

Actos dialógicos y discusiones reflexivas en un escenario de investigación sobre sistemas electorales desde una perspectiva socio-crítica de la modelización matemática

Dialogic acts and reflexive discussions in a landscape of investigation about electoral systems from a socio-critical perspective of mathematical modeling

Sara Scaglia,¹ Fabiana Kiener²

Resumen: En este artículo estudiamos los debates producidos en un escenario de investigación implementado en un curso de estudiantes de educación secundaria en Argentina (17 años), sobre la comparación de tres modelos prescriptivos utilizados para distribuir las bancas en elecciones legislativas. La información analizada proviene de transcripciones de las grabaciones en audio de los dos debates producidos. Desde una perspectiva socio-crítica de la modelización matemática, focalizamos el análisis en la identificación de patrones vinculados con los actos dialógicos y en el tipo de discusiones que tienen lugar durante los debates. Constatamos el predominio de discusiones reflexivas y la presencia de interacciones de aprendizaje en torno a conocimientos vinculados con el funcionamiento de la democracia participativa. Estas discusiones favorecen el reconocimiento del rol de la matemática en la sociedad, cuestionando la neutralidad de los modelos matemáticos. Los debates acerca de si un método de distribución de bancas se considera justo o injusto promueven el

Fecha de recepción: 6 de septiembre de 2024. **Fecha de aceptación:** 1 de enero de 2025.

¹ Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Argentina, sbscaglia@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4935-2379>

² Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Argentina, fkienner@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4594-7022>

desarrollo de una ciudadanía crítica. Reconocemos como limitación del escenario de investigación la ausencia de discusiones matemáticas y la escasa presencia de discusiones tecnológicas.

Palabras clave: *Escenario de investigación, Modelización prescriptiva, Actos dialógicos, Discusiones reflexivas, Interacciones de aprendizaje.*

Abstract: In this article we study the debates produced in a landscape of investigation implemented in a course of secondary education students in Argentina (17 years old), around the comparison of three prescriptive models used to distribute seats based on the results in legislative elections. The information analyzed comes from transcripts of audio recordings of the two debates that took place. From a socio-critical perspective of mathematical modeling, we focus the analysis on the dialogic acts and the type of discussions that take place during the debates. We confirm the predominance of reflective discussions and the presence of learning interacts around knowledge linked to the functioning of participatory democracy. These discussions favor the recognition of the role of mathematics in society, questioning the neutrality of mathematical models. Debates about whether a method of seat distribution is considered fair or unfair promote the development of critical citizenship. We recognize the absence of mathematical discussions and the scarce presence of technological discussions as a limitation of the landscape of investigation.

Keywords: *Landscape of investigation, Prescriptive modelization, Dialogic acts, Reflexive discussions, Learning interacts.*

INTRODUCCIÓN

En este trabajo asumimos que la capacidad y voluntad de resolver problemas del mundo real utilizando matemáticas constituye una meta central de la educación matemática, “especialmente si persigue el propósito de promover ciudadanía responsable” (Kaiser, 2020, p.554). La modelización matemática (MM) proporciona la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje en los que se invita a los estudiantes a problematizar situaciones de la vida real a través de las matemáticas (Barbosa, 2006). La adopción de la Educación Matemática Crítica

(EMC) para el estudio de experiencias de MM habilita la posibilidad de “promover la participación crítica de los estudiantes/ciudadanos en la sociedad, discutiendo temas políticos, económicos y ambientales, en los que las matemáticas sirvan como soporte tecnológico” (Araújo, 2009, p. 55).

En línea con las consideraciones anteriores, adoptamos una perspectiva socio-crítica de la MM (Barbosa 2006, 2009; Blomhøj, 2009; Kaiser, 2020). Es posible identificar diversos trabajos en torno a esta perspectiva en el ámbito internacional (Gibbs, 2019; Brady *et al.*, 2023) e importantes aportes en Latinoamérica (Araújo, 2009; Aravena y Caamaño, 2009; Barbosa, 2006, 2009; Caldeira, 2009; Borba *et al.*, 2016; Camelo Bustos *et al.*, 2013; Mancera, 2020). Peña Acuña *et al.* (2023) sostienen que “las investigaciones realizadas desde la perspectiva sociocrítica son de importancia significativa en la región de Latinoamérica” (p. 537). En Argentina el grupo de investigación de la Universidad Nacional de Córdoba ha contribuido a su desarrollo (Villarreal *et al.*, 2019; Villarreal *et al.*, 2022).

Desde esta perspectiva, Barbosa (2006) afirma que “dado que los argumentos y las decisiones de la sociedad se basan en modelos matemáticos, es importante que los estudiantes tengan la posibilidad de discutir la naturaleza y el rol de los modelos matemáticos” (p. 294). Esta afirmación puede vincularse con la consideración del aprendizaje como un proceso social que involucra la interacción entre estudiantes y docentes (Skovsmose, 2023).

En el marco de la EMC, mencionamos algunos antecedentes que exploran actos dialógicos en clases de matemática. Milani *et al.* (2022) analizan episodios de clase y reflexionan sobre la posibilidad de desarrollar interacciones dialógicas democráticas entre docentes y estudiantes. Avci (2022) estudia el modo en que el aprendizaje colaborativo puede promover la ciudadanía crítica y la democracia, mostrando que “los estudiantes de matemáticas de secundaria pueden interactuar entre sí de manera no dominante, dialógica y empática” (p. 130). Faustino (2022), durante observaciones realizadas en clases de primeros años de la escuela primaria, identifica actos dialógicos que luego interpreta como interacciones dialógicas.

En el sistema educativo argentino los Núcleos de Aprendizajes Prioritarios (NAP) constituyen un conjunto de saberes centrales y significativos que deben ser incorporados como objetos de enseñanza en la escolaridad obligatoria (que abarca desde los 5 hasta los 17-18 años). Estos saberes se consideran “relevantes para comprender y situarse progresivamente ante problemas, temas y preguntas que plantea el mundo contemporáneo en que los niños/as y jóvenes se desenvuelven”,

con los que se espera promover “el sentido crítico y la creatividad” (Ministerio de Educación, 2012, p. 7). En el área Matemática, para el último tramo de la educación obligatoria (desde los 15 años hasta finalizar la educación secundaria, aproximadamente 17-18 años) se afirma que “la modelización constituye un aspecto esencial de la práctica matemática” (Ministerio de Educación, 2012, p. 14) y se incluye en el listado de saberes prioritarios la modelización de situaciones matemáticas y de otras disciplinas mediante el uso de conceptos matemáticos.

A partir de estas consideraciones, en el proyecto de investigación³ nos proponemos como objetivo general diseñar, implementar y analizar escenarios de investigación (Skovsmose, 2022, 2023) en el marco de procesos de MM y describir limitaciones y potencialidades de los escenarios diseñados para promover el desarrollo de una ciudadanía crítica.

Teniendo en cuenta que el diálogo constituye un rasgo central de los escenarios de investigación y “juega un rol fundamental en el establecimiento de una actividad crítica” (Skovsmose, 2022, p. 1), en este artículo nos focalizamos en identificar actos dialógicos (Alrø y Skovsmose, 2012; Skovsmose, 2023) en los debates producidos en el marco de un escenario de investigación implementado en un curso de estudiantes de educación secundaria (17 años) de una institución educativa de gestión privada de la ciudad de Santa Fe (Argentina). Durante el desarrollo del escenario invitamos a los jóvenes a comparar tres modelos prescriptivos (Callejo, 2000) utilizados para la asignación de bancas a las listas o partidos que se presentan en una elección legislativa. Como objetivos específicos, nos proponemos hallar evidencias que permitan vincular los actos dialógicos con las interacciones de aprendizaje (Skovsmose, 2023) y caracterizar los tipos de discusiones verbales (Barbosa, 2006, 2009) que se privilegian en los intercambios que se producen en el aula durante la implementación del escenario de modelización.

La elección de la temática del escenario responde a la circunstancia de que en Argentina, durante el año 2023, se desarrolla un proceso electoral para la designación de autoridades del Poder Ejecutivo y del Poder Legislativo. Los estudiantes del curso seleccionado están en condiciones de ejercer su derecho a votar por primera vez. Skovsmose (2023, p. 41) considera relevante la posibilidad de “abordar el sistema de votación en las escuelas secundarias” dado que constituye un elemento relevante de los sistemas democráticos.

³ Trabajo realizado en el marco del Proyecto “Análisis de la producción de significado en el marco de procesos de modelización en clases de matemática”, código 50520190100123LI. Facultad de Humanidades y Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe (Argentina).

Presentamos a continuación los principales aportes teóricos que dan sustento a nuestro estudio. Luego describimos el marco metodológico, en el que, además de caracterizar y justificar el enfoque metodológico adoptado, describimos las tareas implementadas y el contexto en que las mismas se proponen. Posteriormente, realizamos el análisis de los resultados obtenidos y presentamos una discusión de los mismos, focalizando en los objetivos específicos enunciados.

APORTES TEÓRICOS

Los sistemas utilizados para determinar la cantidad de bancas asignadas a cada partido o lista participante en una elección legislativa se consideran modelos normativos o prescriptivos (Callejo, 2000). Según Niss y Blum (2020, p. 20), en la modelización prescriptiva las matemáticas se utilizan para “proporcionar prescripciones que ayudan a crear u organizar la realidad al estructurarla, cambiarla o interferir con ella”. Kacerja *et al.* (2021) afirman que el trabajo con MM prescriptiva favorece el desarrollo de la competencia crítica dado que promueve discusiones críticas sobre el papel de los modelos matemáticos en la sociedad.

