

Escenario de aprendizaje virtual desde el enfoque crítico dirigido a problemáticas ambientales

Diego Alejandro Alonso-Montenegro*
David Alejandro Carvajal-Santamaría**

Cómo citar:

Alonso-Montenegro, D. A. y Carvajal-Santamaría, D. A. (2021). Escenario de aprendizaje virtual desde el enfoque crítico dirigido a problemáticas ambientales. *Pre-impresos*, 20, 8-17.

Resumen

La experiencia de práctica educativa que se narra en este documento se desarrolló de forma virtual debido al confinamiento por la pandemia del covid-19, que cambió las condiciones de enseñanza y aprendizaje en la escuela. El trabajo se realizó con estudiantes del curso 902 del Colegio Robert F. Kennedy, ubicado en la localidad de Engativá, mediante la implementación de un escenario de aprendizaje en el que se vincula una problemática socialmente relevante, que en este caso fue el manejo de residuos plásticos y sus efectos ambientales asociados. La perspectiva teórica trabajada es la *educación matemática crítica* propuesta por Skovsmose y Valero (2012), quienes proponen vincular el aprendizaje de las matemáticas al contexto de los estudiantes para que sea significativo. Asimismo, el diseño mismo del escenario se aborda desde los planteamientos de Batanero y Díaz (2004), que postulan que los proyectos de investigación constituyen una

estrategia adecuada para vincular los conceptos matemáticos al estudio de una problemática social en el aula. A propósito de la experiencia relatada, se reflexiona sobre el papel del profesor de matemáticas, la enseñanza de las matemáticas desde contextos socialmente relevantes y el fortalecimiento de competencias investigativas. Igualmente, se mencionan limitantes como la escasa interacción en el aula virtual, la poca de cooperación de los estudiantes y la falta de conocimientos matemáticos acordes al grado. En suma, el principal interés es compartir con colegas y otras personas interesadas en el tema la reflexión que suscita esta experiencia, a partir del contraste entre la experiencia vivida y las perspectivas teóricas.

Palabras clave: educación matemática crítica; escenarios de aprendizaje; proyecto de investigación; práctica educativa; estadística

* Estudiante de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Su trabajo de grado titulado “Construcción de un aplicativo gratuito para el estudio de las propiedades de las estructuras algebraicas” se enfoca en los campos del álgebra y la programación. Participó en el VII Coloquio de Matemáticas Aplicadas y III Encuentro Internacional de Matemáticas Aplicadas, organizado por la Universidad Militar Nueva Granada (Bogotá, 2021). Durante las prácticas educativas, ha tenido la oportunidad de trabajar con estudiantes de básica y media en instituciones públicas y privadas de Bogotá. Además, se desempeña como tutor particular y hace acompañamientos en diversas áreas de las matemáticas. A lo largo de la carrera, ha manifestado un mayor interés hacia la geometría y la estadística. daalonsom@upn.edu.co.

** Estudiante de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN). Egresado como bachiller técnico en la especialidad de diseño gráfico del colegio José María Córdoba (2016). Como modalidad de trabajo de grado fue aceptado para cursar materias en la maestría en Docencia de las Matemáticas, gracias a su promedio académico destacado. Participó en la XLII Jornada del Educador Matemático (2019) con la ponencia titulada “Funciones superpuestas”. Ha realizado sus prácticas educativas en el colegio Rafael Pombo, ubicado en el municipio de Briceño (Cundinamarca), y en el Colegio La Victoria en la ciudad de Bogotá, donde se destacó en su desempeño docente con propuestas de actividades innovadoras para la enseñanza de las matemáticas. Entre sus intereses disciplinares se encuentran la geometría, la teoría de números y la estadística. dacarvajals@upn.edu.co.

Abstract

The educational practice experience related in this document was developed virtually, due to the confinement due to the covid-19 pandemic, which changed the teaching and learning conditions in the school. The work was done with students of grade 902 of the Robert F. Kennedy School, located in the locality of Engativa, through the implementation of a learning scenery in which a socially relevant problem is linked, which in this case was the management of plastic waste and its associated environmental effects. The theoretical perspective worked on is the critical mathematics education proposed by Skovsmose and Valero (2012), who proposed linking mathematics learning to the students' context in order to make it meaningful. Likewise, the design of the scenery is approached from the proposals of Batanero and Díaz (2004), who postulate that

research projects are an appropriate strategy to link mathematical concepts to the study of a social problem in the classroom. In relation to the experience reported, we reflect on the role of the mathematics teacher, the teaching of mathematics from socially relevant contexts and the reinforcement of research competencies. In the same way, limitations are mentioned such as the scarce interaction in the virtual classroom, the lack of cooperation of the students and the lack of mathematical knowledge according to the grade level. In short, the main interest is to share with colleagues and other people interested in the subject, the reflection that this experience raises, based on the contrast between the lived experience and the theoretical perspectives.

