

Educación matemática crítica: diseño de un ambiente de aprendizaje centrado en la lectura e interpretación de gráficos estadísticos

David Mateo Carreño-Quintero*
Laura Valentina Villabón-Sierra**

Cómo citar:

Carreño-Quintero, D. M. y Villabón-Sierra, L. V. (2021). Educación matemática crítica: diseño de un ambiente de aprendizaje centrado en la lectura e interpretación de gráficos estadísticos. *Pre-impresos*, 20, 18-27.

Resumen

En este artículo se presenta una experiencia de diseño y gestión de un ambiente de aprendizaje con un énfasis en la educación matemática crítica, realizada en la institución educativa distrital Robert F. Kennedy con estudiantes de grado séptimo durante la crisis sanitaria del covid-19. Se implementó este modelo de enseñanza para fomentar el desarrollo de habilidades de lectura e interpretación de datos estadísticos mediante el análisis de la siguiente problemática social: brechas de conectividad a internet. A partir de la experiencia identificamos aportes relevantes de los estudiantes y, con base en ellos, planteamos el siguiente interrogante: ¿Qué cambios se pueden realizar en la planificación e implementación de un ambiente de aprendizaje con el enfoque en la educación matemática crítica, teniendo en cuenta la problemática ya abordada, con el fin de promover una mayor participación y una

mejor interpretación de los datos estadísticos en el contexto social propuesto?

Palabras clave: educación matemática crítica; ambientes de aprendizaje; lectura e interpretación de datos; brechas de conectividad a internet; experiencia de practica

Abstract

In this article we present our experience in the design and management of a learning environment with an emphasis on Critical Mathematics Education, at the Robert F. Kennedy district educational institution, with seventh grade students, during the Covid-19 health crisis. This teaching model was implemented with the objective that students develop skills in reading and interpreting statistical data through the analysis of the social problem: Internet Connectivity Gaps. Based on the experience, we identified relevant contri-

* Estudiante de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Está interesado en explorar, diseñar e implementar modelos de enseñanza innovadores a través de las TIC y el juego como un recurso didáctico para potenciar y desarrollar el pensamiento matemático. Profesor particular de matemáticas; ha realizado asesorías a miembros de la comunidad académica de la UPN en diferentes áreas de las matemáticas como el cálculo y la geometría. Participó en la Toma Aritmética del año 2018-1 con la infografía “Los números primos de Fermat” y presentó la ponencia titulada “La dimensión de una hoja de papel” en la XLII Jornada del Educador Matemático. Estos eventos académicos fueron organizados por la Licenciatura en Matemáticas de la UPN. dmcarrero@upn.edu.co.

** Estudiante de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Técnica en Asistencia Administrativa (2017) y en Electrónica (2015) del Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena). Participó en la XLI Jornada del Educador Matemático (2018-1), en la actividad denominada “Toma aritmética”, con una infografía sobre los números oblongos. Está interesada en potenciar el pensamiento geométrico espacial a través del diseño e implementación de material didáctico en el aula y en otros espacios educativos no convencionales. Actualmente, se desempeña como tutora en las áreas de álgebra, cálculo y estadística con estudiantes de educación básica y media, y primeros semestres de universidad. lvillabons@upn.edu.co.

butions from the students, and based on this we pose the following question: What changes can be made to the planning and implementation of a learning environment with a focus on critical mathematics education, considering the problem already addressed, to generate greater participation and better interpretation of statistical data in the proposed social context?

Keywords: critical math education; learning environments; data reading and interpretation; internet connectivity gaps; internship experience

Introducción

En este artículo presentamos nuestra experiencia de práctica en el espacio académico Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas Escolares de la Licenciatura en Matemáticas, de la Universidad Pedagógica Nacional. Nuestro objetivo es narrar cómo elaboramos tres sesiones virtuales de clase de matemáticas mediante ambientes de aprendizaje enmarcados en la educación matemática crítica (Skovsmose y Valero, 2012) con el fin de transformar las prácticas tradicionales de la enseñanza en experiencias más significativas para los estudiantes. Este documento está organizado en cuatro momentos que abarcan cada una de las etapas de la práctica.