En la EMC, un escenario de investigación es un entorno de aprendizaje que abre a los estudiantes a un espectro más amplio de problemas vinculados con las matemáticas y sus aplicaciones, en particular, “relacionados con cuestiones sociales tal como las experimentan los estudiantes, tal como se abordan en discursos públicos [o quizá] como son presentadas por los profesores” (Skovsmose, 2023, p. 16). Implican un paso hacia nuevas estructuras de riesgo, pero también hacia nuevas posibilidades. En este tipo de escenarios, el diálogo se considera fundamental para el establecimiento de una actividad crítica

Skovsmose (2022) reconoce algunos aspectos que caracterizan la interpretación del diálogo que surge en los procesos educativos. Se trata de un proceso abierto cuyo curso es impredecible, que involucra la intención de “llegar a saber algo” (p.6). La equidad del diálogo se pone de manifiesto en el hecho de que, “es el contenido de lo que se dice, más que la posición del/de los orador/es, lo que juega el papel principal” (p. 7).

Alrø y Skovsmose (2012) establecen una conexión entre la comunicación y el aprendizaje, puesto que ambos “pueden ser vistos como acción” (p. 157). Los estudiantes que llevan a cabo un proceso de indagación aprenden “por medio del hablar y del hacer” (p. 157). Estos autores aluden al aprendizaje dialógico para referirse a ambientes educativos que incluyen una rica variedad de actos

dialógicos, que constituyen “formas particulares del acto de habla” (p. 157). Los actos dialógicos que estos autores han identificado en ambientes educativos de cooperación indagativa son los siguientes:

Entrar en contacto: Supone establecer contacto emocional y mostrar interés mutuo (Skovsmose, 2023). Implica prepararse para la cooperación.

Localizar: Supone captar la preocupación global del otro, esclarecer temas e inquietudes de la conversación. Implica “hallar algo nuevo o algo de lo cual uno no era consciente” (Alrø y Skovsmose, 2012, p. 160). El profesor localiza la perspectiva del estudiante cuando intenta entender cómo este comprende un problema determinado (Skovsmose, 2023).

Identificar: Mediante este proceso el sujeto realiza un intento por ser más específico sobre los temas que está tratando (Skovsmose, 2023). Alrø y Skovsmose (2012) sostienen que no solo se pueden identificar ideas matemáticas, sino también las prioridades y las perspectivas globales.

Defender: Según Skovsmose (2023) significa presentar ideas o puntos de vista como algo que puede ser examinado. Hace referencia al planteo de argumentos sobre una determinada posición, lo cual no supone aferrarse a dicha posición.

Pensar en voz alta: Se presenta cuando el sujeto muestra a los demás cómo razona. Los pensamientos pueden expresarse de diversas formas, mediante una expresión verbal, a partir de figuras, bocetos, diagramas, resúmenes o fórmulas (Alrø y Skovsmose, 2012).

Reformular: Supone repetir una idea que ya se ha expresado, en otro tono o añadiendo algo (Alrø y Skovsmose, 2012). El profesor y los estudiantes pueden reformular las perspectivas con el fin de interpretar lo que otros sujetos expresan.

Controvertir: Supone cuestionar el conocimiento ya establecido o los supuestos que se han aceptado hasta el momento (Alrø y Skovsmose, 2012). Es importante para experimentar la fuerza de defender.

Evaluar: Según Skovsmose (2023), la evaluación podría responder preguntas tales como: ¿vieron el profesor y el alumno el mismo problema?, ¿intentaron solucionarlo de la misma manera? No se trata de alcanzar la ‘perspectiva correcta’, sino de compartir la responsabilidad en el proceso de investigación.

Para Skovsmose (2023, p. 188), “el aprendizaje es un proceso complejo e integral de interacción” y supone un proceso social antes que una tarea individual. Inspirándose en los actos dialógicos, plantea algunas características particulares de este proceso, en términos de interacciones de aprendizaje, que presentamos a continuación:

1. *Entrar en contacto*: Se parte del hecho de que el aprendizaje es encuentro, por lo cual se debe disponer para la escucha activa del otro para intentar captar su perspectiva.

2. *Explorar*: Incluye presentar, escuchar, cuestionar y defender y es de naturaleza dialógica ya que cuando un sujeto presenta, escucha, cuestiona o defiende una idea, lo hace en conversaciones con otros.

3. *Posicionarse*: Se considera al conocimiento como un mosaico compuesto por distintos conocimientos, en el que algunas piezas encajan, otras se contradicen, donde hay también agujeros o huecos.

4. *Poner en primer plano*: Se trata de la construcción de nuevas posibilidades y alternativas en la vida, pero también incluye tomar conciencia de riesgos y de construir, en algunos casos, posibilidades percibidas.

5. *Externalizar*: Resalta la importancia de la presentación de los trabajos realizados a otros estudiantes y/o adultos, en formas diversas que muchas veces se diferencian de las actividades habituales del aula (Skovsmose, 2023).

6. *Dudar*: Se resalta el papel de la duda como parte de la formación del conocimiento. El cuestionamiento es parte de las interacciones dialógicas y puede referirse a conocimientos ya adquiridos o nuevos.

Los actos dialógicos y las interacciones de aprendizaje planteadas desde la EMC se vinculan con la perspectiva socio-crítica propuesta por Barbosa (2006). Este autor destaca el aspecto discursivo de las actividades de modelización y propone considerar al discurso no solo como dato sino como un objeto de investigación. Utiliza la noción de espacios de interacción para referirse a los momentos en que estudiantes y/o profesores interactúan verbalmente en actividades de modelización. A través del discurso compartido, las personas negocian significados y el discurso tiene una función regulatoria.

Para el análisis de los diálogos producidos en el marco del escenario de investigación, resulta de interés considerar los tres tipos de discusiones verbales propuestos por Barbosa (2006, p. 297):

matemáticas: refieren a las ideas pertenecientes al campo de las matemáticas puras.

tecnológicas: refieren a las técnicas de construcción del modelo matemático.

reflexivas: refieren a la naturaleza del modelo matemático, los criterios utilizados en su construcción y sus consecuencias.

El autor afirma que las últimas promueven la reflexión sobre el papel de las matemáticas en la sociedad. El análisis de las discusiones que se producen

durante el escenario de modelización permite conocer “la perspectiva utilizada, los significados compartidos y su naturaleza” (p. 298).

Barbosa (2009) observa que las discusiones reflexivas se producen bajo dos formas diferentes: “debatir la influencia de los criterios en la construcción de los modelos matemáticos y comparar los diferentes modelos construidos por los estudiantes” (p. 133). En el escenario presentado en este artículo, se utilizan modelos matemáticos ya construidos (sistemas de asignación de bancas), por lo cual las discusiones girarán en torno a la segunda forma, que tiene que ver con la comparación por parte del estudiantado de distintos sistemas de distribución de bancas, con la consigna de seleccionar el que consideran más adecuado. Las discusiones reflexivas permiten desafiar la visión de que los modelos matemáticos son descripciones neutrales de la realidad “y así poner en acción la perspectiva socio-crítica a nivel de aula” (Barbosa, 2009, p. 140).

MÉTODO Y PROCEDIMIENTO

DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

La investigación se enmarca en la modalidad cualitativa interactiva, caracterizada por el empleo de técnicas para recoger información –expresada en palabras y frases– en escenarios naturales (Mcmillan y Schumacher, 2005). En nuestro caso en particular, la información se obtiene de escenarios naturales puesto que la recolectamos durante la implementación de la propuesta de enseñanza en el aula. El trabajo constituye un estudio de casos (Mcmillan y Schumacher, 2005), con el que se espera examinar un sistema definido (escenario de investigación) empleando múltiples fuentes de datos a lo largo de un período de tiempo (cuatro encuentros en total de 80 minutos de duración cada uno).

Asumiendo la caracterización propuesta por Creswell (2013), el caso se constituye como el escenario de investigación (Skovsmose, 2022, 2023) implementado con un curso de estudiantes de educación secundaria en Argentina en el que se identifican actos dialógicos (Alrø y Skovsmose, 2012; Skovsmose, 2023) y se caracteriza el tipo de discusiones que se privilegian desde el punto de vista de Barbosa (2006). Según Stake (2007), nos posicionamos en el estudio instrumental de casos, ya que investigamos una cuestión de nuestro interés y “consideramos que podemos entender la cuestión mediante el estudio de un caso particular” (p. 16).

En la puesta en juego del escenario, las investigadoras realizamos un seguimiento sistemático de la información producida. Grabamos en audio los intercambios al interior de cada grupo de estudiantes y los debates colectivos y recolectamos la producción del estudiantado, que se conforma únicamente por archivos digitales (documentos de Word, de Power Point e imágenes de resoluciones en GeoGebra). Las/os estudiantes suben los documentos a una carpeta incluida en el aula virtual de la asignatura Matemática (Classroom). La información analizada en el presente artículo se focaliza en los debates colectivos orales, que se transcriben íntegramente.