Keywords: critical mathematics education; learning scenery; research project; educational practice; statistics

Contexto, primeras observaciones y origen de la problemática

En el segundo semestre de 2021 realizamos nuestra experiencia de práctica educativa en los espacios académicos de Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas Escolares y Evaluación de las Matemáticas Escolares, correspondientes al séptimo semestre del plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas.

La primera etapa de este proceso de práctica consistió en realizar una observación en el aula de clases del curso 902 del Colegio Robert F. Kennedy, ubicado en la localidad de Engativá. Dadas las condiciones en que se estaban desarrollando las clases debido al confinamiento por la pandemia, la asistencia de los estudiantes era fluctuante. De los 33 estudiantes inscritos en el curso, solo de siete a nueve de ellos asistían de manera continua a las sesiones virtuales por diversas razones externas. Esta era nuestra primera experiencia docente con un grupo

numeroso de estudiantes y, además, en modalidad virtual. Esta situación generó sentimientos encontrados, ya que nos preocupaba cómo afectaría el desarrollo de la implementación. Para este momento, el colegio ya había entrado en la fase del retorno progresivo presencial, por lo que un grupo de estudiantes asistía a la institución, mientras otros continuaban las clases de manera remota, desde sus hogares, y un grupo más reducido seguía su proceso de formación académica mediante el desarrollo de guías.

En la fase de observación, pudimos identificar que el grupo de estudiantes era poco participativo, fenómeno relacionado con el déficit en el aprendizaje de conocimientos matemáticos que presentaba la mayoría de ellos. También era evidente lo poco motivados que estaban por el estudio de las matemáticas. Cabe señalar que este fenómeno es algo que no es exclusivo de la virtualidad, ya que también se manifestó en prácticas posteriores al confinamiento.

Por otra parte, en busca de una problemática socialmente relevante para trabajar en el

curso, sostuvimos una charla con la docente titular del colegio, quien nos comentó sobre algunas problemáticas de su interés, como los problemas de género, equidad y las situaciones ambientales. Escogimos las problemáticas ambientales, específicamente el reciclaje, porque es una situación que evidenciábamos cercana al entorno de los estudiantes y de gran relevancia en la actualidad. Al buscar información y dialogar con la asesora de práctica de la universidad, notamos que el tema seguía siendo muy amplio. Esto suscitó confusión a la hora de abordar la problemática porque resultaba difícil planificar las actividades y definir un enfoque específico.

En este sentido, nos pareció necesario delimitar la problemática al reciclaje de plásticos y los efectos adversos que puede presentar el uso indiscriminado de productos de este material. A diferencia del vidrio, el papel o el cartón, el plástico tarda más tiempo en degradarse y, por ende, su consumo tiene mayor impacto en el planeta. Consideramos que el estudio de esta cuestión les permitiría a los estudiantes ampliar el conocimiento sobre los problemas medioambientales de su entorno, a través de la implementación de un escenario de aprendizaje en el que emergieran los conceptos y conocimientos matemáticos pertinentes para comprender e interpretar esta problemática social de su contexto. Así, durante la investigación, advertimos que la estadística se vinculaba más con los propósitos del escenario planteado.

¿Qué son los escenarios de aprendizaje?

Con el propósito de construir los antecedentes y referentes teóricos para diseñar el escenario propuesto, retomamos la perspectiva planteada por Valero y Skovsmose (2012) sobre los ambientes de aprendizaje. Según esta perspectiva, el principal objetivo es diferenciar entre el paradigma del ejercicio y los ambientes de aprendizaje. Ade-

más, se muestra cómo los trabajos por proyectos propuestos por Batanero y Díaz (2011) para estadística están en consonancia con lo que plantean Valero y Skovsmose (2012) en los escenarios de investigación, como se explicará a continuación.