En primer lugar, describimos las generalidades del entorno de la institución, que comprenden el contexto académico y actitudinal de los estudiantes, aspecto fundamental que nos permitió hacer un sondeo y reconocimiento de las características de la población. En segundo lugar, explicamos cómo se concibió el diseño de las intervenciones, la metodología usada, la selección de los temas para la clase, así como las investigaciones realizadas para complementar nuestro diseño. En tercer lugar, presentamos las vivencias de la gestión de cada una de las clases, destacando nuestras emociones, las intervenciones de los estudiantes y las dificultades encontradas durante este proceso. Por último, exponemos las conclusiones sobre la conveniencia de realizar el diseño de clases mediante ambientes de aprendizaje con un énfasis en la matemática crítica;

puntualizamos en los aportes más relevantes y reflexionamos a partir de la experiencia.

Generalidades de la institución y de la práctica

Nos asignaron la institución educativa distrital Robert F. Kennedy, ubicada en la localidad de Engativá, sobre la avenida Boyacá 64H -39, en la ciudad de Bogotá. Nos correspondió el grado 903, que contaba con 31 estudiantes matriculados, con un rango de edades entre 14 y 17 años. La mayoría de los estudiantes provenían de los barrios El Lujan, La Consolación y El Real, aunque algunos eran de otras localidades como Suba o Fontibón. De acuerdo con los documentos institucionales (*Sistema institucional de evaluación y Manual de convivencia*), las características socioeconómicas y culturales de las familias eran diversas; la mayoría de los padres tenían un empleo informal y algunos de los estudiantes debían contribuir para llevar el sustento del hogar.

Realizamos la práctica durante la Pandemia del covid-19, periodo en el que el colegio Robert F. Kennedy, como la gran mayoría, cambió su modalidad de enseñanza presencial a enseñanza remota. Al momento de gestionar nuestra práctica, el colegio estaba en la transición de clases virtuales a semipresenciales, las cuales se efectuaban de la siguiente manera: una semana asistía cierta cantidad de estudiantes al colegio —particularmente aquellos que tenían dificultades de conectividad y recursos tecnológicos—. La siguiente semana las clases eran virtuales y se esperaba que la mayoría de los estudiantes se conectaran, en especial quienes por alguna razón no asistían de manera presencial. Además, se publicaban guías en la página institucional del colegio con los temas correspondientes a todo el periodo escolar, dirigidas a los estudiantes que no podían asistir presencial o remotamente. Por lo anterior, y dado que en ese momento en la institución no se podían garantizar las condiciones de bioseguridad adecuadas, no fue posible asistir al

colegio y tuvimos que realizar nuestras observaciones, así como la gestión de clases, con los estudiantes que asistían de manera virtual.

De forma simultánea se llevaron a cabo asesorías y reuniones de la comunidad de práctica en la universidad. En estas reuniones, el objetivo principal era poder orientar la experiencia en la institución con ideas más innovadoras y otros puntos de vista para diseñar clases que rompieran con la enseñanza tradicional —a partir del material académico presentado por nuestra asesora, la profesora Nubia Soler, y de las discusiones en el aula con los demás compañeros—. En una de estas asesorías, con base en la reflexión que suscitaron las ideas de autores académicos cercanos a nuestros objetivos, decidimos desarrollar ambientes de aprendizaje. De acuerdo con Skovsmose y Valero (2012), es necesario dejar de lado el paradigma del ejercicio, que representa la enseñanza tradicional y apolítica de las matemáticas, en la que prevalece la resolución de problemas, y pasar a promover el desarrollo de escenarios de investigación en el aula en los que se realicen procesos de indagación que potencien el ejercicio de una ciudadanía crítica.

Asimismo, nos propusimos como objetivo lograr que los estudiantes desarrollaran habilidades de ciudadanos estadísticamente cultos. Para ello, primero debíamos entender qué es la cultura estadística. Gal (2002) la define como

la capacidad de interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos basados en datos o los fenómenos estocásticos que se pueden encontrar en diversos contextos; y la capacidad de discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante. (citado por Contreras y Molina, 2019, p. 2)

Partiendo de este concepto de cultura estadística, indagamos sobre las habilidades que un ciudadano estadísticamente culto debe desarrollar. De acuerdo con Contreras y Molina (2019), estas habilidades son la capacidad de leer, interpretar y evaluar razonadamente infor-

mación estadística que aparece en medios de comunicación, ya sean datos o resúmenes de ellos, representados mediante tablas o gráficos. En ese sentido, decidimos presentar a los estudiantes un material estadístico que reflejara información de una problemática social, con el fin de que la interpretaran y comunicaran sus hallazgos en las conclusiones.