El análisis de la información recolectada consiste en la búsqueda de patrones en las interacciones verbales que nos permitan establecer vinculaciones con los actos dialógicos (Alro y Skovsmose, 2012) y los tipos de discusiones (Barbosa, 2006) desarrolladas. Los criterios utilizados para seleccionar y analizar los fragmentos del diálogo son los siguientes:

- identificación de expresiones o frases que aluden a rasgos de los actos dialógicos. Por ejemplo, la expresión: “Si, un poco para decir lo que estaba diciendo Ariel” se vincula con el acto dialógico de reformular, porque el estudiante retoma y amplía una idea expresada por su compañero.
- identificación de frases que aluden a ideas matemáticas puras (por ejemplo, relacionadas con el cálculo de porcentajes), a las variables consideradas para la elaboración de los modelos y a los criterios y consecuencias de la aplicación de dichos modelos, que pueden vincularse con algún tipo de discusión de las consideradas por Barbosa (2006).

El escenario de investigación se implementa durante el primer semestre de 2023 en un curso de 5° año (17 años en promedio) constituido por 22 estudiantes de una escuela de educación secundaria de gestión privada de la ciudad de Santa Fe (Argentina). Una de las autoras del artículo es la profesora de matemática a cargo del curso y la otra interviene durante el desarrollo del escenario como observadora participante.

CONTEXTO DEL ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN

Como se ha indicado en la Introducción, en Argentina durante el año 2023 se desarrolla un proceso electoral en el marco del cual se realiza la elección de autoridades del poder ejecutivo y del poder legislativo en jurisdicciones municipales, provinciales y nacionales. El Poder Legislativo nacional está constituido por la Cámara de Diputados y la Cámara de Senadores. Se seleccionan diputados en cada una de las 24 jurisdicciones que constituyen la nación. Las elecciones a Diputados se realizan en todo el territorio nacional mediante un sistema de representación proporcional y la fórmula que se utiliza es el Sistema D'Hondt. Los mandatos de los diputados duran cuatro años y se renuevan por mitades cada dos años. El sistema D'Hondt reparte las bancas por jurisdicción de acuerdo a su población. Cada partido o agrupación presenta una lista de candidatos acorde a la cantidad de bancas que se ponen en juego en su distrito. Una vez finalizada la elección, se hace el escrutinio y para definir cuántas bancas le corresponden a cada partido:

- 1) Se excluyen todas las listas que no hayan superado el piso del 3% del padrón electoral del distrito (umbral de exclusión).
- 2) Se divide el total de los votos válidos obtenidos por las listas que superaron el umbral de exclusión por 1, 2, 3 y así sucesivamente hasta llegar al número total de las bancas que se deben cubrir en el distrito. Luego se ordenan los resultados de las divisiones de mayor a menor, ya que los cargos a repartir se asignan a las mayores cifras. Si se reparten n cargos, estos se corresponderán con los n cocientes más altos.

Según lo establecido en el Código Nacional Electoral, el estudiantado en el que se implementa el escenario de investigación está en condiciones de ejercer su derecho a votar por primera vez. El montaje del escenario proporciona “una riqueza semántica que [ofrece] puertas de entrada para que ingrese al aula un lenguaje de reflexión que la terminología matemática sola no conlleva” (Skovsmose, 1999, p. 155).

Para diseñar el escenario de investigación, las docentes investigadoras contactamos a una politóloga, docente de la carrera universitaria de grado Licenciatura en Ciencia Política, que ofrece una charla introductoria sobre partidos políticos a las/os estudiantes. Además, facilita a las investigadoras documentos en los que se discute el método D'Hondt (DH) utilizado en el país para definir

la asignación de escaños (o bancas) en la Cámara de Diputados nacional según la cantidad de votos obtenidos por cada partido (o lista).

DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO DE INVESTIGACIÓN

La primera inmersión de los estudiantes en la temática del escenario de investigación se realiza a partir de la charla de la politóloga, que gira en torno a una caracterización inicial de la historia de los partidos políticos, su razón de ser en la vida democrática de los Estados y la presencia de fenómenos actuales como la formación de coaliciones políticas. En la última parte de su presentación afirma que en los procesos del ejercicio de la democracia “los números importan”, y menciona específicamente el uso del sistema DH para definir la conformación de la Cámara de Diputados de la nación.

Las consignas de las tareas implementadas en el aula de la institución escolar durante el escenario de investigación se presentan en Kiener y Scaglia (2023). La tabla 1 resume las actividades desarrolladas durante el escenario de investigación.

Tabla 1. Actividades y temas desarrollados por encuentro durante la implementación del escenario de investigación

Nº Encuentro	1	2	3	4
Actividad desarrollada	Charla a cargo de politóloga	Resolución de Tareas 1 y 2.	Resolución de Tarea 3 ⁴ . Desarrollo del primer debate.	Presentación oral de resoluciones de Tarea 3. Desarrollo del segundo debate.
Tema	Origen de partidos políticos y fenómeno de formación de coaliciones en democracia.	Características del sistema D'Hondt. Diferentes modos de representación.	Comparación de métodos. Sistemas D'Hondt, Hill-Huntington y Saint-Lagué.	Comparación de métodos. Sistemas D'Hondt, Hill-Huntington y Saint-Lagué.

⁴ La resolución de la tarea 3 se inicia en el tercer encuentro y finaliza en forma domiciliaria.

En el segundo encuentro, los estudiantes organizados en cuatro grupos resuelven dos tareas que les permiten familiarizarse con el sistema DH y con distintos modos de representar los resultados de su aplicación. En ambas tareas se presentan los resultados de elecciones, en la primera se trata de una situación ficticia (figura I).

TAREA 1. APLICACIÓN DEL SISTEMA D'HONDI	
La provincia Malvinas debe elegir 4 diputados nacionales. El número de votantes que figura en el padrón electoral es de 14.323 y se presentaron 4 partidos. Como hubo votos anulados y en blanco, el total de votos positivos que se consideran para asignar las bancas a los cuatro diputados/as es de 13.777. En la tabla mostramos los resultados obtenidos por cada partido. Los/as cuatro diputados/as finalmente electos, ¿a qué partido/s pertenecen?	PARTIDO
	CANTIDAD DE VOTOS
	A
	B
	C
	D

Figura I. Enunciado tarea 1 (Tomado de Kiener y Scaglia, 2023).

En la tarea 2 se toman los datos de una situación real. Además de la información incluida en la figura II, en el enunciado se incluyen descripciones sobre el modo de introducir los comandos en GeoGebra, según se utilice el programa desde un teléfono digital o una computadora.

TAREA 2. UTILIZACIÓN DE GEOGEBRA

A. El objetivo de esta actividad es que aprovechemos las posibilidades que ofrece *GeoGebra* para comprender el sistema D'Hondt, a partir de otro tipo de representación matemática. Esta vez, lo aplicaremos sobre un caso real.

En las elecciones 2005 de la provincia de Córdoba se contabilizaron 1.405.188 votos positivos (información extraída de <https://www.argentina.gob.ar/interior/dine/resultadosyestadisticas/2005#1>). La cantidad de votos obtenida por los partidos que alcanzaron el mínimo del tres por ciento (3 %) del padrón electoral de la provincia Córdoba fueron los siguientes:

Partido	Cantidad de votos obtenidos
Unión por Córdoba	530.620
Frente Nuevo	349.112
Encuentro para el Cambio	259.912

Hay 9 bancas de diputados nacionales disponibles para esta provincia. Vamos a analizar la cuestión: ¿Cómo se asignan las 9 bancas a los partidos?

Vamos a utilizar el comando siguiente en GeoGebra e interpretar lo que se obtiene:

Secuencia(Expresión, Variable, Valor inicial, Valor final, Incremento)

Analicen y respondan: ¿Cómo se asignan las 9 bancas a los partidos?

B) Utilicen GeoGebra para representar la asignación de los/as cuatro diputados/as de la provincia Malvinas que analizaron en la tarea 1.

Figura II. Fragmento del enunciado de la tarea 2 (Tomado de Kiener y Scaglia, 2023)

En el tercer encuentro los grupos abordan una tarea (figura III) que los invita a reflexionar acerca de algunas críticas que se realizan al sistema DH, se presentan otros dos sistemas de distribución de bancas, Hill-Huntington (HH) y Sainte-Lagué (SL) descriptos en Frediani (2005) y luego se los convoca a realizar una exploración para evaluar si sería conveniente o no cambiar el sistema DH por alguno de los nuevos sistemas descriptos.

TAREA 3. ¿QUÉ SISTEMA/S RESULTAN MÁS CONVENIENTE/S?

El sistema D'Hondt es utilizado por los sistemas electorales del 80% de los países. Su uso ha recibido algunas críticas. Según Frediani (2005):

El sistema D'Hondt tiene un sesgo a favor de los partidos mayoritarios y discrimina en contra de los menores. En efecto, se lo critica por discriminar contra los partidos minoritarios, y por no dar resultados proporcionales a la estructura porcentual de los votos obtenidos. [...]

Estos desfasajes se corrigen cuanto mayor sea el número de bancas a cubrir (para N igual a infinito, el método D'Hondt refleja exactamente la importancia porcentual de cada partido), y cuanto menor es el número de diputados a elegir por distrito más injusto es pues concentra "el premio" en el primero y eventualmente también el segundo, pero resta representación a los demás. (p.26)

Compartimos ahora sistemas empleados por otros países:

Sistema Hill-Huntington: Se usa en Estados Unidos desde 1941. En el mismo, en lugar de dividir el número de votos de cada lista/partido por 1; 2; 3; ..., hasta el número de diputados que corresponde elegir, se divide por los valores que resultan de calcular la raíz cuadrada de $j(j+1)$, donde $j= 1, 2, 3, \dots, N$, siendo N el número de bancas a cubrir (1,41; 2,45; 3,46; 4,47; 5,48; 6,48; 7,47; 8,48; ..., etc).