Generalmente, una clase de matemáticas se divide en dos secciones. En la primera, el profesor presenta los conceptos matemáticos y después selecciona unos ejercicios que pueden ser inventados o extraídos de un libro, para que los estudiantes trabajen en ellos. Esto quiere decir que el paradigma del ejercicio engloba los modelos tradicionales de enseñanza, en los cuales el docente explica y el estudiante es un actor pasivo del proceso de aprendizaje. Además, en este tipo de enseñanza se trabaja con ejercicios que tienen una única respuesta, lo que hace que el estudiante no pueda ver más allá del contexto irreal planteado por el docente o los libros de enseñanza y que las preguntas distintas al contexto del problema no tengan cabida.

Contrario al paradigma del ejercicio se encuentran los escenarios de investigación, que buscan promover en los estudiantes la alfabetización matemática y la construcción de valores democráticos, tal como lo plantean Skovsmose y Valero (2012) desde la perspectiva de la educación matemática crítica. La alfabetización matemática se refiere a las destrezas matemáticas, en conjunción con las competencias para interactuar y actuar en situaciones sociopolíticas. Mientras que la construcción de la democracia se refiere a generar aspectos democráticos en la clase de matemáticas. Esto quiere decir que se establece una relación entre la educación matemática y la democracia desde un acercamiento crítico por parte de los estudiantes y el docente. Además, dentro de estos escenarios de aprendizaje, el estudiante es el protagonista, puesto que constantemente debe explorar, formularse preguntas y argumentar sus respuestas. Así pues, se promueve una ruptura del contrato pedagógico, que supone para el docente entrar en una zona

de riesgo en la que pueden ocurrir eventos inesperados y variados. Esta situación contrasta con lo que sucede en el paradigma de los ejercicios con única respuesta.

Sin embargo, para que un escenario de investigación pueda ser implementado de forma exitosa, es importante que los estudiantes acepten la invitación. Es decir, cuando el docente proponga preguntas sobre el escenario, los estudiantes deben responder con otra pregunta que permita indagar más en lo que se esté trabajando. En otras palabras, los estudiantes deben involucrarse de manera activa en el escenario. Por ello, si los educandos no aceptan la invitación, el desarrollo de un escenario de investigación será casi imposible, dado que no hay las condiciones para que los estudiantes puedan preguntarse, explorar y dar explicaciones.

En ese sentido, se puede afirmar que un trabajo por proyectos en estadística permite contextualizarla y hacerla más relevante, reforzando el interés de los estudiantes. Dado que ellos escogen el problema de interés, estaría incluido en la categoría de escenarios de investigación (Batanero y Díaz, 2011). Esto permite que se enfrenten a datos reales y puedan ofrecer respuestas argumentadas a sus preguntas iniciales, lo cual muestra que la estadística no se reduce a contenidos matemáticos.

A diferencia del paradigma del ejercicio, el trabajo por proyectos exige no solo contar con la habilidad para los procedimientos o reconocer los conocimientos técnicos de la estadística, sino también aplicar los conocimientos matemáticos, también conocidos como conocimientos estratégicos (Arteaga, 2009, p. 15). Dichos conocimientos estratégicos se refieren a la capacidad del estudiante de detectar en qué momento aplicar un conocimiento teórico en el desarrollo del proyecto, lo cual suele ser más complicado que simplemente aplicar procedimientos en un ejercicio de un libro o inventado por el profesor.

Igualmente, esta falta de competencias estadísticas se evidenció en la interpretación de los gráficos estadísticos en los cuatro niveles propuestos por Batanero (2001): leer los datos, leer dentro de los datos, leer más allá de los datos y leer detrás de los datos. En contraste, los estudiantes no llegaban a hacer una lectura de los elementos básicos de la estructura de un gráfico estadístico. Por lo cual, surgió la inquietud sobre cómo influye el contexto situacional en los escenarios de aprendizaje, entendidos como una visión del contexto más amplia que las que comúnmente se conocen —contexto de un problema y contexto interaccional— (Valero, 2015). Dicha visión no considera solamente los procesos cognitivos de los estudiantes al desarrollar un problema y la interacción entre los participantes, sino también las características constitutivas de la situación misma, es decir, quiénes son los participantes, el espacio y lugar donde se ubica la situación y los significados que le dan los estudiantes.

¿Cómo construimos el escenario de nuestra práctica?