La problemática social que abordamos surgió del seguimiento sistemático de las clases de matemáticas del grado 903. Durante estas observaciones, evidenciamos que a las clases de matemáticas tan solo ingresaban entre ocho y quince estudiantes, de un total de treinta y un matriculados en el curso. Con este precedente, quisimos indagar ¿cuál era el motivo por el cual los estudiantes no se estaban conectando? De hecho, planteamos esta pregunta a la tutora, docente titular del curso en el que desarrollamos la práctica, quien nos respondió: “muchos estudiantes no tienen los recursos para conectarse. otros se pueden conectar, pero su conexión no es estable o es limitada”. Por este motivo y después de evidenciar esta misma dificultad con algunos compañeros de la universidad — que por causas similares debieron hacer una pausa en sus estudios— elegimos “Brechas de conectividad a internet en Colombia” como el tema de nuestra problemática.

Una vez establecida la situación problema a partir de la cual diseñaríamos el ambiente de aprendizaje, el primer paso fue realizar una investigación exhaustiva sobre el tema. En este sentido, encontramos en autores como Skovsmose y Valero (2012) un aporte sustancial para nuestro trabajo de investigación en educación matemática, ya que destacan la importancia de conectar lo local y lo global con el contexto de los estudiantes. Motivados por esta idea, decidimos involucrar situaciones internacionales para luego contrastarlas con la realidad nacional y local de los estudiantes, puesto que era importante situarlos en dicho contexto en el ambiente de aprendizaje. En consecuencia, se investigó acerca de la situación en otras nacio-

nes con respecto al tema de brechas de conectividad a internet, luego en el país, a nivel departamental, y finalmente en la ciudad de Bogotá y sus localidades —en particular, en la localidad de Engativá y el colegio Robert F. Kennedy—.

Consultamos fuentes adicionales con el fin de complementar la información para el diseño del ambiente de aprendizaje, entre ellas la *Encuesta de Tecnologías de la Información y las comunicaciones en Hogares*, la *Encuesta Multipropósito Bogotá* (Dane, 2019) y el artículo “El acceso a redes de internet en las zonas rurales de Latinoamérica es de al menos 40 %” (*La República*, 2021). A partir de este material, obtuvimos información estadística necesaria para elaborar la estructura de clase según lo propuesto por Valero. Es decir, los recursos investigados nos ayudarían a plantear el ambiente de aprendizaje desde un escenario internacional, nacional y, por último, enfocado en el contexto local de los estudiantes, como lo mencionamos anteriormente.

Diseño del ambiente de aprendizaje

A partir de ese momento, nuestro reto fue diseñar tres escenarios que propiciaran la reflexión de los estudiantes acerca de la situación de conectividad en su colegio, su ciudad y su país. Además, una de las prioridades era que las matemáticas surgieran durante ese proceso de reflexión y que fuera posible identificar algunas dificultades de aprendizaje o limitaciones en algún proceso matemático.

Partimos de realizar una encuesta a la cual tenían acceso todos los estudiantes, incluso los que no podían asistir a clases virtuales o presenciales, ya que se compartió por la plataforma institucional del colegio. Las preguntas que se realizaron aludían a la situación respecto a su conectividad a internet, por ejemplo:

- ¿Desde qué dispositivo se conecta?

- ¿El computador o dispositivo móvil con el cual ingresa a sus clases virtuales es prestado?
- ¿Ha tenido dificultades para ingresar a las clases virtuales en algún momento durante la pandemia? ¿Cuáles?
- ¿En su casa han tenido que adquirir dispositivos tecnológicos para acceder a las clases virtuales o trabajo?
- ¿Tiene conexión propia a internet? ¿Es de alta velocidad?