Método de Sainte-Lagué: Se aplica en los países escandinavos desde 1952, se dividen los votos de cada lista/partido por 1,41; 3, 5, 7, 9,... (como en los casos anteriores, el número de divisores coincide con el número de bancas a cubrir).

Les proponemos ahora que se imaginen que ustedes son matemáticas/os que han sido convocados para exponer en el Congreso de la nación acerca del método que recomiendan usar.

Para ello deben realizar una investigación matemática acerca de si los métodos de Hill-Huntington o de Sainte-Lagué permiten o no superar algunas de las dificultades planteadas por el método D'Hondt. Deben tomar en cuenta las cuestiones mencionadas en el artículo de Frediani (2005): el hecho de que el sistema D'Hondt favorece a los partidos mayoritarios y que el desfasaje se puede corregir si se incrementa la cantidad de bancas.

La investigación debe basarse en resultados matemáticos, que pueden expresar y representar con los medios que ustedes prefieran. Pueden mostrar ejemplos de uso con situaciones ficticias, o bien utilizar los datos que figuran en el siguiente enlace, que corresponde a resultados de las elecciones del año 2015 (<https://www.argentina.gob.ar/interior/dine/resultadosyestadisticas/2015#9>).

Figura III. Enunciado de la tarea 3 (Tomado de Kiener y Scaglia, 2023)

Cabe señalar que el ejemplo ficticio trabajado en la tarea 1 (figura I) ha sido especialmente construido de modo que se obtengan resultados diferentes al aplicar los tres métodos de distribución de bancas. Intervienen cuatro partidos: A, B, C y D (ordenados de mayor a menor respecto de la cantidad de votos obtenidos por cada uno). Por la cantidad de votos alcanzados, el partido D no supera el umbral de exclusión (por dos votos). El partido C supera este umbral,

sin embargo, con los métodos DH y HH no recibe ninguna banca, mientras que con SL recibe una de las cuatro que están en juego.

En el cuarto encuentro cada grupo presenta la exploración realizada con la finalidad de tomar posición respecto de si es conveniente o no reemplazar el sistema DH por alguno de los otros presentados. A modo de resumen, los cuatro grupos llegan a la conclusión de que el sistema más conveniente es el SL. Las razones que esgrimen los grupos son diversas, con mayor o menor grado de pertinencia, en todos los casos relacionadas con el hecho de que es el que menos discrimina a los partidos que obtuvieron menor cantidad de votos. En Kiener y Scaglia (2023) describimos en detalle la justificación presentada por un grupo de estudiantes. En el presente artículo focalizamos en los debates generales que se produjeron en el escenario de investigación en dos instancias:

- Durante el tercer encuentro, cuando se presenta el enunciado de la tarea 3 (incluida en la figura III).
- Durante el cuarto (y último) encuentro, en los intercambios que se producen luego de que los cuatro grupos presentan su conclusión.

A continuación identificamos actos dialógicos en las transcripciones de los debates que se producen en el aula. En estos intercambios, la profesora habilita un diálogo que reúne los rasgos propuestos por Skovsmose (2022): supone una indagación con el fin de conocer algo (cuál es el sistema de asignación de bancas que cada grupo recomendaría ante el Congreso de la nación), su curso es impredecible y lo relevante es el contenido de lo que se dice y no la posición del orador.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el análisis de los debates generales producidos en el escenario de investigación, compartimos fragmentos de las transcripciones de algunos intercambios. Realizamos una descripción de las cuestiones que se ponen en juego en el flujo de las discusiones y señalamos los actos dialógicos (Alrø y Skovsmose, 2012) y los tipos de discusiones verbales (Barbosa, 2006) que logramos identificar. Haremos referencia a los enunciados con la letra E seguida del número que corresponde (por ejemplo, E21 significa enunciado 21) .

ANÁLISIS DEL PRIMER DEBATE

Este debate comienza con la lectura en voz alta por parte de un estudiante de un fragmento del artículo de Frediani (2005) incluido en el enunciado de la tarea 3 (figura III), en el que se describen brevemente las críticas que ha recibido el sistema DH. Cuando finaliza la lectura, la profesora pregunta a la clase si se entiende lo que dice el autor. Distintos estudiantes intervienen expresando algunas ideas en torno a las críticas al sistema DH:

- [2] Patricia: Las minorías, que serían los partidos con menos votantes, nunca salen.
- [6] Joaquín: Los partidos nuevos o que recién arrancan no tienen representantes.
- [8] María: Los más chicos no tienen tanta posibilidad porque esos grupos [refiriéndose a los partidos más grandes] ya están, por alguna razón, votándolos a ellos, por eso resultan mayoría.

En estos intercambios se ponen de manifiesto los actos dialógicos de *entrar en contacto* y *localizar*, ya que se establece una relación positiva entre los participantes para cooperar y se intenta esclarecer los temas de la conversación.

Emergen dos posiciones de parte de dos estudiantes sobre cuáles serían los partidos discriminados por el sistema DH, en las que interviene la noción de umbral de exclusión:

- [14] Javier: Para mí, parte de la crítica se basa en que, por ejemplo en el caso anterior, el partido C tiene un tercio del total de los votantes, sin embargo no tiene ninguno de los cuatro puestos principales.
- [15] Joaquín: Claro, no da lugar a las nuevas ... a nuevos movimientos, a nuevos pensamientos, por ahí.
- [16] Profesora: Ajá, podría ser. ¿Puede ser que a lo que esté llamando minoritario en ese párrafo, que se esté refiriendo a eso, a los partidos minoritarios?
- [17] Joaquín: Sí, a los que no tienen...
- [18] Francisco: Se lo critica porque discrimina a los partidos minoritarios, dice.
- [19] Profesora: Ajá. O sea que ustedes observaron que en el partido C, por ejemplo en ese caso en la primera actividad no recibía ninguna banca, ¿sí o no?
- [20] Varios: Sí.
- [21] Profesora: Ningún diputado entraba de ese partido. Si, Lisandro.

[22] Lisandro: Yo creo que toma como minoritarios a...bah, es lo que yo entendí, o lo que yo había entendido, pero ahora me causó duda, toma como partido minoritario a los que no alcanzan ni siquiera el 3% de los votos, esos son los que son discriminados, porque el partido C, en este caso, sí tuvo la oportunidad, no llegó, qué pena, porque los otros tenían mayor porcentaje y no llegó a cubrir ni siquiera uno de los puestos, pero sin embargo sí se tuvo en cuenta. En cambio los partidos que no llegan ni siquiera al 3% de los votos, esos son los que son discriminados de la votación, porque directamente sería como que, a ver si hay uno que ya pasa el 3% y no da, para qué vamos a poner un partido que ni siquiera llega al 3%, yo creo que a eso se refería con discriminar.

Las posiciones que se presentan en el debate son las siguientes:

- Posición de Javier (E14): Los partidos discriminados son los que superan el umbral de exclusión (como ocurre con el partido C de la primera tarea) y que, sin embargo, no acceden a ninguna banca. Para desarrollar su posición utiliza una fracción para comparar dos cantidades de una magnitud, lo que supone una interpretación de la misma como razón (Linares Ciscar y Sánchez García, 1997).
- Posición de Lisandro (E22): Los partidos discriminados son los que no superan el umbral de exclusión. El estudiante utiliza porcentajes para explicar su postura.

Dado que la consideración de este umbral es previa a la aplicación del sistema de asignación de bancas utilizado, la crítica que hace Frediani (2005) no está referida a esta barrera, por lo que la posición de Javier podría resultar pertinente para entender las críticas del autor al sistema DH. Cabe destacar que no caracterizamos este primer intercambio como una discusión matemática (Barbosa, 2006). Los estudiantes hacen uso de nociones matemáticas para sostener argumentos que refieren a las consecuencias de la aplicación del sistema electoral, por lo que consideramos que se trata de una discusión reflexiva.

Javier en E14 *identifica* pues expresa su perspectiva e intenta ser más específico. Joaquín en E15 *reformula*, completa la perspectiva dando muestras de una atención activa (Alrø y Skovsmose, 2012). La profesora pregunta al grupo qué piensan de la postura de Javier. En E16 realiza un cuestionamiento hipotético, que plantea la duda y es abierto, por lo que se vincula con el acto dialógico de *localizar* (Alrø y Skovsmose, 2012).

La profesora en E19 y E21 *reformula* la perspectiva de Javier para favorecer la comprensión de la misma por parte del resto de la clase. Lisandro (E22)

cuestiona la perspectiva de Javier y plantea una posición alternativa sobre cuáles son los partidos discriminados, lo que podría vincularse con los actos dialógicos de *controvertir* y *pensar en voz alta*.

En el fragmento siguiente, Javier y Lisandro *defienden* sus posiciones. En particular, en el caso de Lisandro (E33), añade razones por medio de una situación hipotética para argumentar a favor de su punto de vista.

[30] Javier: Una minoría que supera el 3% tampoco está participando.[...]