Durante las diferentes observaciones en el aula virtual, llevamos a cabo diarios de campo en los que registramos los hechos más importantes, como, por ejemplo, la caracterización realizada sobre el estilo de enseñanza de la docente de la institución, la descripción de las interacciones entre los estudiantes y su maestra, así como los diversos rasgos característicos del grupo. Estos diarios nos permitieron llevar un registro de nuestra experiencia docente durante la implementación de las clases; plasmar las sensaciones, dificultades y satisfacciones experimentadas a lo largo de dicho proceso, así como los aprendizajes esperados en contraste con lo logrado, entre otros aspectos.

Una vez delimitada nuestra problemática al reciclaje de plásticos, nos planteamos los siguientes cuestionamientos para orientar la investigación:

- ¿Cuál es la importancia del reciclaje en la sociedad bogotana actualmente?
- ¿Qué efectos puede traer el mal manejo de residuos plásticos para el ambiente?

Planteadas las preguntas, notamos que una de las primeras cosas que debíamos indagar era acerca del reciclaje y su utilidad. López (2020) propone la siguiente definición: “son los métodos (ya sean físicos, mecánicos, químicos) para reprocesar materiales que han sido desechados (residuos sólidos), para la elaboración o conformación de nuevos productos” (p. 25). Al explorar más a fondo el texto de este autor, encontramos algunas ventajas del reciclaje, tales como la conservación de los recursos naturales, la reducción de la cantidad de sólidos que son desechados como basura y la disminución de los costos de producción, ya que se requiere menos consumo de energía, agua, etc.

En seguida, consideramos pertinente comenzar a indagar sobre las preguntas planteadas previamente. Por ello, realizamos una investigación sobre la situación del manejo de basuras y el reciclaje en Bogotá y en Engativá, la localidad en la cual se sitúa la institución. Durante este proceso encontramos que, en general, el reciclaje en la ciudad es muy bajo, pues solo el 16 % de los residuos son reciclados y, de ese porcentaje, muy poco es plástico. Conocer esta situación aumentó nuestro interés por ahondar en los plásticos y las repercusiones que pueden traer para nuestro entorno.

Para conocer bien dichas repercusiones, nos pareció necesario indagar sobre la composición de los plásticos. Al respecto, encontramos que ninguna bacteria los reconoce como alimento, por lo que su degradación tarda entre 500 y 1000 años e incluso podrían perdurar para siempre. Sin embargo, los plásticos que más contaminan el ambiente son aquellos que están diseñados para un solo uso.

Asimismo, encontramos que los residuos plásticos provocan problemas en los mares y

océanos debido a su fragmentación en microplásticos. Durante la pandemia del covid-19, se incrementó el uso de plásticos y la falta de reciclaje. En los mares y océanos, la gran problemática es que los animales confunden estos residuos plásticos con alimento y los consumen, lo que puede llevar a una muerte lenta y dolorosa debido a la saciedad en sus estómagos provocada por los plásticos. Además, se estima que para el 2050, el 99 % de las especies de aves marinas habrán ingerido plásticos.

En cuanto a los microplásticos, es preocupante que puedan ser tan pequeños que muchas especies los terminan consumiendo, lo que les ocasiona infecciones y alteraciones en sus ecosistemas. Finalmente, los seres humanos también terminamos consumiendo estos residuos. Se estima que una persona puede ingerir como mínimo 74 000 partículas de microplásticos en un año.

Por otra parte, sobre el aumento de contaminación por plásticos debido al covid-19, encontramos que la pandemia ha hecho que la contaminación ambiental por plásticos pase a un segundo plano, ya que las mascarillas tienen un material filtrante constituido por entramado de fibras plásticas que retienen los virus. Además, en su fabricación y la de otros productos, se utilizan polímeros, como en guantes, batas impermeables, gafas, pantallas protectoras faciales, respiradores, ventiladores, jeringas de policarbonato, tubos médicos de PVC, etc.

Para culminar la investigación, percibimos que los hábitos de consumo están directamente relacionados con el aumento de la contaminación ocasionada por los plásticos. La situación actual es alarmante, ya que en un solo día se pueden consumir 60 millones de bebidas embotelladas en todo el mundo. Este consumo excesivo evidencia la falta de conciencia ciudadana sobre los hábitos de consumo y la forma en que afectan al medio ambiente y a otras especies.