El objetivo de esta encuesta era poder contrastar la cotidianidad de los estudiantes con el resto de las situaciones que se iban a presentar en cada uno de los escenarios. Por ello, era importante que la contestaran antes de las tres intervenciones. Este contraste lo realizaríamos a través del material estadístico producido por la encuesta. Una vez planificado esto, se realizó el diseño de cada uno de los escenarios que se distribuyeron en tres momentos. A continuación, una breve descripción de cada uno:

Primer momento

Decidimos llamarlo “Vamos a conectarnos”, ya que los objetivos eran, en primer lugar, comprender qué es una brecha digital y, en segundo lugar, sensibilizar a los estudiantes sobre situaciones reales causadas por este fenómeno. Por ejemplo, la historia de un joven campesino que vive en una vereda de Pasto y que desde que iniciaron las clases virtuales tuvo dificultades para conectarse a ellas, lo que de alguna manera influyó en que el joven dejara de recibir educación de calidad. Luego se tenía previsto realizar un conversatorio en el que los estudiantes nos comentaran sus impresiones sobre la historia y si habían vivido circunstancias parecidas. Se formularon preguntas de este tipo: ¿Conocen situaciones similares a la del joven campesino? ¿Ustedes o un familiar ha tenido que vivir un escenario semejante? Con esta socialización, culminaría el primer momento que se llevaría a cabo en la

sesión más corta (una hora). Por último, se indagaría su opinión sobre la actividad.

Segundo momento

Este momento decidimos llamarlo “Encontrando brechas”, debido a que íbamos a presentar parte de la investigación realizada. En primer lugar, mostraríamos material estadístico de diferentes países (figura 1) para contrastar el nivel de conectividad a internet de su población y plantear preguntas orientadoras para que los estudiantes analizaran la información compartida en ese momento. Por ejemplo:

- ¿Qué información está brindando el gráfico?
- ¿Cuál es el propósito del gráfico?
- ¿Cuál diferencia crees que haya respecto a los países con una menor desigualdad con respecto a los de mayor?
- ¿Qué opinas respecto a la situación de conectividad en Colombia en comparación con los demás países?

Luego de un primer análisis y realizado el contraste de la situación de Colombia con respecto a otros países del mundo, presentamos otro material que mostraba el nivel de conectividad a internet de las poblaciones de cada departamento (figura 2). De igual manera, planeábamos realizar preguntas orientadoras para incentivar la participación de los estudiantes, cuyo objetivo era que realizaran una visualización, análisis y conjeturas a partir de lo presentado.

Por último, pensamos proponer el artículo “70 mil millones de pesos embolados y los niños sin internet” (Infobae, 2021), en el cual se presentan de manera detallada las cifras y porcentajes del dinero que se perdió y que iba a destinarse a ubicar puntos de acceso a internet en zonas rurales del país. Lo anterior porque consideramos importante que los estudiantes sean conscientes y reconozcan que las matemáticas nos ofrecen herramientas para ser crí-

ticos frente a las situaciones políticas, sociales y económicas del país.

Tercer momento

Este momento decidimos llamarlo “¿Cómo está tu contexto con respecto al acceso y conectividad a internet?”. Esto se debe a que, según la estructura planeada, lo ideal era ir de situaciones macro a situaciones micro. Para lograr dicha aproximación, presentaríamos material estadístico local correspondiente a un mapa de Bogotá (figura 4) donde se observaría el nivel de conectividad a internet de los bogotanos por localidad. De igual manera, se realizarían preguntas orientadoras a partir de este material, por ejemplo: ¿Cómo se encuentra la localidad en la que habita en cuanto a conectividad a internet? Por último, concluiríamos la clase compartiendo los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes para mostrar que las brechas de conectividad a internet los afectan directamente, y esperaríamos que los estudiantes reflexionaran acerca de esto.

Finalizado el diseño del ambiente de aprendizaje, nos encargamos de su gestión. Teníamos muchas expectativas con respecto al desarrollo en cada uno de los escenarios. Nuestra principal preocupación siempre fue el aporte de los estudiantes, ya que el nivel de participación en las clases virtuales era muy bajo, y esto fue una dificultad constante.

