

LA RELACIÓN CON EL OTRO EN LA COMPRENSIÓN MATEMÁTICA: EXTENDIENDO SU INTERPRETACIÓN FUNCIONAL

The relation to the other in mathematical understanding: Expanding its functional interpretation

Gallardo, J. y Quintanilla, V. A.

Universidad de Málaga

Resumen

En este trabajo, exploramos el papel que desempeña el otro en el origen y desarrollo de la comprensión matemática. Lo hacemos a través de una propuesta teórico-metodológica que incorpora el encuentro responsable con el otro a la interpretación funcional de la comprensión. Ilustramos la operatividad de esta propuesta en un episodio de aula donde interpretamos la comprensión colectiva de tres alumnas involucradas en la resolución conjunta de una tarea de geometría analítica en el plano. Nuestra propuesta interpretativa permite vislumbrar cómo la relación con el otro transforma la comprensión matemática de las estudiantes y, a su vez, cómo esta comprensión condiciona la relación entre ellas durante su práctica compartida en el aula ordinaria.

Palabras clave: comprensión, interpretación, alteridad, matemáticas dialógicas

Abstract

In this work, we explore the role played by the other in the origin and development of mathematical understanding. We do so through a theoretical–methodological proposal that incorporates the responsible encounter with the other into a functional interpretation of understanding. We illustrate the operability of this proposal through a classroom episode in which we interpret the collective understanding of three female students engaged in the joint resolution of a task in plane analytic geometry. Our interpretative proposal shows how the relation with the other transforms the students' mathematical understanding and, in turn, how this understanding influences the relationship between them during their shared activity in the ordinary classroom.

Keywords: understanding, interpretation, otherness, dialogic mathematics

INTRODUCCIÓN

La comprensión del conocimiento matemático es un fenómeno cognitivo complejo, que demanda unas exigencias intelectuales necesariamente vinculadas a la esfera mental de quien la desarrolla (Duval, 2006). También es observable en la práctica, a través de la actividad matemática escolar, aunque su interpretación en el aula supone un desafío metodológico (Martin et al., 2006). En particular, permanece abierta la cuestión fundamental del retorno a la comprensión (Gallardo y Quintanilla, 2019, 2025): ¿cómo recuperar el carácter cognitivo de la comprensión del estudiante si se regresa a ella con una interpretación sustentada en los registros observables de los usos dados al conocimiento matemático? De otro modo: ¿cómo evitar reducir la comprensión a sus manifestaciones externas, si reconocemos que éstas constituyen su principal vía de acceso y fuente de evidencia? Por otra parte, al interpretar la comprensión matemática del estudiante también se manifiesta la problemática de la relación con el otro, en la que intervienen aspectos específicos vinculados con la alteridad (Abtahi et al., 2018). Entre ellos, los relativos a la intencionalidad del alumno y su responsabilidad con los demás, la proximidad en la relación interpretativa o el retorno inclusivo y la

apropiación transformadora de la comprensión (Guillemette, 2017; Radford y Santi, 2022). En especial, se corre el riesgo de suscitar una reducción ontológica en la comprensión si la interpretación se aborda solo en términos de conciencia intencional del estudiante, donde la primacía del yo se manifiesta frente al otro (Metz y Simmt, 2015). Además, al pretender caracterizar las diferencias epistemológicas reconocidas en la comprensión de los alumnos (Ryan, 2022), surge para la interpretación el reto metodológico de vincular el conocimiento matemático a la relación con el otro.