[33] Lisandro: Pero, ¿cómo un partido que tiene la mitad de votos que otro va a tener la misma cantidad de posibilidades o de oportunidad, más que nada, y recibir el puesto? Si por ejemplo yo mi candidatura tiene... no sé, 10000 votos y la suya tiene 5000, y yo me quedo con tres puestos y él con uno, o yo con 4 puestos y él con ninguno, yo creo que... equilibrado está, porque se tuvo en cuenta su cantidad de votos, pero sin embargo no se comparaba con la cantidad mía, en cambio si él tiene 200 votos, qué se va a tener en cuenta si ni siquiera llega al 3%, a esa es como la minoría que discrimina, que sería el caso D.

Lisandro en E33 *piensa en voz alta* y utiliza información numérica para establecer relaciones que fundamentan su razonamiento y sostener su posición: cantidad de votos (donde una cantidad es el doble de la otra), cantidad de bancas asignadas y porcentaje. El estudiante considera un ejemplo ficticio para poner a prueba el modelo y argumentar a favor de su postura: el sistema está “equilibrado”, teniendo en cuenta la cantidad de votos (a mayor cantidad de votos le corresponde mayor cantidad de bancas). Se trata nuevamente de discusiones reflexivas (Barbosa, 2006) basadas en un ejemplo numérico.

A continuación, la profesora sugiere retomar la lectura del código electoral, posiblemente con la intención de *localizar*, es decir, tomar consciencia de un aspecto que Lisandro no ha tenido en cuenta: el hecho de que en el artículo 150 se define el umbral de exclusión y en el 151 se describe el método a seguir para asignar las bancas (es decir, el sistema DH) entre los partidos que lo han superado. Sin embargo, Lisandro propone más argumentos para *defender* su posición (E49, E51 y E53).

- [49] Lisandro: Justamente, por eso se discriminan. Por eso se los discriminan, porque ni siquiera se los tiene en cuenta para tomar la cantidad de votos al asignar los puestos.
- [50] Profesora: ¿Cómo Lisandro?
- [51] Lisandro: Que es justamente por eso digo yo que se discrimina solamente... Entiendo lo que está diciendo él porque también está en lo cierto, realmente, pero creo que refiriéndome más a tu pregunta, y bueno, basándonos en el artículo 160, también es que se discrimina completamente a la gente que... al partido que no llegó ni siquiera al 3% de los votos, ni siquiera se tiene en cuenta para la votación. Por eso yo creo que se discrimina. Está bien, está bien lo que dice él porque realmente la postura que dijo de que..., está bien un partido alcanzó un tercio de los votos, pero sin embargo no tuvo ni siquiera uno de los puestos, sí, te entiendo, pero sin embargo, otros... otros dos partidos lo superaron por el doble y hasta por el triple, de votos. O sea, redondeando uno tiene 2000, otro tiene 4000, otro tiene 6000, o sea, como que...si bien alcanzó un porcentaje alto de la cantidad de votos, los otros lo superaron por mucho.
- [52] Profesora: Ahá.
- [53] Lisandro: Entonces creo que también se ve incluido.

Lisandro en E51 recurre nuevamente a relaciones numéricas para reforzar su argumentación. Desde el punto de matemático, el estudiante hace uso del significado de fracción como razón (Llinares Ciscar y Sánchez García, 1997), comparando la cantidad de votos de un partido (subconjunto) con el total de votos emitidos (conjunto) y haciendo referencia a tal relación con una fracción (un tercio de los votos). Luego, establece relaciones entre números naturales que se corresponden con la cantidad de votos de cada partido, considerando que un partido obtuvo el doble y otro el triple respecto a la cantidad de votos del tercer partido. Hace uso de la proporcionalidad directa, considerando como constante el total de votos del tercer partido (el que obtuvo 2000 votos). Para concluir su razonamiento, vincula los dos tipos de relaciones mencionadas: establece que si bien el tercer partido obtuvo un “porcentaje alto de la cantidad de votos” (porque representa un tercio del total) no obtuvo un puesto porque los otros dos partidos “lo superaron por mucho” (por el doble y el triple).

La profesora invita al estudiante que había leído en voz alta que retome la lectura (ver consignas en figura III). Luego de la lectura, se producen breves intercambios. Lisandro vuelve a presentar una justificación de su posición e intervienen Ariel y Javier con algunos señalamientos:

- [67] Ariel: Yo algo que quería comentar es que en un momento dice: “cuanto menor es el número de diputados a elegir por distrito, más injusto es” y que si vos lo pensás, en realidad, se llega el caso de que solo tiene que ser un diputado, el primer partido con más votos es el que presente ese diputado, en ese caso ya no se trataría de una injusticia, puesto que es el caso con menor cantidad de diputados. Planteándolo por ahí vos..., yo tampoco creo que sea muy injusto el método o que se discrimine demasiado, porque al final es por cantidad de votos y por porcentaje, lo que la mayoría decide y ahora sí siguen teniendo particip... participación los partidos que tienen menos votos. Obviamente tienen que llegar a... o sea a una cantidad necesaria de votos para poder participar y asegurarse unas bancas.

Observamos que Ariel *controvierte* con la afirmación de Frediani (2005) referida a que cuanto menor es el número de diputados, el sistema es más injusto. Recurre a distintos argumentos para sostener que el sistema no discrimina: si está en juego una sola banca, es pertinente que se asigne al partido que obtuvo más votos (E67). Veamos a continuación un intercambio en el que se retoma la posición de Ariel:

- [83] Javier: Si, un poco para decir lo que estaba diciendo Ariel, que no siempre depende de una sola variable, sino supongo que también de la cantidad de partidos, cantidad de puestos y la diferencia que hay entre cada partido. No es que, mientras más cerca de cero esté la cantidad de puestos, más injusto va a ser.
- [84] Profesora: Ahá. Si, si, puede ser que haya otras variables que tener en juego también, y que también están afectando, ¿no?, esta cuestión.

Javier en E83 *reformula* la postura de Ariel añadiendo nueva información, relacionada con el reconocimiento de que entran en juego diversas variables. El estudiante reconoce que para evaluar un modelo matemático es necesario tener en cuenta las variables que intervienen en la situación real. Esta cuestión da lugar a una discusión tecnológica (Barbosa, 2006) y alude a una característica fundamental de la MM: la selección de variables que se tendrán en cuenta durante el proceso de modelización. En la última intervención Ariel considera la posición de Lisandro, pero la relativiza con un razonamiento que involucra relaciones matemáticas. Cierra con una frase que retoma la acepción clásica⁵ de democracia, haciendo referencia a una

⁵ Democracia: Sistema político en el cual la soberanía reside en el pueblo, que la ejerce directamente o por medio de sus representantes (D.R.A.E.)

de las características de la misma (Skovsmose, 2023). Esta reflexión se vincula con los objetivos de una perspectiva socio-crítica de la MM.

ANÁLISIS DEL SEGUNDO DEBATE

Este debate se inicia con el siguiente planteo de la profesora (E135): “[...]. Vamos a analizar algunas cuestiones. Nosotras vamos a hacer algunas preguntas pero nos gustaría que ustedes también hagan algunas preguntas, ¿sí? Qué preguntas les quedaron, qué preguntas les surgieron en el grupo a partir de realizar los trabajos, también me interesa saber”.

La profesora *entra en contacto*, intenta sintonizar con la clase y establecer una relación de cooperación. El primero en tomar la palabra es Lisandro, que pregunta en qué países se usan los métodos HH y SL. Se producen intercambios en torno a esa cuestión y luego tiene lugar el siguiente diálogo:

- [150] Lisandro: Eh yo me pregunto porque en qué caso sería conveniente cambiarlo, o sea, no tiene sentido que lo cambien. Por ahí justamente lo explicaba cuando lo estaba presentando. Eh sería desparejo, porque si vos cambiás el método sería para beneficiar a [...] un determinado tipo de partido, que sería, bueno, ponele los partidos con menos votos. Pero en ese caso sería injusto con todos los otros partidos. Entonces, como que yo no veo factible tener que cambiar el método de... de registrar los votos en cada uno.
- [151] *(Esta opinión genera mucho debate. Hablan varios a la vez)*
- [152] Lisandro: No, por más que... sería desparejo, porque decís, no bueno, siempre nos gobiernan los mismos, será por algo, porque siempre los votan. Es mi pensamiento, obvio, ¿no?
- [153] Ariel: También tenés... la opción de cambiar el método la toma el partido que está...
- [154] Javier: Claro, eso te iba a decir, que los diputados que eligen cambiar el método, son los mismos que fueron elegidos por el sistema del método que los beneficia.
- [155] Lisandro: Pero si necesitás cambiar el método para que los elijan creo que muy justo no es.
- [156] Javier: Claro.
- [157] Lisandro: Creo que si vos siendo un partido chico que no está en el gobierno necesitás que cambien el tipo de ... el tipo de método para registrar la votación creo que no es algo justo, por más que vos seas el partido chico.
- [158] *(Hablan varios a la vez)*
- [159] Laura: Pero es que no quedan incluidos.
- [160] Lisandro: Sí, incluidos están, no llegan porque no les dan los votos.
- [161] Profesora: Vos pensá...
- [162] Javier: Ahí es donde se agrupan, y la gente después no sabe qué vota, porque se van agrupando.

Lisandro en E150 *localiza*: expresa y hace visible una perspectiva, *identifica* y *defiende* la misma proponiendo argumentos para sostenerla. Javier en E154 parece *reformular* la postura de Ariel (E153) añadiendo nueva información: reconoce que difícilmente los diputados electos por el método vigente promuevan un cambio de método.

