del año 2011 (INE, 2011) arrojó los siguientes datos con respecto a la tasa de actividad laboral para varones y mujeres según la edad de los hijos.

	No tiene hijos menores de 12 años	Tiene hijos entre 7 y 12 años	Tiene hijos entre 4 y 6 años	Tiene hijos entre 0 y 3 años.
Mujeres	81%	76%	74%	65%
Hombres	95%	97%	97%	97%

(a) Realiza una gráfica de barras para la actividad laboral de las mujeres según la edad de sus hijos y otra para la actividad laboral de los hombres según la edad de sus hijos (ten en cuenta realizarlas con la misma escala).

(b) Observa la gráfica de la actividad laboral de las mujeres según la edad de sus hijos. ¿Qué conclusiones puedes extraer?

(c) Observa la gráfica de la actividad laboral de los hombres según la edad de sus hijos. ¿Qué conclusiones puedes extraer?

(d) Compara ambas gráficas. ¿Qué puedes concluir? ¿Era lo que esperabas?

(e) ¿Por qué crees que se usa el criterio de la edad de los hijos para comparar la actividad laboral entre mujeres y hombres? ¿Qué otro criterio piensas que podría utilizarse para hacer esta comparación?

Los conceptos matemáticos que se pusieron en juego en la realización de la actividad son la representación de datos y la proporcionalidad, esta última se encuentra implícita al momento de acordar una escala a utilizar para representar gráficamente los datos. También se involucra el concepto de porcentaje, no desde su cálculo concreto sino promoviendo una consideración más conceptual, que permita comparar los datos a partir de esa representación. Tal vez en términos absolutos la diferencia entre las cantidades 65 y 97 no sea tanta, pero si pensamos que son porcentajes entonces sí: estamos hablando de

que un tercio de la población de mujeres con hijos menores de tres años no es activa laboralmente, mientras en los hombres ese índice se mantiene prácticamente sin alteración.

En cuanto a la construcción del gráfico, entendemos que puede llegar a discutirse cuál escala es la más conveniente para la visualización de las diferencias, observar que cuanto más precisa es la escala mejor se visualizan las diferencias y, al contrario, otra escala puede camuflar los números y amainar las diferencias; esto ocurre por ejemplo en una escala en la que 1 cm equivale a 25%. Esto permitiría un rico debate acerca de cómo la matemática influye en lo que uno quiere comunicar.

En cuanto a los objetivos vinculados a la justicia social, esta actividad puede, pues, promover la lectura del mundo a través de la matemática (Gutstein, 2006).

DESARROLLO DE LA CLASE Y DEBATE

Presentamos el relato de la implementación de la actividad en un grupo de primer año del Liceo N° 54 “Arq. Juan Pablo Terra” de Montevideo, en una clase de 60 minutos. Una de las integrantes del grupo es la profesora a cargo de él y fue quien planteó la dinámica, las restantes integrantes observaron.

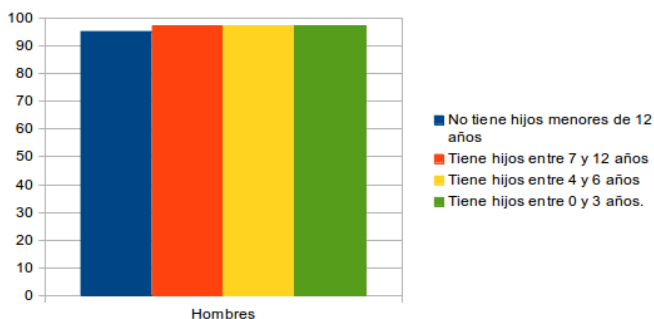
Se trabajó en una modalidad de taller, en la que los estudiantes formaron grupos de a cuatro o cinco integrantes para realizar la actividad. Los distintos equipos realizaron las gráficas mientras las docentes recorríamos el salón evacuando dudas.

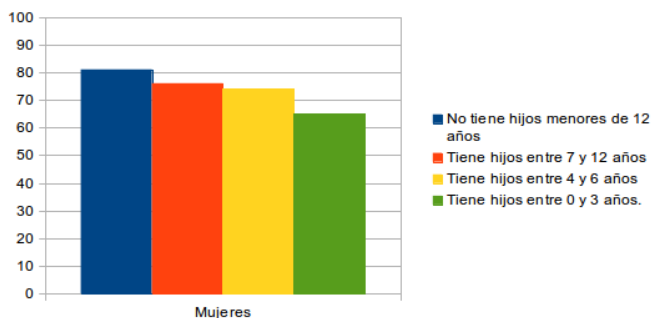
En una primera instancia los estudiantes cuestionaron y debatieron acerca de qué tipo de gráfica utilizar, en la escuela muchos de ellos trabajaron con modelos de torta, de barras y de puntos. Una estudiante preguntó: ¿No podemos trabajar con una gráfica de torta? Se conversó hasta llegar a concluir

que no es conveniente para la presentación de los datos la utilización de este tipo de gráficas, ya que no nos permitiría una ágil visualización de la comparación entre los datos.