Luego de realizada la investigación, concluimos que la falta de aprovechamiento de los residuos plásticos conlleva múltiples problemas para el medio ambiente. También pudimos determinar que en la ciudad de Bogotá no existe una cultura del reciclaje, lo que agrava la crisis sobre esta problemática. Todo lo anterior nos motivó a llevar la problemática al aula, así como a fundamentar nuestra planeación en los elementos encontrados en la investigación y a articularlos con nuestras ideas y planteamientos.

Escenario 1. ¿Qué está pasando con los residuos plásticos?

Para esta escena y las actividades allí planteadas, discutimos con la asesora de práctica cuál sería la actividad más importante en esta primera intervención. En ese sentido, llegamos al consenso de que lo más importante era que los estudiantes se involucraran en la problemática, es decir, que se vincularan emocionalmente con ella.

Con este objetivo en mente, nos preguntamos ¿cuál sería la forma más sencilla y eficaz de acercar a los estudiantes a la problemática? Sin mucha discusión al respecto, planteamos que un video sería el medio a través del cual se impactaría a los estudiantes sobre la situación. En concordancia con lo anterior, escogimos un video que abordaba la contaminación por plásticos desde casi todas sus aristas, de forma breve, lúdica y sintética y, al mismo tiempo, presentaba un panorama general de la situación. Luego de esto, se discutiría con los estudiantes acerca del video, sus diferentes impresiones y la relevancia de la problemática para ellos.

Para continuar, decidimos que las siguientes actividades serían aquellas que encaminaran la investigación hacia el Escenario 2. Para ello, se plantearon una serie de preguntas basadas en lo propuesto por Batanero y Díaz (2004) para la enseñanza de la estadística por proyectos. Estas fueron: ¿Qué quieres probar sobre la afectación de los residuos plásticos al medio ambiente?

¿Qué datos necesitas? ¿Cómo encontrarás tus datos? ¿Qué harás con ellos? ¿Para qué te servirán los resultados?

Escenario 2. Profundicemos en la problemática

La actividad central de la sesión giró en torno a la investigación que los estudiantes debían realizar sobre dos de las tres problemáticas encontradas en el proceso investigativo previo a la planeación, a saber: la contaminación, por los residuos plásticos, la contaminación y afectación a causa de los microplásticos y el aumento en la contaminación por plásticos durante la pandemia del covid-19. Teniendo en cuenta lo anterior, la investigación iba a estar enfocada en dos de las problemáticas (contaminación en mares y océanos y por los microplásticos) con la intención de sensibilizar más a los estudiantes sobre la situación y fomentar la reflexión sobre otros aspectos que no son tan comunes en su entorno cercano. En otras palabras, se buscaba que los estudiantes reconocieran la magnitud de la problemática y sus consecuencias en contextos en los que no son evidentes.

Una vez definidos los aspectos que se querían abordar en cada problemática, se descubrió que el ambiente virtual no era el medio más idóneo para realizar esta investigación, ya que las condiciones de los estudiantes eran desiguales. En consecuencia, se usaron ciertos fragmentos de texto y datos estadísticos para que los estudiantes reconocieran un panorama de la problemática en particular y mejoraran la interacción a partir de ello y de la formulación de algunas preguntas relacionadas con lo que se presentaba.

Escenario 3. Comunicuémonos de manera creativa

Para el cierre del ambiente, los estudiantes debían elaborar su respuesta de manera argumentada con los datos estadísticos y presentar una infografía que expresara la problemática

ocasionada por el no aprovechamiento de los residuos plásticos, ya sea en los mares y océanos o por los microplásticos.

Diseño de las herramientas para el análisis del escenario

Para registrar la reflexión de nuestra experiencia se construyó un diario de campo en el que se describieron los hechos de las clases, las diferentes interacciones con los estudiantes, los conocimientos matemáticos que se involucraron en las sesiones y los diferentes diálogos con los estudiantes. Este diario se constituyó en un insumo vital para reflexionar sobre las clases y realizar la evaluación y la construcción de una problemática; en otras palabras, para plasmar nuestra experiencia docente.

A partir de la gestión del escenario de aprendizaje diseñado para el desarrollo de nuestra práctica y de la construcción de los diarios de campo, se reflexionó sobre nuestro proceso y todo lo que ello implicó.

