

EJE 8

Nuevos conocimientos en ciencias básicas, orientados a la enseñanza

Influencia del efecto primacía
en la comprensión de la noción
intuitiva del infinito actual



*«Nuevos paradigmas y
experiencias emergentes»*

Influencia del efecto primacía en la comprensión de la noción intuitiva del infinito actual

Influence of the Primacy Effect on Understanding of the Intuitive Notion of Actual Infinity

Iwan Alexis Aguirre Morales¹

René Alejandro Londoño Cano²

Resumen

Las primeras impresiones y concepciones de estudiantes de grado noveno respecto al infinito ¿son relevantes positiva o negativamente para la correcta comprensión del infinito actual? El objetivo de la investigación consiste en analizar la influencia del efecto primacía en la comprensión intuitiva del infinito actual por medio de la cardinalidad de conjuntos numéricos. La ruta metodológica se basa en el proceso de investigación cualitativa en el que la estrategia de investigación será el estudio de caso de tipo descriptivo según la concepción de Yin. Como instrumentos de recolección de la información se tomarán preguntas relacionadas con el infinito actual: cardinalidad de conjuntos, mostraciones geométricas de series infinitas, entre otras. Los resultados esperados se centrarán en la elaboración por parte de los estudiantes de la función que represente la cardinalidad de los conjuntos numéricos infinitos, el mejor entendimiento del concepto de infinito y la importancia del infinito actual en la escuela.

Palabras clave: cardinalidad, comprensión, efecto primacía, infinito actual.

Abstract

Are the first impressions and conceptions of ninth grade students regarding infinity positively or negatively relevant for the correct understanding of actual infinity? The objective of the research is to analyze the influence of the primacy effect on the intuitive understanding of the actual infinity by means of the cardinality of numerical sets. The methodological route is based on the qualitative research process in which the research strategy will be the descriptive case study according to Yin's conception. As instruments for the collection of information, questions related to the current infinity will be used: cardinality of sets, geometric displays of infinite series, among others. The expected results would focus on the elaboration by the students of the function representing the cardinality of infinite numerical sets, the better understanding of the concept of infinity and the importance of actual infinity in school.

Keywords: cardinality, comprehension, primacy effect, actual infinity.

¹ Universidad de Antioquia, Colombia, iwan.aguirre@udea.edu.co

² Universidad de Antioquia, Colombia, rene.londono@udea.edu.co

1. Introducción

La intuición ha sido tema de debate en relación con la producción de conocimiento; para algunos estudiosos es la inspiración, es de donde procede la creatividad en cualquier campo de conocimiento. En contraste, para sus críticos esta debe ser relegada cuando se trate de producción de conocimiento científico serio. Al parecer, lógica razonada e intuición son opuestas; sin embargo, debido a la sutileza de la intuición, a su estrecha relación con la experiencia y a la velocidad que proporciona en la percepción o la comprensión de algo por parte del sujeto en cuestión, esta capacidad es objeto de estudio y se quiere aprovechar en el campo educativo. Fischbein (1994) argumenta que uno de los factores que componen la intuición es el efecto primacía, el cual se relaciona con la primera interpretación que tienen los sujetos al experimentar algo. Este efecto tiene la característica de cierre prematuro sobre una base de conocimiento incompleto y no se deja afectar por pruebas posteriores que la cuestionen, por verídicas que sean.

La comprensión, por su parte, según Skemp (citado por Meels 2003) se divide en instrumental y relacional, las cuales se diferencian en la manera de usar la memoria: la primera, para seguir procedimientos y lograr acceso rápido a las respuestas, y la segunda, que logra que la comprensión sea una meta por sí misma permitiendo que evolucione. Por tanto, el efecto primacía influye en el momento mismo en que, de manera fortuita o por guía intencionada, el sujeto amplía el concepto básico de algo, preparando así el camino intelectual para cuando más adelante, en el caso educativo, se complejice el concepto en cuestión.

Al realizar la pregunta acerca de qué conjunto tiene mayor cantidad de elementos, si el conjunto de los números naturales o el conjunto de los números naturales pares, con seguridad la gran mayoría responderá que el primero. Esta interrogante tiene que ver de forma directa con el tema del infinito, al cual según Leston (2007) no se le brinda un espacio para tratarlo en la clase de matemáticas, sino que se asume que la noción que traen los alumnos de contextos no escolares es suficiente para comprenderlo, lo cual luego crea más dificultades al estudiarlo en temas como el cálculo infinitesimal, por citar un caso de muchos en los que el infinito es de vital importancia.

Aristóteles definió dos concepciones del infinito, el potencial como un proceso interminable, como cuando sumo uno y otro y otro más y concluyo la infinitud del conjunto; y el actual, como algo acabado, ya hecho. Aristóteles rechazó el segundo por no hacer parte de la experiencia y aceptó el primero, más intuitivo. Bolzano, por su parte, definió los conjuntos finitos y los infinitos y, finalmente, Cantor elaboró la teoría de números transfinitos argumentando que para concebir el infinito potencial se necesita primero haber aceptado el infinito actual. Aplicar la lógica de lo finito para solucionar problemas en lo infinito es lo que no permite dar con la solución a la pregunta arriba expuesta.