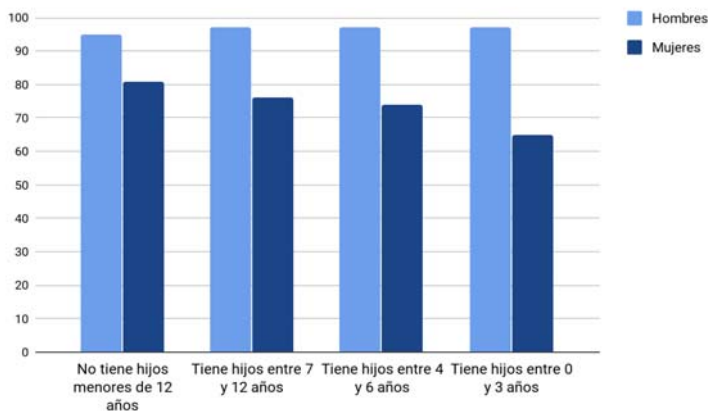
Se trabajó sobre la escala conveniente a utilizar para que el gráfico entrara en la hoja. Muchos estudiantes propusieron una escala en la que 1 cm equivale a 10%, realizando así cálculos de proporcionalidad directa para saber cuánto debía medir cada barra. Otros estudiantes utilizaron otras escalas y en ningún caso hubo mayor inconveniente en la construcción del gráfico. Se debatió bastante en los subgrupos sobre cómo debía ser esta construcción y los mismos estudiantes detectaron los errores y los enmendaron, diciendo, por ejemplo: «acá están muy diferentes y es casi el mismo porcentaje, tienen que medir parecido». Al surgir de los estudiantes tan naturalmente una escala para graficar, no se suscitó la discusión sobre las posibilidades de transmitir una u otra postura acerca de las diferencias entre géneros a partir de la escala utilizada.

No hubo demasiados inconvenientes en la elaboración y la interpretación de las gráficas a pesar de que hasta el momento no se había trabajado con porcentaje en clase. Las gráficas quedaron presentadas de la siguiente manera:





Los estudiantes, al ir construyendo los gráficos, mostraron desde el inicio interés en el debate y discusión acerca de la temática planteada, notaron enseguida las diferencias según género y edad de los hijos. Las distintas representaciones colaboraron en este sentido, pues permitieron que fuese más notoria la diferencia, tanto en los gráficos por separado evidenciando cómo disminuye la cantidad de mujeres empleadas cuanto más pequeños son los hijos, como también comparando los gráficos. Se sorprendían de que en el gráfico de los hombres fuera casi constante el índice laboral a diferencia del de las mujeres y además que en todas las franjas es mayor el porcentaje de hombres trabajando que el de mujeres. El realizar una gráfica en la que se ordenen los datos respecto al número de hijos en barras juntas, hubiera permitido una mejor comparación entre hombres y mujeres. Por ejemplo, la siguiente:



En algunos subgrupos notamos que la observación sobre la variación de alturas de las barras en la gráfica influyó positivamente en la reflexión, pues fue a partir de la construcción de las mismas que los estudiantes comenzaron a comentar sobre estas diferencias. Muchos de ellos charlaban «la de los hombres es más fácil porque es todo igual» haciendo referencia a la gráfica.

Preguntas como: «¿son datos reales de Uruguay?», dan cuenta del involucramiento de los estudiantes con la actividad, ellos se sintieron motivados por la temática al saber que es una situación real que se da en su país. Este interés se vio reflejado también en la participación oral de la mayoría de los estudiantes y específicamente en aquellos que no suelen participar a menudo de esta forma. Además, se notó el deseo de escuchar los argumentos aportados por los compañeros para luego refutarlos o aceptarlos, lo que nos da la pauta de que se alcanzó, al menos en parte, el objetivo planteado en cuanto a la promoción de la capacidad comunicativa.

Al comienzo de la puesta en común realizada después de resolver las partes (a), (b) y (c), surgió la duda sobre si estaba contemplada en los datos la licencia maternal, poniendo en evidencia que los estudiantes conocen al menos alguna de las leyes existentes en esta temática. Aclaramos que en los datos

expuestos se presentaban las mujeres activas laboralmente, contemplándose la licencia por maternidad.