Es en este contexto problemático donde se desarrolla el presente estudio. Nuestro objetivo es explorar cómo interviene la presencia del otro y qué influencia ejerce en el origen y desarrollo de la comprensión matemática del estudiante durante la actividad compartida en el aula ordinaria. Afrontamos este propósito planteando una interpretación funcional de la comprensión, centrada en cómo los estudiantes actúan y utilizan el conocimiento matemático en sus prácticas escolares cotidianas. Al mismo tiempo, ampliamos este enfoque funcional incorporando explícitamente la relación con el otro a la interpretación. Integramos todo ello en un método multifacético específico para llevar a cabo la interpretación de la comprensión a través del uso del conocimiento matemático y la búsqueda del consentimiento con el otro, entendida como conformidad recíproca y disposición a quedar transformado por la comprensión del otro. En la práctica, mostramos su operatividad en un episodio de aula donde intervienen tres alumnas de segundo curso de Bachillerato (17-18 años) involucradas en la resolución conjunta de una tarea de geometría analítica plana. Finalmente, ofrecemos una interpretación que nos permite delimitar qué comprenden y cómo comprenden las estudiantes, así como elaborar explicaciones plausibles de su forma particular de comprender, a partir de lo que son capaces de hacer con el conocimiento matemático en relación con los demás.

MARCO TEÓRICO

Exponemos los fundamentos teórico-metodológicos de una propuesta que integra distintos aspectos de la comprensión matemática dentro del mismo recorrido interpretativo (Figura 1).

Enfoque funcional de la comprensión y su interpretación en matemáticas

Reconocemos que el estudiante comprende un conocimiento matemático si es capaz de emplearlo, en alguna de sus formas posibles, en aquellas situaciones problemáticas en las que tiene sentido y contribuye como medio de resolución. En la decisión que justifica el uso del conocimiento matemático siempre hay un ejercicio cognitivo, mental y privado, de deliberación y elección de alternativas por parte del alumno, ligado a una intención y a un cierto convencimiento de que la acción es posible y pertinente (Gallardo y Quintanilla, 2019). Por ello, desde una perspectiva ontológica, concebimos la comprensión en matemáticas como una actividad racional, emocional e intencional que capacita al individuo para elaborar respuestas adaptadas y contextualizadas que involucran la utilización del conocimiento matemático (Quintanilla y Gallardo, 2022).

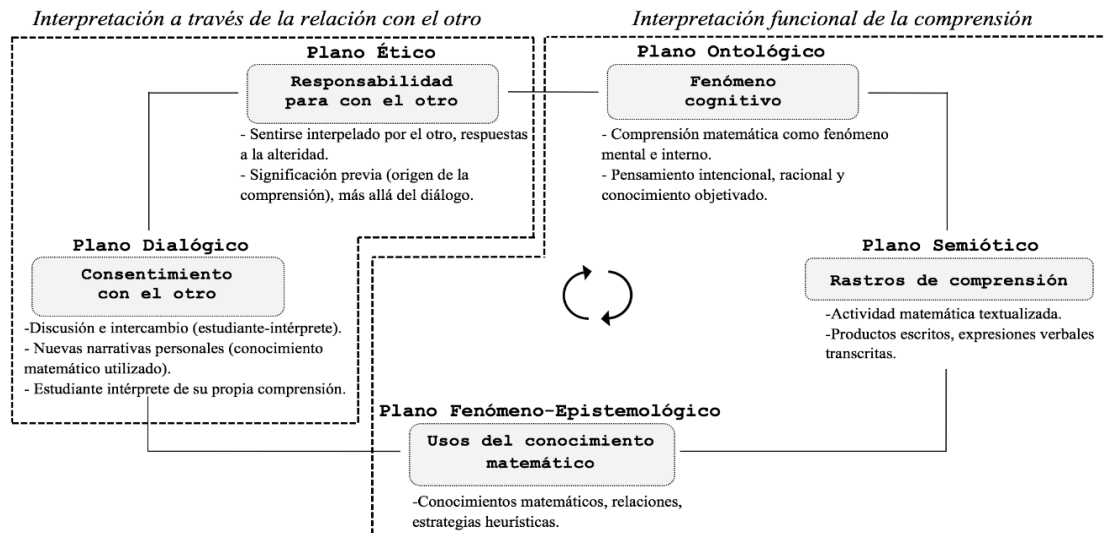
Por otra parte, la comprensión se expresa en prácticas sociales e incluye en su manifestación externa rastros interpretables (Font et al., 2013). El registro generado durante la actividad matemática observable se erige como la principal fuente depositaria de rastros visibles derivados de la comprensión. Este registro es la reducción ostensiva que resulta de textualizar (Ricœur, 1990/1996) en diferentes sistemas de representación semiótica las diversas evidencias de la práctica matemática realizada por el estudiante (Duval, 2006). Posicionados en este plano semiótico, la interpretación tiene por objetivo identificar y delimitar, entre todo lo observado y registrado de la actividad matemática del estudiante, los rastros de su comprensión que pueden considerarse indicadores de algún uso tipificado dado al conocimiento matemático.