Gestión del ambiente de aprendizaje

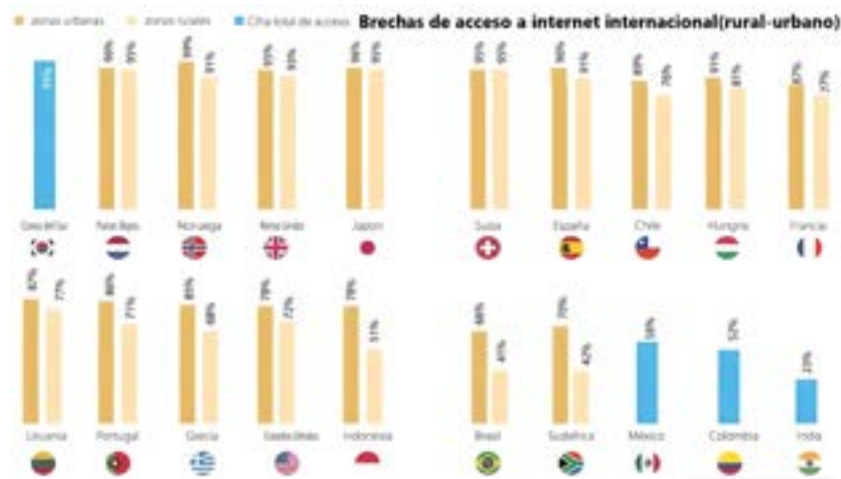
En el primer escenario, realizamos la contextualización de la problemática con los estudiantes según el diseño descrito anteriormente. Logramos sensibilizarlos con las historias que abordamos, ya que comprendieron las dificultades de las personas que viven en las zonas rurales del país y que no tienen la posibilidad de acceder a internet. En ese mismo sentido, tampoco pueden acceder a una educación de calidad.

Al finalizar la clase, nos quedó la sensación de haber hecho un buen trabajo, ya que los estudiantes comprendieron qué es una brecha digital. Después de preguntarles puntualmente por la definición, reflexionaron e hicieron algunas comparaciones basadas en sus saberes cotidianos, como cuando distinguieron entre países con una brecha de conectividad a internet amplia,

Colombia y Venezuela. De esta manera, se cumplió el objetivo propuesto para el escenario.

En el segundo momento, presentamos tres gráficos estadísticos. Cada uno mostraba diferentes situaciones donde se podía realizar una comparación sobre las brechas de conectividad a internet en diferentes contextos.

Figura 1. Brechas de conectividad a internet entre zonas rurales y urbanas en diferentes países



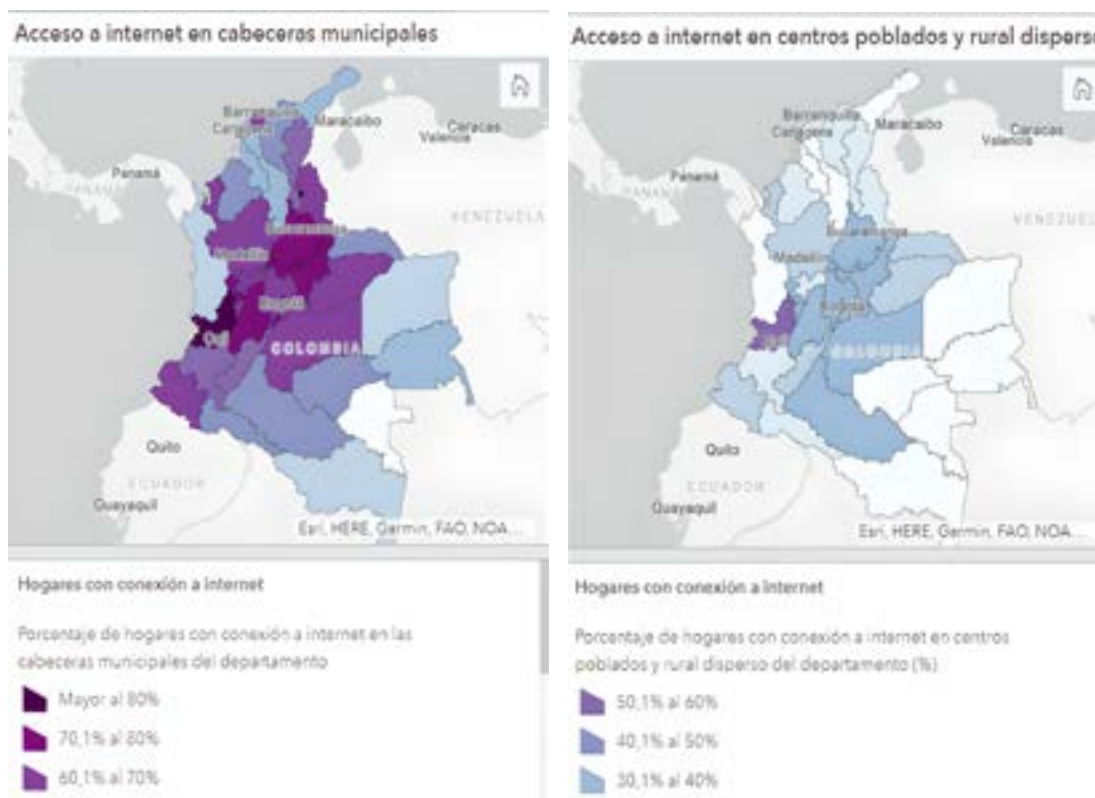
Fuente: Feria (2021, párr. 4).