Análisis y reflexión sobre la experiencia de práctica

Para nosotros, uno de los asuntos de mayor relevancia fue evidenciar que los estudiantes tenían serias dificultades en relación con sus habilidades y sus conocimientos matemáticos. Observamos que se les dificultaba interpretar información estadística, no conocían los elementos que constituyen los gráficos estadísticos, no desarrollaban procedimientos para operaciones básicas como la división, entre otros.

Durante las sesiones se presentaron una serie de eventos no previstos, como la baja participación de los estudiantes durante las clases, la escasa asistencia y, en ocasiones, la falta de disposición ante las dinámicas propuestas. Ahora, con relación a la baja participación, decidimos en momentos puntuales de la clase llamar a un estudiante en particular con el fin de que poco

a poco se fueran adecuando a nuestras dinámicas. En cuanto a la asistencia, no fue posible tomar alguna medida debido a las políticas del colegio y las condiciones en las cuales se estaba desarrollando la práctica. Y, por último, la falta de disposición frente a las actividades fue una constante, por lo cual replanteamos las actividades que presentamos a los estudiantes de tal forma que nos permitieran generar un ambiente más ameno para la construcción del conocimiento.

En los momentos en que los estudiantes quedaban en silencio o no tenían ninguna respuesta, lo que hicimos fue cambiar las preguntas para que estas fueran más comprensibles para ellos. Además, planteamos desde antes de la práctica trabajar en grupos, dado que esto permitía un mejor desarrollo de las clases y los estudiantes generalmente se mostraban más participativos en estos. Por otro lado, luego de que las actividades planeadas en un primer momento no fueran del todo exitosas, planteamos transformar el escenario para que los estudiantes tuvieran más guía en las actividades y se trataran algunos temas en específico. Lo anterior soslayaba la idea de un escenario de aprendizaje, pero las condiciones para desarrollarlo en forma virtual fueron insuficientes; los estudiantes no tenían la disposición para realizar un trabajo autónomo guiado por el docente, en el que las matemáticas emergieran en relación con lo que ellos fueran encontrando. Se mostraban apáticos y en ocasiones confundidos en relación con lo que se pretendía con las actividades.

Los cambios realizados permitieron abordar con los estudiantes fragmentos de textos que contenían datos estadísticos de diferentes medios, de manera crítica, planteando reglas de tres para analizar el crecimiento porcentual de la contaminación plástica en mares y océanos a partir de los años 1950, 1993 y 2015. Con este mismo procedimiento, se mostró que se compran aproximadamente 1440

millones de botellas en el mundo al día, datos que sorprendieron a los estudiantes. De esta manera, se trabajó otro tipo de actividades que permitieron a los estudiantes entender la importancia del conocimiento estadístico para la interpretación y sustentación de los datos, la utilidad de construir gráficos estadísticos para visualizar mejor la información y el reconocimiento de qué tipo de gráfico estadístico era más pertinente usar según el tipo de variables que se estaban usando. Un ejemplo de ello fue cuando se les presentó un

párrafo que mencionaba las regiones y países que más plásticos producían al año, tal como se muestra en la figura 1.

Para leer e interpretar la información, fue necesario usar gráficos estadísticos. Usando el *software* MetaChart y con ayuda de los estudiantes, elaboramos un gráfico (figura 2) que, como menciona uno de los estudiantes, “resume todos los datos de la lectura. Además, con solo ver el gráfico sin necesidad de ver los porcentajes, se puede comparar la información y saber cuál es el más grande”.

Figura 1. Fragmento de texto sobre la producción de plástico

Actividades

Asia es la región con mayor producción del mundo, siendo responsable de la mitad de la producción mundial (51% del total). **China es el principal productor de plásticos con un 30% del total en 2018**, seguido por América del Norte (NAFTA) con un 18%. Europa ha pasado a un tercer puesto en la producción de plástico con un 17% del total en 2018. En Europa durante 2018, más de dos tercios de la demanda de plásticos se concentró solo en **seis países**: Alemania (24,6%), Italia (13,8%), Francia (9,4%), España (7,6%), Reino Unido (7,3%), y Polonia (6,8%).

Fuente: GreenPeace, tomado de: <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/consumismo/plasticos/datos-sobre-la-produccion-de-plasticos/>

¿Qué gráficos estadísticos sería el apropiado para representar la información?