Adicionalmente, aunque la comprensión y su interpretación se ejerzan sobre la mediación de un texto, rebasan el campo de lo meramente semiótico. Al actuar, el estudiante interviene en el mundo de las prácticas matemáticas y de los fenómenos organizados por los conocimientos matemáticos puestos en uso (Puig, 2006). En este plano, dirigimos la interpretación más allá del texto, a la identificación

y caracterización de los usos del conocimiento matemático que se desprenden de los rastros de comprensión emergentes de los registros escritos. Los componentes caracterizadores de la estructura fenómeno-epistemológica del conocimiento matemático son los que establecen en cada caso los distintos requisitos condicionantes de su empleo intencionado por parte del estudiante (Font et al., 2013). Es aquí donde evidenciamos la especificidad del conocimiento matemático como factor determinante que condiciona su comprensión (Duval, 2006).

Figura 1

Círculo hermenéutico de la comprensión en matemáticas



Interpretación de la comprensión matemática a través de la relación con el otro

El estudio del origen de la comprensión del conocimiento matemático requiere delimitar las circunstancias concretas de su primera significación para el estudiante e identificar la experiencia original que la desencadena durante la actividad matemática en el aula. Al respecto, admitimos la existencia de una significación inherente a la comprensión, que es previa e irreducible a la intencionalidad y al saber racional característico de su faceta ontológica. Este ámbito de significación previa apunta a la alteridad: la comprensión emerge al poner en cuestión mi propio yo por la presencia crítica del otro, quien siempre me interpela, me demanda y me concierne (Levinas, 1971/2016). Este reclamo es ineludible, por lo que el otro se muestra como estímulo y guía del pensamiento nuevo y es condición y vía efectiva para el desarrollo de la comprensión propia (Guillemette y Demattè, 2022).

Específicamente, situamos el origen de la comprensión en la *responsabilidad para con el otro* (Levinas, 1971/2016), entendida como voluntad previa y predisposición innata de mostrarse próximo y sentirse requerido por el otro, que el estudiante ejerce y despliega de manera única durante la actividad compartida en el aula. Entendemos que la significación que el alumno otorga a este requerimiento del otro es el punto de partida desencadenante de la función cognoscitiva de la comprensión y la comunicación como sistema de signos que expresan un sentido, y es anterior al modo en el que el conocimiento matemático es pensado y utilizado durante la práctica. Desde esta perspectiva, la relación con el otro es ética, por cuanto se manifiesta en actos solidarios y se produce como encuentro responsable con el otro (Radford y Santi, 2022; Ryan, 2022).

Sugerimos continuar el proceso interpretativo iniciado en el enfoque funcional con la búsqueda de una conformidad recíproca entre el propio estudiante y su intérprete (compañeros, profesor, investigador) acerca de los usos del conocimiento matemático evidenciados durante la actividad compartida. En concreto, planteamos el acceso a la comprensión matemática del estudiante a través del diálogo, la discusión crítica y el intercambio necesarios para alcanzar en última instancia el *consentimiento con el otro* (Gallardo y Quintanilla, 2019). El diálogo llama a la responsabilidad (Metz