Figura 2. Porcentaje del total de personas con acceso a internet a nivel departamental



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Dane (2020).

Figura 3. Brechas de conectividad a internet entre zonas rurales y urbanas en los departamentos de Colombia



Fuente: Dane (s. f.).

Para dar cierre a este segundo momento, presentamos el artículo “70 mil millones de pesos embolados y los niños sin internet” (Infobae, 2021). Durante la lectura, realizamos el análisis de los datos que exponía el texto. A partir de este ejercicio, los estudiantes dieron un punto de vista crítico frente la situación después de comprender la magnitud del dinero que se perdió y cómo esta cifra pudo ayudar a disminuir las brechas de conectividad a internet en diferentes departamentos de Colombia. Posteriormente, se formuló la siguiente pregunta: ¿Qué creen que es la corrupción? En esta pregunta no tuvimos que recurrir a estrategias que promovieran la participación, ya que los estudiantes realizaron aportes autónomamente. Algunas de las respuestas son las siguientes:

Emily: “Mal uso de la autoridad”.

Andrés: “Son las personas que se aprovechan de otras personas”.

Daniela: “La autoridad es corrupta cuando aceptan sobornos para encubrir crímenes”.

Observamos que cuando los estudiantes hicieron algún aporte con respecto al campo de las matemáticas estaban inseguros por temor a equivocarse. En cambio, participaron de manera activa al abordar temas sociales durante la clase. A pesar de lo mencionado anteriormente, hubo estudiantes que realizaron una interpretación adecuada de los gráficos. A continuación, mostramos algunos ejemplos (figura 2).

Emily: “Nos da el porcentaje de personas que tienen acceso a internet y nos muestra con colores del menor al peor”.

Daniela Stefany Gómez Cárdenas: “Según lo que se muestra en la imagen, los que tienen mayor conectividad son los departamentos más centrales, mientras que los departamentos más alejados no tienen mayor conectividad”.

El último momento correspondió al cierre de la actividad: presentar el recurso estadístico acerca de la conectividad a internet en Bogotá a nivel de localidades (figura 4).

Figura 4. Acceso a internet por localidades de Bogotá



Fuente: elaboración propia con datos de DNP (2017).

Con este material, los estudiantes pudieron identificar que Bogotá es *privilegiada* con respecto a los demás departamentos de Colombia. Esto no quiere decir que no se registren brechas de conectividad, sino que no se presentan en la misma proporción que en otras regiones del país. Una vez realizado el acercamiento, se presentaron los resultados de la encuesta efectuada, lo que nos permitió identificar un par de errores en la lectura de los gráficos estadísticos e imprecisiones en cifras, errores que se corrigieron en su momento. Luego de la reflexión realizada al terminar con la intervención, concluimos que debimos realizar preguntas que permitieran recolectar información más relevante con respecto a su situación para ingresar a las clases virtuales. Lo anterior se debe a que esperábamos tener un material estadístico mejor, que promoviera más momentos de discusión, análisis y reflexión de los datos recogidos.

Al finalizar la actividad, no sabíamos cómo sentirnos, ya que una vez más la escasa participación y las limitaciones de tiempo no nos permitieron considerar si la propuesta de ambiente de aprendizaje fue significativa para los estudiantes. No obstante, cabe resaltar que la práctica aportó de manera significativa a nuestra formación como docentes, ya que nos permitió explorar diferentes formas de enseñar matemáticas en el aula a partir de temas sociales relevantes para los estudiantes. Esto resulta significativo para ellos porque aprenden a dotar de sentido el saber matemático, más allá de concebirlo como algo abstracto. Además, permitió que los estudiantes reflexionaran:

Brayhan Steven Guaitaqui Pérez: “Me siento muy agradecido con mi madre porque gracias a ella tengo conexión para mis trabajos y clases, y

por el hecho también de que no tenga ninguna dificultad para manejar un dispositivo móvil o computador”.