Lisandro en E155, E157, E160 *reformula* y *defiende* su postura. En cambio, Laura en E159 *controvierte* muy brevemente con ese punto de vista. Javier *localiza*, puesto que plantea una alternativa aún no considerada, relacionada con una consecuencia negativa de la formación de coaliciones (E162).

Un argumento presentado es que un cambio de método beneficiaría a algunos partidos y perjudicaría a otros (E150). Otro argumento retoma una posición planteada en la clase anterior: la necesidad de que el sistema adoptado exprese los intereses de los partidos que obtuvieron mayor cantidad de votos (E152 y E160).

Surge una primera consideración de lo que constituye una situación injusta (E155 y E157) relacionada con el argumento de que se cambia para beneficiar a ciertos partidos.

Finalmente, se presenta también el argumento de que el método DH favorece la conformación de coaliciones con la finalidad de obtener bancas, independientemente de las ideologías de los grupos y personas que se unen (E162). La profesora retoma esta última intervención y pregunta al grupo si encuentran alguna vinculación entre la formación de coaliciones y el método DH. Inmediatamente un estudiante solicita responder, *reformulando* E162:

[166] Víctor: Bueno, yo levanté la mano, pero, yo creo que con el motivo de ocupar un cargo, digamos, que se realizan esas alianzas. Y como yo mencionaba, a veces se traicionan los ideales a fin de ... de ocupar un puesto.

Se desarrollan a continuación intercambios en los que se vuelve a discutir acerca de lo que se puede o no considerar injusto:

[171] Laura: Viste que en nuestra provincia de Santa Fe, se utiliza para votar a los diputados y senadores el DH también.

[172] Profesora: Ahá.

[173] Laura: Y... me dijo mi papá que si por ejemplo agarramos tipo tres partidos y si [*inaudible*] ganaba por ejemplo por un punto, ese se llevaba una gran cantidad y después los demás partidos nos teníamos que ir, y a mi me parece reinjusto porque por un solo voto ya se llevan muchos más candidatos.

- [174] Lisandro: Pero es mayoría. [*Interrumpe a Laura*]
- [175] Laura: Y es como... ellos decían que... mis compañeros, decían que... que no sé, no había que cambiarlo porque sino era injusto también, pero a mi me parece más injusto esto que por un voto se lleven muchos más candidatos. [*Concluye su intervención sin considerar la interrupción de Lisandro*].
- [176] Profesora: Está bien. Si, lo que hay que ver es qué entendemos por injusto, ¿no? Cómo estamos pensando esta cuestión de que el método sea justo, a qué hacemos referencia o en qué nos concentramos.
- [177] Pedro: ¿Para quién? [*Interviene mientras habla la profesora*]
- [178] Profesora: Porque todo depende en qué nos concentremos cuando decimos: es justo o no.
- [179] Pedro: Y también para quién. [*Nuevamente habla al mismo tiempo que la profesora*]
- [180] Profesora: Ariel [*le da la palabra a Ariel, que levanta la mano apenas la profesora termina de hablar*].
- [181] Ariel: Y yo creo que tampoco es algo injusto. Porque algo injusto sería que el partido que tenga más votos ocupe todos los cargos, directamente. Eso sería injusto. Yo creo que este es parcialmente justo. Si bien es algo que... es muy complicado cambiarla especialmente, porque tiene que cambiarlo el partido que está en el poder y no le conviene cambiarlo, si quiere mantenerse, digamos.
- [182] Víctor: Además nunca va a dejar conforme a todos, porque siempre beneficia a uno y perjudica a otro.
- [183] Ariel: Aparte lleva... mover muchos fondos para tener que reformar la Constitución y demás, y... me parece que no es algo que, en el estado en el que está el país, no es algo en lo que podamos gastar dinero, no sé.
- [184] Profesora: Bien.
- [185] Observadora: Prioritario.
- [186] Marcos: No es prioridad.
- [187] Lisandro: Yo creo que tenemos, va, mucha gente tiene como... desviado el término injusto. Yo te pongo un caso supuesto: hay 10 puestos y 10 partidos. Votan las personas, no importa cuánta cantidad. Uno de los partidos se lleva al 52% de los votos, por lo tanto el 52% de las bancas serían suyas. ¿Qué, porque el otro partido tuvo el 45% va a ser injusto? Para los otros no, hubo mucha diferencia, ¿ustedes creen que eso es injusto? Ahora si vamos a otro caso: uno tuvo el 11%, todos los otros tuvieron 10, el último tuvo nueve y el primer partido se ve beneficiado ponele con dos, tres o cuatro puestos, ahí sería la injusticia, no sé si me explico. Solo por ser el más alto, el más lejano, como vos fuiste el ganador, te damos los primeros tres puestos y los otros se dividen.

Laura, en E171 y E173, comenta una conversación mantenida con su padre sobre el método DH, retoma opiniones anteriores respecto de que no es necesario cambiar de método y plantea su posición: es injusto que por un voto un

partido reciba más bancas, por tanto *controvierte* con los compañeros que plantean que no habría que cambiar el sistema.

Observamos que, a raíz de la intervención de Laura, la profesora *localiza*. Su pregunta (E176) no tiene una respuesta directa o simple. Abre un espacio de diálogo para retomar opiniones acerca de lo que se considera o no injusto. Las valoraciones por parte del estudiantado sobre cuál sería una situación injusta son E175 y E181. Ariel (E183) responde a la profesora, *reformula* y *defiende* la perspectiva de Javier (E154), añadiendo un nuevo elemento a considerar, relacionado con la situación económica del país.

Lisandro en E187 *piensa en voz alta* y *defiende* recurriendo a relaciones entre porcentajes para expresar su posición, que concuerda con la presentada en el primer debate. Como en intervenciones anteriores (E33, E51), Lisandro nuevamente recurre a relaciones matemáticas para fundamentar su posición y reflexión crítica respecto de la situación vinculada con procesos que subyacen en el funcionamiento de un sistema democrático, dando cuenta de una perspectiva socio-crítica de la MM.

El intercambio que se transcribe a continuación resulta de interés porque surgen nuevos argumentos respecto a utilizar métodos (como el SL) que no discriminan a los partidos más pequeños.

- [213] Laura: No para mí el de DH y el HH no son injustos, pero no conviene cuando... pensás que o sea sí, capaz que la mayoría de la gente votó a un determinado, o sea un partido y se lleva casi todas las bancas, pero también hay que pensar que ese partido va a estar, por ejemplo, en Argentina por... bueno, si es de diputados y senadores se cambia cada dos años, creo.
- [214] Profesora: Se va renovando la mitad de la cámara, claro, cada dos años.
- [215] Laura: Claro se renueva la mitad de la cámara cada dos años. Bueno y en esos dos años pueden pasar un montón de cosas con ese partido y si siempre se apoyan las ideas de un determinado partido y no se tiene en cuenta la opinión de las minorías que, hay que ver también, cuánta... o sea, el porcentaje de la minoría puede ser un 10% o un 30 y que por poco no pudo estar en... no pudo obtener banca, o sea, no sé si se entiende pero...
- [216] Profesora: Sí, sobre todo pensar en que estamos hablando de elecciones legislativas, ¿no? Porque estamos hablando de elecciones a diputados, entonces por eso también pensamos en la posibilidad justamente que se dé lugar a otro tipo de ideologías o partidos que quizás no, no son los mayoritarios. Sí, Javier.

- [217] Javier: Otra cosa que hay que tener presente es que para que un gobierno pueda gobernar de una manera... sin mucha traba, tiene que tener la mayor parte del senado y hacer que se divida hace más probable que no pueda estar gobernando mínimamente tranquilo, porque cada ley que quiera sacar se la van a denegar. Y por otra parte si se incluyen partidos pequeños, los diputados suelen votar ideas que proponen los de su mismo partido, por más buenas que sean las otras propuestas.

Laura (E213 y E215) *defiende* su posición sobre lo que considera injusto, que tiene que ver con las minorías no representadas. Esta argumentación es *reformulada* por la profesora (E216), que añade un argumento aún no considerado (la posibilidad de que estén representadas distintas ideologías). Este argumento es *controvertido* por Javier (E217), quien menciona la dificultad que podría tener un gobierno para tomar decisiones sin el apoyo del parlamento. Además, Javier reconoce que en este último no siempre se apoyan las mejores ideas, sino que cada legislador suele apoyar las del partido al que pertenece. Esta última intervención alude a la complejidad que es inherente a una organización de un sistema democrático, dando lugar a discusiones reflexivas (Barbosa, 2006) que dan cuenta de la perspectiva de MM que hemos adoptado.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los diálogos en torno al sistema de asignación de bancas plantean una problemática directamente relacionada con la formación ciudadana y la democracia. Se constatan percepciones de los propios estudiantes y de contenidos de discursos públicos, lo cual da cuenta de características propias de los escenarios de investigación (Skovsmose, 2023). Desde una mirada global el tipo de intercambios que tienen lugar pone de manifiesto las interacciones de aprendizaje formuladas por Skovsmose (2023) y posibilita reconocer las discusiones que se privilegian en el marco de una perspectiva socio-crítica de la MM (Barbosa, 2006).

En el análisis de los intercambios realizados hemos identificado todos los actos dialógicos (salvo *evaluar*) planteados por Alrø y Skovsmose (2012), por lo que afirmamos que en los encuentros se promovieron las interacciones de aprendizaje (Skovsmose, 2023). En general, en los intercambios y actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo del escenario de investigación reconocemos todos los tipos de interacciones mencionadas por el autor.