En esta instancia se manifestó la noción de cómo varía el porcentaje respecto a la muestra considerada como total, se indagó además acerca de las consecuencias que este cambio tendría sobre los datos. Los datos, ¿se verán afectados? y ¿de qué forma? son ejemplos de preguntas discutidas en clase.

En relación a la parte (d), en un primer momento de debate, se plasmaron argumentos que reforzaban o justificaban el hecho de que las mujeres trabajen menos en la etapa de crecimiento de los hijos. Se propusieron argumentos del tipo: «las mujeres vienen programadas para cuidar a los hijos», «los hombres son más brutos», «es derecho de la madre cuidar y proteger a los hijos», «la mujer nace para ser madre», «la madre tiene que amamantar». Sin embargo, aparecieron rápidamente contra argumentos, en un primer momento, por parte de solo dos alumnas. Resaltamos que fueron siempre estudiantes mujeres las que argumentaban disconformidad acerca de esta situación, las mismas planteaban que: «está mal que los hombres tengan más oportunidades de trabajo», «¿por qué la mujer está obligada a cuidar a los hijos?», «es su derecho cuidar y proteger, pero el de los hombres también».

Se profundizó en la idea de que la mujer está *programada* para ser madre; preguntamos si creían que fuese una cuestión genética o más bien de construcción sociocultural, a lo que los estudiantes respondieron de diversas maneras. Muchos sostenían que existe una parte *natural*, que viene así de nacimiento, por la que las mujeres son las encargadas de cuidar y proteger a los hijos, pero también esto fue cuestionado por otros, afirmando que la sociedad nos impone los cánones de madre y padre desde muy pequeños. Se preguntó «¿quién es la sociedad?», las respuestas fueron variadas: «somos todos», «son los adultos», alcanzando finalmente el acuerdo que la sociedad somos todos y que sí es posible cambiarla.

El debate se desvió a pensar en cuáles juguetes tenían las adolescentes cuando eran chicas y cuáles los adolescentes, evidenciando que ellas desde muy pequeñas aprenden a cuidar, vestir y alimentar a los bebés y ellos a trabajar con herramientas, arreglar audífonos, etcétera. Surgió entonces la pregunta: «¿con qué juguetes es común que jueguen las niñas y los niños?». Se preguntó «¿quién tuvo como juguete una muñeca?», levantaron la mano solo las mujeres, se realizó la misma pregunta con una pelota y levantaron la mano solo los hombres.

Observamos reacciones gestuales que daban a entender la obviedad de la respuesta y cómo en la clase se reflejaba lo discutido anteriormente.

Por otro lado, notamos cómo, si bien ante la pregunta: «¿dos mujeres pueden ser madres?» o «¿dos hombres pueden ser padres?» la respuesta es afirmativa, siempre es en una configuración parental tradicional donde uno de los dos *hace de madre* y el otro *hace de padre*. Esto nos hace pensar en que, a pesar de que estos alumnos aceptan, en teoría, estructuras familiares diversas, finalmente sigue primando la expectativa de encontrarse con los roles tradicionales. No se llegó a discutir la utilización de algún otro criterio para la realización de los gráficos.

CONSIDERACIONES FINALES

La actividad sirvió como disparador para reflexionar sobre nuestros valores y creencias como seres sociales e históricos. Muchos de los estudiantes lograron una verdadera reflexión, lograron conjeturar que no existe un impedimento que no le permita al hombre ser el encargado de la crianza de los hijos más que el peso de la tradición y de la opresión histórica hacia la mujer.

Apreciamos que efectivamente la actividad se ajustó a la perspectiva del “uso de la matemática para desarrollar conciencia crítica y trabajar para cambiar

las injusticias en nuestra sociedad” (Felton-Koestler, 2017, p. 50). Asimismo, se lograron algunos de los objetivos propuestos por Gutstein (2006). En cuanto a los logros vinculados a la justicia social, entendemos que la actividad favoreció en los estudiantes la lectura del mundo a través de la matemática pues interpretaron los datos dados en las tablas para poder desentrañar la injusticia que pueden estar representando. En cuanto a las metas pedagógicas relativas a la matemática, entendemos que esta actividad puede colaborar para cambiar la concepción de estudiantes y profesores acerca de esta disciplina.

Valoramos positivamente la actividad y la recomendamos pues notamos que los estudiantes lograron vincularse con la matemática desde otro lugar y, si bien por momentos el debate se tornó intenso, lograron escucharse, formular ideas con argumentos sólidos y generar un punto de partida a un futuro debate. Se generó un ambiente de respeto en el que todos eran capaces de participar, todos fueron escuchados por sus compañeros y se permitió la confrontación de ideas, lo que creemos pudo haber contribuido positivamente a la autoestima de los estudiantes, sobre todo a los más tímidos, y a conocerse un poco más. Unos cuantos se quedaron, luego, fuera de clase, conversando acerca de la temática y confrontando sus argumentos e ideas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Charnay, R. (1995). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra e I. Saiz (Comps.), *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones* (pp. 41-54). Buenos Aires: Paidós Educador.
- 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.