Andrés Mateo Monsalve López: “Me pareció muy importante para saber la situación de nuestros compañeros, de los países del mundo, y saber la definición y sus tipos de brechas digitales”.

Conclusiones

Una vez concluida la práctica, realizamos un proceso de autorreflexión en el que identificamos algunos aspectos a mejorar en un futuro. Primero, aunque usamos datos de la vida real, no incentivamos a los estudiantes a realizar una investigación para que se apropiaran más de la situación problema. El segundo aspecto está relacionado con las preguntas propuestas en la encuesta; algunas de ellas, como lo mencionamos anteriormente, estaban muy condicionadas y no nos permitieron obtener mucha información para la socialización y análisis de datos.

Queremos resaltar las respuestas de los estudiantes frente a este cuestionamiento: ¿Por qué crees que en los momentos en que se hacían preguntas de lectura de graficas estadísticas tú o tus compañeros participaban con menor frecuencia, mientras que si se hablaba de las diferentes problemáticas abordadas pasaba todo lo contrario?

Daniela Stefany Gómez Cárdenas: “Cuando hablamos de un problema a nivel social, es decir, que nos afecte, vemos la necesidad de dar nuestra opinión frente a esas problemáticas porque es necesario que las demás personas sepan que nosotros también entendemos que es importante”.

Jefreyd Alexis Mora Velandia: “creo que porque en las gráficas es más de mirar y analizar, en cambio, en temas de brechas digitales o corrupción uno ya tiene el conocimiento de ese tema”.

Al leer esas respuestas nos planteamos algunas preguntas, por ejemplo: ¿los estudiantes no piensan que las matemáticas contribuyan o permitan interpretar mejor los problemas sociales? Esto se debe a que Daniela hace referencia a que ve la necesidad de dar su opinión en estos temas sociales, pero entonces, ¿no son importantes las matemáticas y no nos permitieron conocer más acerca de la problemática? Con respecto a la respuesta de Alexis, opinamos que no le dio sentido al desarrollo del ambiente de aprendizaje, porque justamente nuestra intención era que comprendieran y opinaran críticamente respecto a este tipo de problemáticas sociales a partir del análisis derivado de la lectura de datos estadísticos.

Para cerrar, planteamos una pregunta cuya respuesta puede ayudarnos a mejorar en futuras experiencias: ¿Qué cambios se pueden realizar en la planificación e implementación de un ambiente de aprendizaje con enfoque en la educación matemática crítica, teniendo en cuenta la problemática ya abordada, con el fin de generar una mayor participación y una mejor interpretación de los datos estadísticos en el contexto social propuesto?

Referencias

- Contreras, J. y Molina-Portillo, E. (2019). Elementos clave de la cultura estadística en el análisis de la información basada en datos. En J. Contreras, M. Gea, M. López-Martín y E. Molina-Portillo (eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. <https://www.ugr.es/~fqm126/civeest/ponencias/contreras.pdf>
- Dane. (2019). *Indicadores básicos de tendencia y uso de Tecnologías de la Información y comunicación-TIC en hogares y personas de 5 y más años de edad*. Autor.
- Dane. (2020). *Encuesta de Tecnologías de la Información y las comunicaciones en Hogares (ENTIC Hogares)*. Autor.

- Dane. (s. f.). *Hogares con conexión a internet. Servicio de internet (fijo o móvil) en los departamentos. Porcentaje de hogares con conexión.* <https://dane.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=6856b9c063254c36b094d5709401d19d>
- DNP. (2017). *Encuesta multipropósito.* <https://sdp-bogota.maps.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=c984e588b0764efbb424ffc2207b5cf6#detail>
- Feria, E. (2021). El acceso a redes de internet en las zonas rurales de Latinoamérica es de al menos 40 %. *La República.* <https://www.larepublica.co/globoeconomia/el-acceso-a-redes-de-internet-en-las-zonas-rurales-de-latinoamerica-es-de-al-menos-40-3204878>
- Infobae. (10 de agosto del 2021). Firmas falsificadas. 70 mil millones de pesos embolados y los niños sin internet. Así va el lío del MinTic. <https://www.infobae.com/america/colombia/2021/08/10/firmas-falsificadas-70-mil-millones-de-pesos-embolados-y-los-ninos-sin-internet-asi-va-el-lio-del-mintic/>
- Valero, P. y Skosmosve, O. (2012). *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.* Universidad de los Andes.