y Simmt, 2015) y la instaura, promoviendo la disposición del estudiante a relacionarse a través del encuentro crítico y solidario con el otro (Ryan, 2022). Reivindicamos así la necesaria participación y el protagonismo del otro en los procesos interpretativos, que solo podrán garantizar una reconstrucción de la comprensión (Ricœur, 1990/1996). La tarea hermenéutica involucrada en este acceso se centra en la identificación y apropiación de los usos intencionales dados al conocimiento matemático por el estudiante. Esta apropiación conlleva un efecto transformador en quien realiza la interpretación como consecuencia de hacer propio lo que en un principio le resulta ajeno (Radford y Santi, 2022; Ricœur, 1990/1996). Comprender será quedar transformado por la apropiación de la faceta pública de tales usos intencionales, que cobran sentido cuando el estudiante explicita lo que experimenta en la situación de interacción con el otro. El plano dialógico ofrece el escenario común idóneo para que pueda darse esa llamada del otro que me interpela y permite la transformación que me lleva al consentimiento y, finalmente, a la comprensión. Es en este plano donde acontece la proximidad entre uno y otro, y es a través del consentimiento con el otro donde se plasma esta aproximación, manteniendo la pluralidad de los interlocutores (Levinas, 1971/2016).

Cuestiones de investigación

Con base en este marco de referencia, nos planteamos las siguientes cuestiones con objeto de explorar la presencia e influencia del otro en el origen y desarrollo de la comprensión matemática del estudiante durante su actividad cotidiana compartida en el aula ordinaria. En relación con el origen, ¿cómo se manifiesta y actúa la responsabilidad para con el otro en el uso intencional del conocimiento matemático? En cuanto al desarrollo, ¿qué tipo de relación con el otro hace posible el consentimiento y garantiza la transformación en la comprensión matemática?

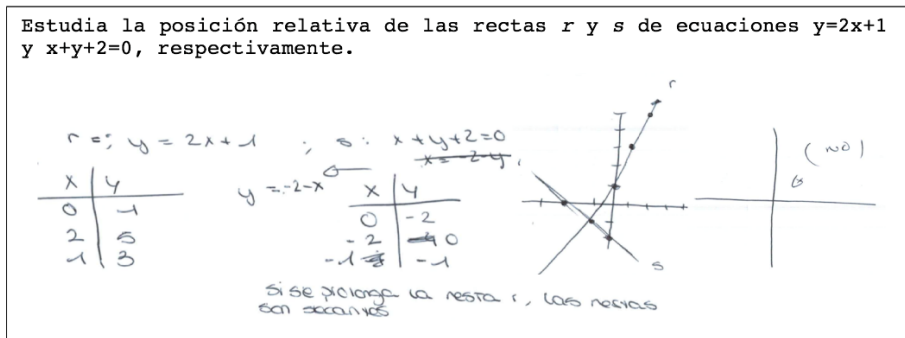
MÉTODO

Aplicamos nuestra propuesta interpretativa en episodios que reflejan la comprensión de los estudiantes durante sus prácticas matemáticas compartidas. Concebimos estas prácticas desde una perspectiva fenomenológica, como experiencias únicas y exclusivas vividas por cada estudiante de forma particular en su ambiente natural de aula (Guillemette, 2017). Aquí, la actividad matemática transcurre a través del uso del conocimiento matemático y la búsqueda del consentimiento dialógico con el otro, procurando propiciar acuerdos mutuos para lograr transformar y mejorar la comprensión de los participantes. En los episodios de comprensión que nos interesan intervienen grupos reducidos de alumnos, involucrados en la resolución conjunta de tareas matemáticas curriculares consideradas usuales en el aula ordinaria (por ejemplo, similares a las convencionales incluidas en el libro de texto). En el episodio tomado de ejemplo, participaron Adriana, Ainhoa y Celia, alumnas que cursaron la asignatura de Matemáticas II (2º Bachillerato - Ciencias de la Salud) durante el curso escolar 2023-2024. Junto al resto de sus compañeros de clase, y como parte de su actividad cotidiana en el aula, propusimos a estas alumnas la resolución de varias tareas de geometría analítica plana a modo de evaluación inicial y repaso de conocimientos matemáticos previos, antes de comenzar el estudio del bloque de contenidos de geometría analítica en el espacio.