- Gutstein, E. (2006). *Reading and writing the world with mathematics: Toward a pedagogy for social justice*. New York: Routledge.
- INE (2011). *Atlas sociodemográfico y de la desigualdad del Uruguay. Fascículo 5 desigualdades de género en Uruguay*. Recuperado de: http://www.ine.gub.uy/documents/10181/34017/Atlas_fasciculo_5_Desigualdades_genero.pdf/06481eec-53ba-4c9a-931b-ef58969317a9
- Wright, P. (2015). *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_aper.pdf](http://maths-socialjustice.weebly.com/uploads/3/0/2/7/30279643/wright_2014_bera_paper.pdf)

ANALFABETISMO Y AFRODESCENDENCIA: ¿CASUALIDAD O CAUSALIDAD?

VERÓNICA MOLFINO, NATALIA PERDOMO, XIMENA RUIZ, SINA VILLA

Resumen

Uruguay es uno de los países con mejor tasa de alfabetización del mundo. Aún así, un dato que captó nuestra atención es que, entre la población analfabeta, existe una alta proporción de afrodescendientes. A partir de esta observación diseñamos e implementamos una actividad para abordar el concepto *de relación entre dos conjuntos*, en particular el análisis e interpretación de gráficos en segundo año de enseñanza media. En este escrito presentamos la actividad y un relato de su implementación, y las reflexiones y acciones que ella provocó en los estudiantes.

Palabras clave: interpretación de gráficos, enseñanza de la matemática para la justicia social, afrodescendencia, analfabetismo.

Abstract

Uruguay is one of the countries with the best literacy rate in the world. Even so, a fact that caught our attention is that, within the illiterate population, there is a high proportion of afro-descendants. Based on this observation, we designed and implemented an activity to address the concept of *relation between two sets*, in particular the analysis and interpretation of graphs, in the second year of the secondary school. In this paper we present the activity and its implementation and the reflections and actions that it provoked in the students.

Keywords: interpretation of graphs, Teaching Mathematics for Social Justice, afro-descendance, literacy.

INTRODUCCIÓN

La idea central de este trabajo surge a partir de una actividad planteada en el marco de la asignatura *Análisis del Discurso Matemático Escolar*, de la carrera de Profesorado de Matemática, en el Profesorado Semipresencial. A partir del

aporte de una investigación que sirvió de disparador inicial y guía (Wright, 2015), 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). A su vez, la propuesta implicaba implementar la clase y observarla, lo que requería que uno de los miembros del grupo de estudiantes oficiara de profesor, podía ser en su grupo, y los restantes de observadores.

En una primera instancia la actividad propuesta fue pensada para ubicarse en la perspectiva que implica “conectar la matemática con la comunidad e identidad cultural de los estudiantes” (Felton-Koestler, 2017, p. 49), pero su puesta en práctica nos condujo a pensar sobre la potencialidad que tiene también para “trabajar para cambiar las injusticias en nuestra sociedad” (Felton-Koestler, 2017, p. 50).

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, el tema de la educación se ha convertido en uno de los de mayor preocupación para el Estado desde donde se han ido implementando diferentes programas para aumentar la calidad de esta y reducir la tasa de analfabetismo. Podría pensarse que este último objetivo se ha venido cumpliendo ampliamente: 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 al país como uno de los que tienen menor tasa de analfabetismo en el mundo.

En este trabajo hacemos foco en un dato que captó nuestra atención: en 2011 la tasa de analfabetismo de la población mayor de 15 años fue de 1,7%, de la que el 65,4% representa a la población afrodescendiente (Cabella, Nathan y Tenenbaum, 2013).

El censo destinado a recabar datos acerca de la raza (no que incluyeran un mero apartado sobre características raciales) que se realizó antes del de 2011 fue el censo de 1852, año en que estaba aún vigente el régimen de esclavitud. De ahí la importancia del año en que nos enfocamos.

Consideramos que nuestros alumnos deberían conocer estos datos para poder tomar conciencia de un fenómeno que afecta a nuestra sociedad y que afecta especialmente al contexto en el que viven. Como analizaremos más adelante, Cerro Largo, departamento en el que se desarrolla la experiencia que aquí presentamos, es uno de los departamentos en los que la población afrodescendiente tiene mayor tasa de analfabetismo.