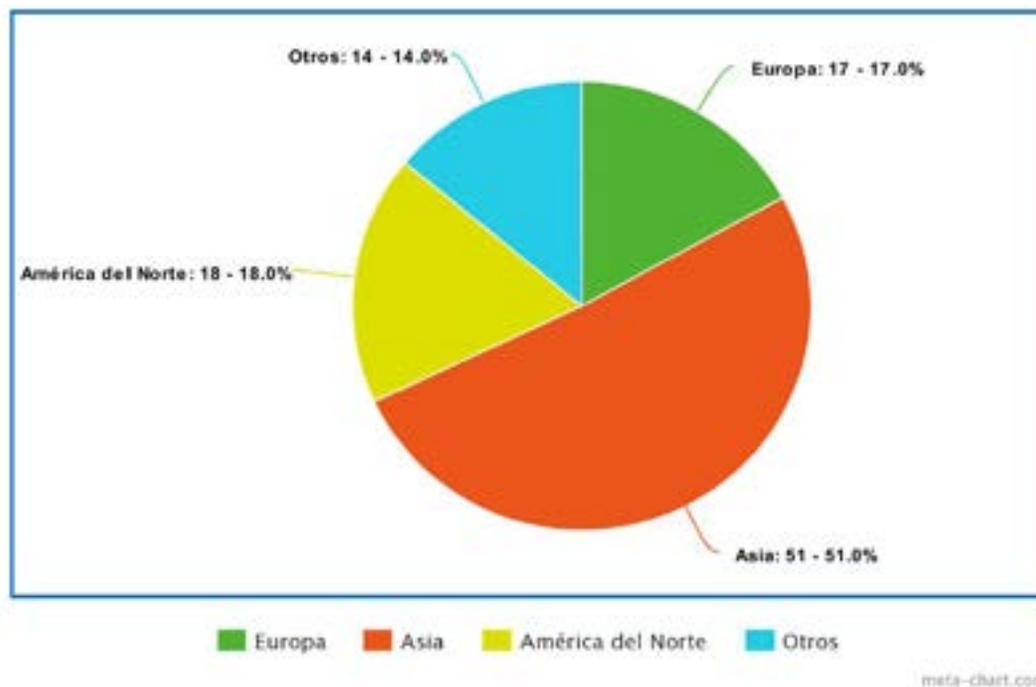
Grupos y países → datos
Total → porcentajes
Región → frecuencias

Asia → 51%
A.N → 18%
Europa → 17%
Otros → 14%

86%

Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Gráfico estadístico construido en la clase



Fuente: elaboración propia.

En conclusión, llevar a cabo un escenario de aprendizaje en las condiciones en que lo hicimos, de manera virtual, no resultó del todo exitoso, y fue imposible seguir fielmente la idea original, especialmente debido a la poca disposición de los estudiantes para participar en las actividades. No obstante, se llevaron a cabo otras actividades distintas, saliendo del paradigma del ejercicio, mostrando a los estudiantes datos que se encuentran verdaderamente en los medios de comunicación, y resaltando la necesidad de la alfabetización estadística para fortalecer el ejercicio de una ciudadanía crítica.

Referencias

- Arteaga, P. (2009). *Análisis de gráficos estadísticos elaborados de un proyecto de análisis de datos*. Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/trabajomasterPedro.pdf>
- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Batanero, C. y Díaz, C. (2011). *Estadística con proyectos*. Universidad de Granada. <https://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libro-proyectos.pdf>
- Contreras, M. y Molina-Portillo, E. (2019). Elementos claves de la cultura estadística en el análisis de la información basada en datos. En *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. Universidad de Granada.
- López, C. (2020). *Tipos de reciclaje y separación en la fuente, como métodos para disminuir el porcentaje de materiales aprovechables que llegan al relleno sanitario doña Juana en la ciudad de Bogotá* [Monografía de especialización, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. <https://repository.unad.edu.co/>

bitstream/handle/10596/37256/calopezse.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Skovsmose, O. y Valero, P. (2012). *Educación matemática crítica: una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Universidad de los Andes. https://www.researchgate.net/publication/281438280_

Educacion_matematica_critica_Una_vision_sociopolitica_del_aprendizaje_y_la_ensenanza_de_las_matematicas

Valero, P. (2015). *Educación matemática y democracia*. Universidad de Aalborg. https://www.researchgate.net/publication/281438072_Educacion_matematica_y_democracia