Se promueve la escucha activa entre los participantes del diálogo (*Entrar en contacto*) que se evidencia en los actos dialógicos de *entrar en contacto* y

localizar (E2, E6, E8, E16, E150, E162, E176). Se habilita la presentación, cuestionamiento y defensa de las diferentes posturas (*Explorar*) a través de los actos dialógicos de *identificar* (E14, E150), *defender* (E30, E33, E150, E155, E157, E160, E183, E187, E213, E215), *pensar en voz alta* (E22, E33, E187), *reformular* (E15, E19, E21, E83, E154, E155, E157, E160, E166, E183, E216) y *controvertir* (E 22, E67, E159, E171, E173) con la posibilidad de vincular lo que se trabaja en el aula con experiencias o conocimientos previos para construir nuevos conocimientos (*Posicionarse*).

Si bien en el análisis de los debates no hemos mencionado al acto dialógico de *evaluar*, consideramos que el mismo ha atravesado los intercambios que tuvieron lugar en el aula. Los diálogos dan cuenta de una responsabilidad compartida entre la profesora y los estudiantes para reflexionar en torno al mismo problema (Skovsmose, 2023): discutir si un sistema electoral es justo o injusto, aportando distintos argumentos sobre esta cuestión (E67, E83, E150, E155, E157, E173, E175, E176, E178, E181, E187, E213). Asumimos que esto se vincula con la interacción de aprendizaje *Puesta en primer plano*, que según Skovsmose (2023) puede ir más allá del reconocimiento de posibilidades, riesgos y peligros a nivel individual, y puede referirse al futuro de la familia, del barrio o la sociedad. En el escenario de investigación estudiado “las esperanzas y los temores de los estudiantes toman forma a través de la interacción dialógica” (Skovsmose, 2023, p. 193) en relación con el futuro del país a partir de la conformación del parlamento.

Skovsmose (2023) reconoce que la posibilidad de compartir con otros el trabajo realizado constituye una interacción de aprendizaje (*Externalizar*). Luego de la implementación del escenario de investigación, las/os estudiantes comparten sus reflexiones con sus compañeros de curso (cuarto encuentro del escenario de investigación), con estudiantes de otros cursos, docentes y autoridades (Jornadas realizadas en la institución escolar) y con docentes y estudiantes de otras instituciones (presentación de un grupo en las V Jornadas Argentinas de Educación Estadística).⁶

Las discusiones giran en torno al cuestionamiento del método de asignación de bancas utilizado en Argentina y su valoración respecto de si es justo, haciendo uso de distintos argumentos para posicionarse respecto a ese cuestionamiento (*Dudar*). En lugar de cerrar el diálogo validando determinadas respuestas y dejando de lado

⁶ Realizadas en noviembre de 2023 en la ciudad a la que pertenece la escuela. <https://www.fhuc.unl.edu.ar/educacionestadistica/2023/05/17/temas-y-problematicas/>

otras (acto no dialógico según Faustino y Skovsmose, 2020), en los intercambios la docente promueve la participación activa de los estudiantes compartiendo la responsabilidad en el proceso de investigación.

En este sentido, reconocemos en las interacciones de aprendizaje que “la construcción de nuevas visiones del mundo es resultado de una discusión colectiva y toma forma en el aprendizaje de los estudiantes” (Faustino, 2022, p. 173). Además, la temática elegida para el escenario de investigación implementado favorece el desarrollo de la competencia democrática, entendida como “un conjunto mínimo de conocimientos que los ciudadanos deben tener en una democracia representativa para asegurar su funcionamiento” (Milani *et al.*, 2022, p. 108) y propicia discusiones que promueven una actitud crítica vinculada con la formación ciudadana.

Como Milani *et al.* (2022, p. 113), observamos que “el profesor de matemáticas puede contribuir a crear un lugar para discusiones relevantes para la ciudadanía y la democracia”. En las interacciones analizadas se constatan los aspectos que estos autores señalan para la promoción y el mantenimiento de la democracia en el aula: la postura dialógica del docente que invita al estudiantado a participar de la clase, su escucha activa que valora y legitima lo dicho y brinda momentos de reconocimiento y apreciación de las diferencias. El E16 del primer debate, así como los enunciados E135 y E176 del segundo dan cuenta de la apertura que propicia la docente. En los intercambios, además, se constata el intento por parte de los participantes por “comprender las perspectivas presentadas y una responsabilidad compartida entre estudiantes y docentes para la construcción de la clase” (Milani *et al.*, 2022, p. 112). Los E22, E51, E83, E84 del primer debate y E154, E156, E160 y E175 del segundo son algunos ejemplos que evidencian este rasgo. Observamos que “los estudiantes hicieron un esfuerzo consciente para establecer interacciones empáticas y no dominantes con sus compañeros” (Avcı, 2022, p. 127).

Los intercambios ponen en juego discusiones reflexivas (E14, E22, E33, E216, E217, entre otras), pues se discuten las consecuencias de la utilización de los distintos métodos, en términos de si resulta “justa” la distribución de bancas. Como sostiene Barbosa (2006, 2009) estas discusiones favorecen el reconocimiento del rol de la matemática en la sociedad, cuestionando la neutralidad de los modelos matemáticos. El estudio de los sistemas de asignación de bancas pone en contacto a los estudiantes con un dispositivo tecnológico (el método DH) conceptualizado mediante las matemáticas que se hace realidad

(Skovsmose, 2004) a partir de una determinada conformación de la cámara de diputados.

En los debates analizados no se manifiestan discusiones matemáticas. Se hace uso fundamentalmente de la fracción como razón (que involucra la noción de porcentaje) para sostener argumentos en el marco de discusiones reflexivas (E14 y E55). Se evidencian escasas discusiones tecnológicas: una intervención breve de un estudiante (E83) que alude al reconocimiento de que entran en juego diversas variables para analizar si un sistema de asignación de bancas es o no justo. En el marco de los intercambios producidos se especifican algunas variables (cantidad de partidos, cantidad de bancas y diferencia entre la cantidad de votos de cada partido). Algunas de estas variables aparecen en los enunciados (por ejemplo, E31, E33, E51, E67 del primer debate; E173 y E181 del segundo), siempre a partir de ejemplos de valores asignados, con los que se pretende apoyar alguna afirmación realizada.

Reconocemos como limitación del escenario de investigación la ausencia de discusiones matemáticas y la escasa presencia de discusiones tecnológicas. Nos preguntamos qué tipo de intervenciones podrían haberlas generado. Se podría fortalecer la invitación a justificar con argumentos matemáticos la comparación de métodos y la elección del/de los considerado/s más conveniente/s para que tengan lugar discusiones matemáticas. La reflexión en torno a los divisores utilizados en cada método podría promover justificaciones matemáticas respecto de por qué algunos métodos discriminan a partidos minoritarios. Las discusiones tecnológicas se podrían profundizar con preguntas sobre cómo diseñar un método que permita superar algunas de las limitaciones planteadas.

Las discusiones reflexivas propician la presencia de la perspectiva socio-crítica a nivel de aula (Barbosa, 2006). Los debates dan cuenta de interacciones de aprendizaje (Skovsmose, 2023) en torno a conocimientos vinculados con el funcionamiento de la democracia participativa. Consideramos que el trabajo realizado atiende a los objetivos de promover el desarrollo de una ciudadanía crítica mediante un escenario de investigación que favorece el aprendizaje, entendido como un proceso de interacción complejo. No obstante, creemos que se podría profundizar el análisis efectuado considerando otras reflexiones vinculadas con interrogantes tales como: ¿hay alguna relación entre el modelo utilizado para asignar las bancas al parlamento y las características del sistema democrático en el cual se implementa (por ejemplo, cantidad de partidos predominantes)?, ¿qué otros modelos matemáticos se utilizan en

sistemas electorales?, ¿se podría proponer un modelo matemático más “justo”? Este tipo de preguntas podrían favorecer el desarrollo de discusiones matemáticas y tecnológicas que, como ya hemos indicado, no tuvieron lugar en el escenario de investigación. Reconocemos que la discusión en torno a las cuestiones mencionadas requieren de la participación de especialistas en ciencias políticas y sistemas electorales.

Teniendo en cuenta que la perspectiva socio-crítica de la MM tiene una importancia significativa en Latinoamérica, el artículo constituye una evidencia más para aportar a la viabilidad de implementación de propuestas de este tipo en la escolaridad obligatoria, apostando al desarrollo de una formación ciudadana desde distintas áreas, entre ellas la matemática. La discusión acerca de si un método de distribución de bancas se considera justo o injusto favorece el desarrollo de una ciudadanía crítica, pues propicia en el aula reflexiones en torno a la participación ciudadana y a la búsqueda del bien en la vida individual y colectiva.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a la licenciada Milagros Sosa Sállico por su indispensable colaboración sobre la temática de los sistemas electorales.