Pretendemos de esta manera 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. Estos datos nos alertan sobre 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 se problematice en los medios de comunicación. La falta de acceso real a la educación básica provoca importantes consecuencias en la inclusión de las personas en la sociedad. Creemos importante evidenciar este fenómeno para actuar sobre él.

Prestar atención docente a la realidad y a los procesos de modelización no es suficiente. Hay otro sentido del realismo al cual prestar atención. Es el realismo de la sensibilidad entre los estudiantes, el entorno social y

nuestras propias posibilidades. De nada sirve la innovación docente y curricular si esta no va unida a una actitud generosa y esperanzadora por formar buenas personas. Es el realismo de saber unir a nuestro discurso nuestra activa predisposición emocional a animar, motivar, interesar, dialogar, etcétera. Si descuidamos este valor agregado que podemos aportar a la formación, nuestra labor será sustituible por perfectas presentaciones multimedia. (Alsina, 2007, p.91)

DISEÑO DE LA ACTIVIDAD

Presentamos una secuencia de actividades diseñada para abordar el contenido *relación entre dos conjuntos*, en particular la interpretación y análisis de gráficos que representan funciones, en segundo año de ciclo básico de educación secundaria (CB) o ciclo básico tecnológico (CBT).

El objetivo específico de la secuencia es promover la interpretación de gráficos y, a partir de ello, la elaboración de argumentos, aplicando el concepto de porcentaje para calcular datos netos. Por otro lado, se busca que los estudiantes reflexionen sobre la desigualdad que en el país existe en cuanto a las posibilidades educativas según la raza, temática que raramente es problematizada en el Uruguay.

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

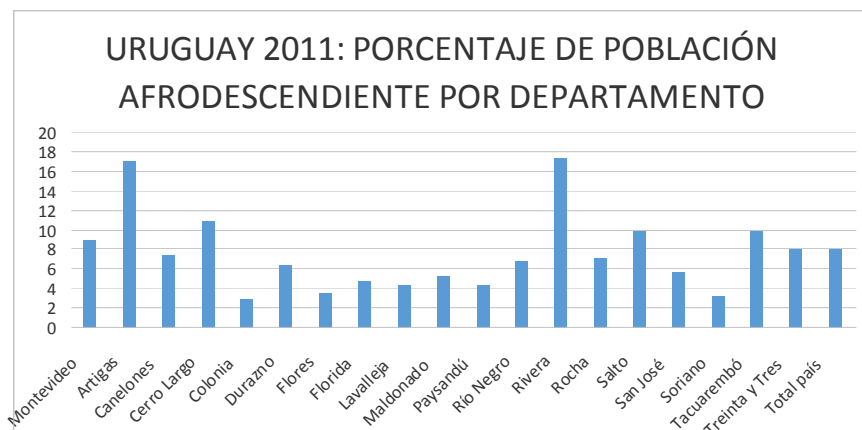
Sabías que...

(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:



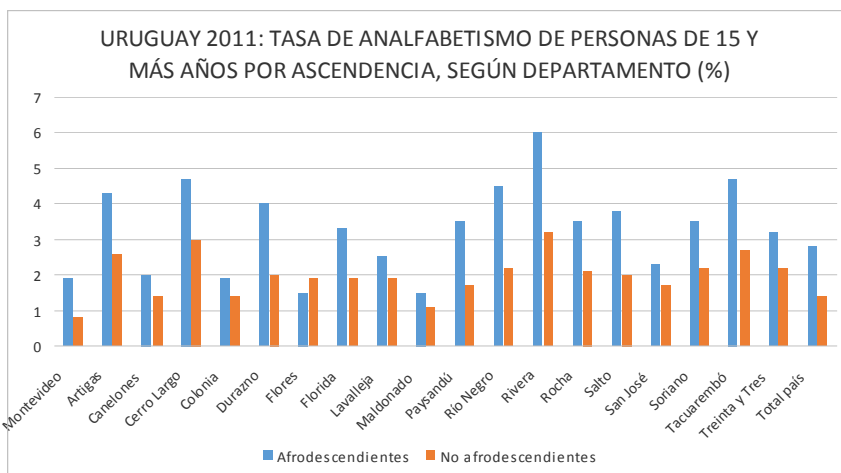
Fuente: *Elaboración propia a partir de los datos presentados en Cabella, Nathan y Tenenbaum (2013)*