2. Metodología

La presente investigación sigue una ruta metodológica que tiene un enfoque cualitativo debido a que según Hernández et al. (2014) es más indicado cuando se pretende examinar la

manera en que los sujetos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados, este enfoque es recomendable cuando el fenómeno de estudio ha sido poco explorado. El diseño o método de pertinencia será el estudio de caso según Yin, la población serán varios grupos de noveno grado de la Institución Educativa INEM José Félix de Restrepo en la ciudad de Medellín. El instrumento para recolectar los datos será la entrevista, en la cual se presentarán a los estudiantes objeto de estudio cuatro situaciones que se relacionan con el infinito actual. De esta manera se recolecta la información y, finalmente, están las consideraciones éticas en el proceso con los menores de edad que en este caso son los mismos estudiantes.

Es de aclarar que Díaz et al. (2011) proponen que si el investigador decide usar el estudio de caso como método después de contextualizar el problema se debe someter a un protocolo de investigación, luego determinar el método de análisis o validar las técnicas y los instrumentos, organizar los datos obtenidos y presentarlos de manera que se observen los elementos y relaciones entre ellos y, por último, establecer alternativas o cursos de acción, en consonancia con lo encontrado.

3. Resultados

Los resultados esperados en la investigación se centran desde el punto de vista práctico en que los estudiantes en los cuales se aplica tengan la capacidad de elaborar la función que relaciona dos conjuntos numéricos infinitos, que comprenden de esta manera que dos conjuntos infinitos, supuestamente disjuntos, pueden perfectamente tener la misma cardinalidad o la misma cantidad de elementos. Igualmente, se espera que los estudiantes comprendan que una suma infinita de términos puede tener como efecto un resultado finito y que ellos descubran por medio de demostraciones que los conjuntos infinitos del continuo, como son los segmentos de rectas de diferente longitud o circunferencias con diferente diámetro, tienen la misma cardinalidad, situación esta que va en contra de la intuición. Se espera que comprendan que la lógica para solucionar problemas en lo concerniente a lo finito no aplica para solucionar problemas relativos a lo infinito.

En general, se espera que se cree conciencia de que el concepto del infinito debe tener en la clase de matemática la consideración que se merece y, además, que el infinito actual como concepción del concepto del infinito sea mayormente conocido, ya que se relaciona implícitamente con conceptos tan fundamentales como es el de numerabilidad o cardinalidad de conjuntos.

4. Conclusiones

Se concluye que el concepto de infinito que tienen los estudiantes que hicieron parte de la investigación entra en conflicto con el concepto del infinito en matemáticas; además, el concepto del infinito actual es paradójicamente desconocido, aunque hace parte intrínsecamente de conceptos matemáticos que se estudian a tempranas edades. La concepción prístina que tienen los estudiantes es de un infinito potencial hacia afuera como cuando se suma uno a

cada número y nunca se llega a un último número natural, pero no tanto un infinito potencial producto de una división infinita, como cuando se divide la unidad a la mitad y esa mitad a la mitad y así infinitamente. Las proyecciones del presente trabajo de investigación se esperaría que fueran en la creación de más y modernos instrumentos (con ayuda de las tecnologías) tanto numéricos como geométricos para darle la relevancia que se merece el infinito actual como concepto intrínseco en la matemática.

5. Referencias bibliográficas

- Díaz, S.A., Mendoza, V.M., & Porras, C. M. (2011). Una guía para la elaboración de estudios de caso. *Razón y palabra*. (75) Febrero-abril.
- Fischbein, E. (1994). *Intuition in science and mathematics*. Kluwer academic publishers.
- Franco, G., & Ochoviet, C. (2014). Dos concepciones acerca del infinito. El infinito actual y el infinito potencial. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. Vol. 19. <http://funes.uniandes.edu.co/5592/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Leston, P. (2007). *Ideas previas a la construcción del infinito en escenarios no escolares*. [Tesis de maestría, Instituto Politécnico Nacional-Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada]. Archivo digital. https://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/maestria/leston_2008.pdf
- Leston, P., & Castañeda A. (s.f.). Construcción del infinito en escenarios no escolares. *Comité Latinoamericano de Matemática Educativa-CLAME. Acta 21*, 836-845. <http://funes.uniandes.edu.co/5038/1/Lest%C3%B3nConstrucci%C3%B3nALME2008.pdf>
- Leston, P., & Crespo, C. (s.f.). El infinito escolar. *Comité Latinoamericano de Matemática Educativa-CLAME. Acta 22*, 1117-1126. <https://core.ac.uk/download/pdf/33251719.pdf>
- Meel, D. (2003). Modelos y teorías de la comprensión matemática: Comparación de los modelos de Pirie y Kieren sobre la evolución de la comprensión matemática y la Teoría APOE. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 6(3). 221-271. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33560303>
- Prieto, J. (2015). *Estudio del infinito actual como identidad cardinal en estudiantes de educación secundaria de 13 a 16 años*. [Tesis doctoral, Universidad de Málaga]. Archivo digital. https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/13246/TD_PRIETO_SANCHEZ_Juan_Antonio.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Stone, M. (1999). *La Enseñanza para la Comprensión*. Paidós.