REFERENCIAS

- Alrø, H. y Skovsmose, O. (2012). Aprendizaje dialógico en la investigación colaborativa. En P. Valero y O. Skovsmose, O. (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas* (pp. 149-171). Ediciones Uniandes. <http://funes.uniandes.edu.co/2006/1/Alro2012Aprendizaje.pdf>
- Araújo, J. (2009). Uma abordagem socio-crítica da modelagem matemática: a perspectiva da educação matemática crítica. *Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, 2(2), 55-68. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37948/28976>
- Aravena, M., y Caamaño. C. (2009). Mathematical models in the secondary Chilean education. En M. Blomhøj y S. Carreira (Eds.), *Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics: Proceedings from Topic Study Group 21 at the 11th International Congress on Mathematical Education in Monterrey, Mexico, July 6-13, 2008*, (pp. 159-176). Roskilde Universitetpp. https://rucforsk.ruc.dk/ws/portalfiles/portal/3820977/IMFUFA_461.pdf#page=6
- Avci, B. (2022). Collaborative Learning within Critical Mathematics Education. En M. Penteadó y O. Skovsmose (Eds.), *Landscapes of Investigation. Contributions to Critical Mathematics Education* (pp. 115-132). Open Book Publishers. <https://www.openbookpublishers.com/books/10.11647/obp.0316/chapters/10.11647/obp.0316.07>
- Barbosa, J. C. (2006). Mathematical modelling in classroom: a socio-critical and discursive perspective. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38, 293-301. <https://doi.org/10.1007/BF02652812>
- Barbosa, J. C. (2009). Mathematical modelling, the socio-critical perspective and the reflexive discussions. En M. Blomhøj y S. Carreira, (Eds.), *Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics. Proceedings from Topic Study Group 21 at the 11th International Congress on Mathematical Education in Monterrey, Mexico, July 6-13, 2008* (pp. 133-143). Roskilde University. https://rucforsk.ruc.dk/ws/portalfiles/portal/3820977/IMFUFA_461.pdf
- Blomhøj, M. (2009). Different perspectives in research on the teaching and learning mathematical modelling - Categorising the TSG21 papers. International Congress on Mathematical Education, 11, 2008, Monterrey. En M. Blomhøj y S. Carreira, (Eds.), *Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics. Proceedings from Topic Study Group 21 at the 11th International Congress on Mathematical Education in Monterrey, Mexico, July 6-13, 2008* (pp. 1-17). Roskilde University. https://rucforsk.ruc.dk/ws/portalfiles/portal/3820977/IMFUFA_461.pdf

- Borba, M. C., Villarreal, M. y Soares, D. (2016). Modeling using data available on the internet. In Hirsch, C. R.; McDuffie, A. R. (Eds.), *Mathematical modeling and modeling mathematics* (pp. 143–152). National Council of Teachers of Mathematics.
- Brady, C., Jung, H., McLean, J.A., Dominguez, A., Glancy, A.W. (2023). Student Presentations of Mathematical Modelling Solutions as a Setting for Fostering Reflective Discourse. En G. Greefrath, S. Carreira, G.A. Stillman (Eds.), *Advancing and Consolidating Mathematical Modelling. International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (pp. 61-76). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27115-1_4
- Caldeira, A. (2009). Mathematical modelling and environmental education. En M. Blomhøj y S. Carreira, (Eds.), *Mathematical applications and modelling in the teaching and learning of mathematics. Proceedings from Topic Study Group 21 at the 11th International Congress on Mathematical Education in Monterrey, Mexico, July 6-13, 2008* (pp. 145-157). Roskilde University. https://rucforsk.ruc.dk/ws/portalfiles/portal/3820977/IMFUFA_461.pdf
- Callejo de la Vega, M. L. (2000). Educación Matemática y Ciudadanía. Propuestas desde los Derechos Humanos, *Cuadernos de Sociedad y Educación*, 12.
- Camelo Bustos, F. J., Mancera Ortiz, G., Zambrano Arias, J. A. y Romero Rey, J. (2013). Reflexiones sobre las potencialidades y dificultades en la iniciación de prácticas sociocríticas de modelación matemática. En G. García Oliveros, P. X. Valero Dueñas, C. Salazar Amaya. G. Mancera Ortiz. F. J. Camelo Bustos y J. H. Romero Rey (Eds.), *Procesos de inclusión / exclusión, subjetividades en educación matemática* (pp. 117-145). Universidad Pedagógica Nacional; Universidad de Aalborg; Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Creswell, W. (2013). *Qualitative Inquiry & Research Design. Choosing Among Five Approaches* (Third Edition). SAGE.
- Faustino, A. C. (2022). Dialogue in Eternity: Children, Mathematics, and Landscapes of Investigation. En M. Penteadó y O. Skovsmose (Eds.), *Landscapes of Investigation. Contributions to Critical Mathematics Education* (pp. 163-184). Open Book Publishers. <https://books.openbookpublishers.com/10.11647/obp.0316.10.pdf>
- Faustino, A. C. & Skovsmose, O. (2020). Dialogic and non-dialogic acts in learning mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 40(1), 9–14.
- Frediani, R. (2005). El mercado político y el Sistema Electoral D'Hondt en Argentina. *Actualidad Económica*, XV(57), 25-28. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/acteconomica/article/view/4027/3854>

- Gibbs, M. (2019). *Socio-critical Modeling and the Role of Mathematics in Society*. Doctoral dissertation of Philosophy in Mathematics Education. Florida Institute of Technology. Melbourne.
- Kacerja, S., Julie, C., Gierdien, M. F., Herheim, R., Lilland, I. E., Smith, C. R. (2021). South African and Norwegian Prospective Teachers' Critical Discussions About Mathematical Models Used in Society. En F. K. S. Leung, G. A. Stillman, G. Kaiser, K. L. Wong (Eds.), *Mathematical Modelling Education in East and West. International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (pp. 501-511). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-66996-6_42
- Kaiser, G. (2020). Mathematical Modelling and Applications in Education. En S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education Second Edition* (pp. 553-561). Springer.
- Kiener, F. y Scaglia, S. (2023). Modelización matemática sobre procesos electorales en educación secundaria [comunicación]. *VI Congreso Nacional de Problemáticas Sociales Contemporáneas*. Septiembre 2023. Facultad de Humanidades y Ciencias (UNL). Santa Fe.
- Linares Ciscar, S. y Sánchez García, M. V. (1997). *Fracciones*. Síntesis.
- Mancera, G. (2020). Conocer reflexivo en contextos de modelación matemática desde una perspectiva socio crítica. Tesis presentada al Programa de Posgraduación en Educación de la Facultad Educación/UFMG, Doctorado Latinoamericano en Educación: Políticas Públicas y Profesión Docente.
- McMillan, J. H. y Schumacher, S. (2005). *Investigación educativa*. 5° edición. Pearson. Addison Wesley.
- Milani, R., Faustino, A. C., Sousa da Silva, L. M., Vieira de Souza-Carneiro, D., Cortés, J. y Ramos de Britto, R. (2022). Aspects of Democracy in Different Contexts of Mathematics Classes. En M. Penteado y O. Skovsmose (Eds.), *Landscapes of Investigation. Contributions to Critical Mathematics Education* (pp. 95-114). Open Book Publishers. <https://books.openbookpublishers.com/10.11647/obp.0316.10.pdf>
- Ministerio de Educación (2012). Núcleos de Aprendizajes Prioritarios. Campo de Formación General. Ciclo Orientado Educación Secundaria. Matemática. Ministerio de Educación y Consejo Federal de Educación. https://backend.educ.ar/refactor_resource/get-attachment/22425
- Niss, M. y Blum, W. (2020). *The learning and teaching of mathematical modelling*. Routledge.
- Peña Acuña, F., Solares Rojas, A., Preciado Babb, A. y Ortiz Rocha, A. (2023). Comparación de Tendencias sobre la Modelización Matemática entre Latinoamérica y el Resto del Mundo: Una Revisión Bibliográfica. *Bolema*, 37(76), 532-554. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/JdCLFcySZ9mHGKWgpbthYHF/?format=pdf&lang=es>

- Skovsmose, O. (1999): *Hacia una filosofía de la Educación Matemática Crítica*. Una empresa docente, Universidad de los Andes.
- Skovsmose, O. (2004). Mathematics in Action. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 18. https://www.exeter.ac.uk/research/groups/education/pmej/pome18/skovsmose_math_in_action_pme.htm
- Skovsmose, O. (2022). Entering Landscapes of Investigation. En Miriam Godoy Penteadó y Ole Skovsmose (Eds.), *Landscapes of Investigation. Contributions to Critical Mathematics Education*. Open Book Publishers. <https://www.openbookpublishers.com/books/10.11647/obp.0316/chapters/10.11647/obp.0316.01>
- Skovsmose, O. (2023). *Critical Mathematics Education*. Springer.
- Stake, R. E. (2007). *Investigación con estudio de casos*. 4° edición. Ediciones Morata, S.L.
- Villarreal, M. y Mina, M. (2020). Actividades experimentales con tecnologías en escenarios de modelización matemática. *BOLEMA*, 34, 786–824. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/HYpsyDtHbLxpHGmKp8x53fw/?lang=es&format=pdf>
- Villarreal, M. E., Esteley, C. B., y Smith, S. (2019). Experiencias de futuros profesores de matemática que producen proyectos de modelización desde una perspectiva socio-crítica. *Contextos de Educación*, 19(26), 72-82. <http://www2.hum.unrc.edu.ar/ojs/index.php/contextos/article/view/948>

Autor de correspondencia

SARA SCAGLIA

Dirección: Facultad de Humanidades y Ciencias, Ciudad Universitaria,
Paraje El Pozo, s/n.,
Santa Fe, C.P. S3000ZAA (Argentina)
sbscaglia@gmail.com