(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*

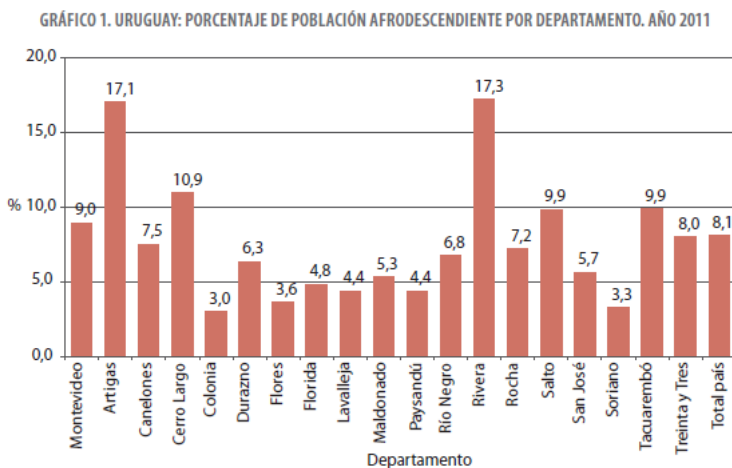
(a) Cuéntale a al menos dos personas (puede ser familiar, vecino, amigo, etcétera), sobre este tema y los datos descubiertos.

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

Análisis a priori

Proponemos comenzar la actividad con la lectura, en voz alta, de la frase de Nelson Mandela. Se realizará un breve intercambio de opiniones sobre la misma.

La parte (1) se trata de una actividad pensada para recabar información sobre los conocimientos previos del alumno. ¿Trabaja correctamente con porcentajes? ¿Sabe leer gráficos? No se esperan grandes dificultades con relación al cálculo de porcentajes pero sí en la lectura del gráfico ya que no se ha trabajado el tema con anterioridad. Se cree que el tipo de gráfico presentado favorece la comprensión de este. Una vez que los datos estimativos surjan desde los alumnos, los compararemos con la siguiente información que será proporcionada a los alumnos, proyectada en un cañón para mejor visualización:

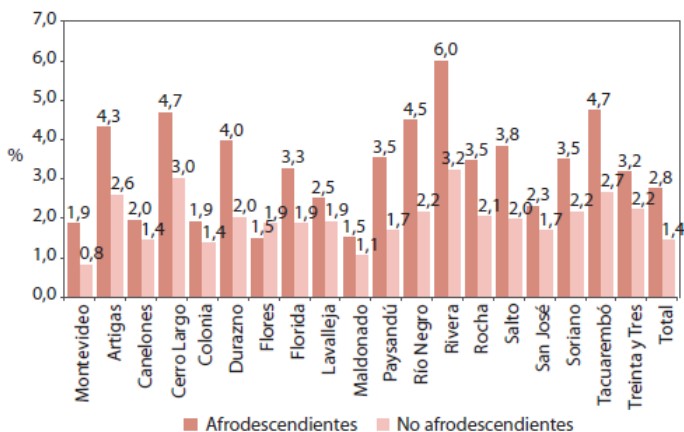


Fuente: Cabella, Nathan y Tenenbaum (2013, p. 18)

Esta imagen refleja los datos reales del censo realizado en 2011. En ella se pueden leer directamente los porcentajes sin necesidad de interpretarlos como en la gráfica que se les dio originalmente.

En la parte (2) el alumno deberá trabajar en base a lo analizado en la actividad anterior. Necesita de una buena interpretación de los datos que se le brindan, reconsiderando la información dada y la obtenida en partes anteriores, deduciendo estrategias de resolución y elaborando conjeturas. La parte (a) consiste en un problema abierto 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 presenten más dificultades ya que deberán utilizar datos que fueron calculando en partes anteriores y articularlos para dar una respuesta correcta. Puede ser necesario también corroborar los datos con una gráfica que tiene los datos explícitos del porcentaje como la siguiente:

GRÁFICO 15. URUGUAY: TASA DE ANALFABETISMO DE PERSONAS DE 15 Y MÁS AÑOS POR ASCENDENCIA, SEGÚN DEPARTAMENTO (%). AÑO 2011



Fuente: Cabella, Nathan y Tenenbaum (2013, p. 52)

En la parte (3) se otorga un espacio de reflexión en torno a diferentes interrogantes que puedan ir surgiendo por parte del docente o por parte de los alumnos. Se comienza retomando la frase de Mandela (1995) y preguntando sobre sus opiniones al respecto. Con esto se pretende percibir las reflexiones de los estudiantes comparando con las que tenían antes de abordar la actividad. De forma oral se pueden plantear las siguientes preguntas: ¿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 dos 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.

Por último, la tarea domiciliaria busca que el alumno, ya apropiado del conocimiento y con la motivación de saber que el cambio comenzará con su

aporte, comienza a producirlo (vale aclarar que esta tarea fue propuesta por los propios estudiantes del grupo en el que se implementó. Ellos mismos manifestaron querer realizarla).

ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN

La actividad se aplicó en un segundo año de CBT en Cerro Largo. En cuanto a los contenidos matemáticos, pudimos observar en las respuestas de los estudiantes el uso de todos los contenidos que esperábamos: interpretación de gráficas, concepto de función, ejes de abscisas y ordenadas, cálculo de porcentajes. En particular utilizaron para esto último la regla de tres simple.

En relación a la motivación que se generó en clase constatamos que fue mayor al esperado. Al principio, al ser un tema nuevo les atrajo de por sí la lectura del gráfico, pero al momento que se les informó que los datos que se encontraban representados 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 ya que la pregunta está enfocada exclusivamente a Cerro Largo, pero ellos quisieron conocer los datos de los demás departamentos. Como el tiempo

de clase (90 minutos) se fue tornando insuficiente se les explicó que sería imposible realizar todos los cálculos en dicha clase y lo realmente sorprendente, y que no se esperaba, fue que ellos comenzaron a organizarse improvisadamente de manera de poder 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. Fue entonces que comenzaron a agruparse. 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 que surgió es que, al pasar el tercer grupo, como los resultados estaban quedando muy desorganizados en el pizarrón, un compañero se levantó, borró y los escribió en columna y fue quedando la comúnmente llamada tabla de datos, emergente que posteriormente fue aprovechado 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 de ellos mismos, por ejemplo un alumno 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».

Es importante mencionar que la actividad domiciliaria no fue planificada por nosotros sino que la propusieron los propios alumnos 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 hacen con las cadenas de *Whatsapp*».

El interés de los alumnos se mantuvo durante varias clases posteriores a la clase que reportamos. En primer lugar, 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 contaran lo trabajado. Esto generó un nuevo debate en torno a las dudas que fueron surgiendo; la clase se desarrolló en torno a la exposición de los datos abordados y el debate fue muy similar al de la clase en que fue aplicada la actividad. En esta ocasión, los estudiantes se mostraron más seguros e independientes en el debate ya que algunas dudas y repuestas ya habían sido abordadas en la clase previa.

En la siguiente clase los estudiantes expusieron sus tareas domiciliarias. La mayoría cumplió, lo que era de esperar por las características propias del grupo. Algunas de las respuestas que captaron nuestra atención fueron las que presentamos a continuación (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, ¿que 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.

CONSIDERACIONES FINALES

Una de las dificultades más notorias que estamos teniendo en la educación de hoy es la falta de interés y motivación de los estudiantes y se puede apreciar que la actividad claramente generó en ellos un gran involucramiento con lo trabajado, derivando en resultados que sinceramente no esperábamos.

Entendemos que la Enseñanza de la Matemática para la Justicia Social 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.

Al decir de Gutstein (2006), en la propuesta e implementación de esta actividad en el aula 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).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, C. (2007). Si Enrique VIII tuvo 6 esposas, ¿Cuántas tuvo Enrique IV? El Realismo en Educación Matemática y sus implicaciones docentes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 85-101.
- 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.
- Charnay, R. (1995). Aprender (por medio de) la resolución de problemas. En C. Parra e I. Saiz (Comps.), *Didáctica de Matemáticas. Aportes y reflexiones* (pp. 41-54). Buenos Aires: Paidós Educador.
- 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.

- Gutstein, E. (2006). *Reading and writing the world with mathematics: Toward a pedagogy for social justice*. New York: Routledge.
- Mandela, N. (1995). *Largo camino a la libertad*. Recuperado de http://es.wikiquote.org/wiki/Nelson_Mandela
- Ministerio de Educación y Cultura (MEC) (2015). *Logros y Nivel Educativo alcanzado por la población - 2014*. Montevideo: MEC. Recuperado de <http://www.mec.gub.uy/innovaportal/file/11078/1/mec-logro-educativo-2014.pdf>
- Wright, P. (2015). 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_aper.pdf](http://maths-socialjustice.weebly.com/uploads/3/0/2/7/30279643/wright_2014_bera_paper.pdf)

AUTORES

FLORENCIA ÁLVAREZ es estudiante de cuarto año del Instituto de Formación Docente de Melo. El escrito de su autoría que se incluye en esta obra es creación colectiva fruto de un trabajo elaborado en el marco de la asignatura Análisis del discurso matemático escolar (2017).

CECILIA BENTANCORT es estudiante de cuarto año del Instituto de Profesores Artigas. El trabajo de su autoría que se incluye en esta obra es una creación colectiva fruto de trabajos elaborados en el marco de la asignatura Didáctica III (2017).

YESSICA BENTANCUR es estudiante de cuarto año del Instituto de Profesores Artigas. El trabajo de su autoría que se incluye en esta obra es una creación colectiva fruto de trabajos elaborados en el marco de la asignatura Didáctica III (2017).

LETICIA BERTRAND es estudiante de cuarto año del Instituto de Profesores Artigas. El trabajo de su autoría que se incluye en esta obra es una creación colectiva fruto de trabajos elaborados en el marco de la asignatura Didáctica III (2017).

GABRIELA BUENDÍA es Doctora en Matemática Educativa (CINVESTAV, IPN, México). Se ha desempeñado como profesora e investigadora en CICATA-IPN (México). Actualmente es investigadora del Colegio Mexicano de Matemática Educativa AC.

ALEJO COLOMBO es egresado del Instituto de Profesores Artigas. El escrito de su autoría que se incluye en esta obra es fruto de uno de los trabajos elaborados en la asignatura Aportes metodológicos para la enseñanza de la matemática en la formación de profesores de matemática del Diploma en Matemática mención Enseñanza (ANEP, UDELAR, 2017).

ROXANA FERNÁNDEZ es estudiante de cuarto año del Instituto de Profesores Artigas. El trabajo de su autoría que se incluye en esta obra es una creación colectiva fruto de trabajos elaborados en el marco de la asignatura Didáctica III (2017).

MICAELLA GALLI es egresada del Instituto de Profesores Artigas. El escrito de su autoría que se incluye en esta obra es una creación colectiva fruto de trabajos elaborados en el marco de la asignatura Análisis del discurso matemático escolar (2017).

FACUNDO IRAZUSTA es estudiante de cuarto año del Instituto de Profesores Artigas. El trabajo de su autoría que se incluye en esta obra es una creación colectiva fruto de trabajos elaborados en el marco de la asignatura Didáctica III (2017).

ANA INÉS IZQUIERDO es estudiante de cuarto año del Instituto de Profesores Artigas. El trabajo de su autoría que se incluye en esta obra es una creación colectiva fruto de trabajos elaborados en el marco de la asignatura Didáctica III (2017).

VERÓNICA MOLFINO es Doctora en Matemática Educativa (CICATA-IPN, México). Se ha desempeñado como docente del Instituto de Profesores Artigas y del Profesorado Semipresencial, y como docente de posgrado en el Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores (Uruguay).

EMILIA MONTEGUI es estudiante de cuarto año del Instituto de Profesores Artigas. El escrito de su autoría que se incluye en esta obra es una creación colectiva fruto de trabajos elaborados en el marco de la asignatura Análisis del discurso matemático escolar (2017).

INÉS NÚÑEZ es egresada del Instituto de Profesores Artigas. El escrito de su autoría que se incluye en esta obra es una creación colectiva fruto de trabajos elaborados en el marco de la asignatura Análisis del discurso matemático escolar (2017).

CRISTINA OCHOVIET es Doctora en Matemática Educativa (CICATA-IPN, México). Se ha desempeñado como docente del Instituto de Profesores Artigas y del Profesorado Semipresencial, y como docente de posgrado e investigadora en el Instituto de Perfeccionamiento y Estudios Superiores (Uruguay).

MARCELA PASTRO es estudiante de cuarto año del Instituto de Profesores Artigas. El trabajo de su autoría que se incluye en esta obra es una creación colectiva fruto de trabajos elaborados en el marco de la asignatura Didáctica III (2017).

NATALIA PERDOMO es estudiante de cuarto año del Instituto de Formación Docente de Trinidad. El escrito de su autoría que se incluye en esta obra es creación colectiva fruto de un trabajo elaborado en el marco de la asignatura Análisis del discurso matemático escolar (2017).

LUCIANA PEREIRA es estudiante de cuarto año del Instituto de Formación Docente de Melo. El escrito de su autoría que se incluye en esta obra es creación colectiva fruto de un trabajo elaborado en el marco de la asignatura Análisis del discurso matemático escolar (2017).

XIMENA RUIZ es estudiante de cuarto año del Instituto de Formación Docente de Melo. El escrito de su autoría que se incluye en esta obra es creación colectiva fruto de un trabajo elaborado en el marco de la asignatura Análisis del discurso matemático escolar (2017).

FERNANDA SILVA es estudiante de cuarto año del Instituto de Formación Docente de Melo. El escrito de su autoría que se incluye en esta obra es creación colectiva fruto de un trabajo elaborado en el marco de la asignatura Análisis del discurso matemático escolar (2017).

SINA VILLA es estudiante de cuarto año del Instituto de Formación Docente de Melo. El escrito de su autoría que se incluye en esta obra es creación colectiva fruto de un trabajo elaborado en el marco de la asignatura Análisis del discurso matemático escolar (2017).