Al igual que otras aproximaciones que analizan en profundidad la actividad matemática cotidiana desde la realidad del aula (Guillemette, 2017; Martin et al., 2006), en nuestra interpretación empleamos (a) registros de producción escrita generada por las alumnas (de nombre ficticio) y (b) extractos de diálogo que evidencian la interacción entre ellas durante el episodio. La Figura 2 muestra una de las tareas planteadas y el registro escrito que generaron durante su resolución. Para el análisis e interpretación de los datos, proponemos una doble vía de acceso a la comprensión del estudiante, centrada en (i) la caracterización de los usos dados al conocimiento matemático a partir de sus registros y producciones matemáticas externas (interpretación funcional de la comprensión matemática), y (ii) el estudio de su relación con el otro durante la búsqueda del consentimiento dialógico (interpretación a través de la relación con el otro).

Figura 2

Registro de Adriana, Ainhoa y Celia al resolver la tarea de geometría analítica plana



La primera vía reconoce la singularidad que impone la tarea y los conocimientos matemáticos utilizados en ella (Puig, 2006). Para la interpretación funcional, utilizamos el análisis fenómeno-epistemológico aplicado sobre la tarea, donde explicitamos los conocimientos matemáticos, relaciones y estrategias fundamentales que las estudiantes utilizan en su resolución (Tabla 1) y que ilustran la comprensión matemática colectiva (Martin et al., 2006) evidenciada en el episodio.

Tabla 1

Análisis fenómeno-epistemológico del episodio de comprensión

Conocimientos matemáticos	Recta en el plano, puntos de una recta, coordenadas cartesianas, puntos de corte, sistemas de representación de la recta (algebraico, tabular, gráfico), posiciones relativas de las rectas en el plano.
Relaciones	Álgebra y geometría, conversión entre sistemas de representación de la recta.
Estrategias	Determinar puntos de una recta a partir de su expresión algebraica, construir tablas de valores, hallar coordenadas de puntos en el plano, representar gráficamente una recta, trazar rectas a partir de puntos dados.

En la segunda vía, interpretamos la responsabilidad para con el otro en términos de predisposición desinteresada del estudiante de aproximarse al otro y ofrecer diferentes respuestas a la alteridad: distanciamiento, representación, consentimiento. Identificamos estas respuestas a través de los rastros externos específicos descritos en la Tabla 2.

Tabla 2

Posibles respuestas a la alteridad

Distanciamiento [Yo $\dashrightarrow$ Otro]	El estudiante no muestra sentirse concernido por el uso del conocimiento matemático del otro. Hay ausencia de saber racional compartido e imposibilidad de transformación en la comprensión matemática.
Representación [Yo $\rightarrow$ Otro]	El estudiante reconoce el uso del conocimiento matemático del otro y lo dota de sentido. Elabora una significación racional de él, pero sin que ello influya en el uso intencional propio. No se aprecia transformación aparente en su comprensión matemática particular.
Consentimiento [Yo $\leftrightarrow$ Otro]	El estudiante es interpelado por el otro, cuya intervención condiciona el uso personal dado al conocimiento matemático. Se percibe la búsqueda genuina de consentimiento con el otro, que genera una transformación en la comprensión matemática propia.

RESULTADOS

Para determinar la posición relativa de ambas rectas, las estudiantes deciden representarlas gráficamente y visualizar el resultado.

1. Adriana: Yo creo que hay que hacer una tabla. Pones x e y , y cuando le das valores a la x ...
2. Ainhoa: Te da la y .

3. Celia: Venga, pues decidme.
4. Ainhoa: Cero, uno y dos.
5. Celia: [En la ecuación de la primera recta] Pongo el 0, y es 1. Si x es 2, y es 5. Y ya está.
6. Adriana: Hay que dar tres [valores a x], porque una recta no puede tener dos puntos. El 1, que es 3.

Las alumnas comienzan construyendo tablas de valores para determinar las coordenadas de distintos puntos en cada recta (1-5). Desde una perspectiva funcional, evaluar ecuaciones, construir tablas y determinar puntos para la representación gráfica de una función, evidencian distintos rastros de comprensión matemática a través del uso dado a conocimientos matemáticos específicos. De manera simultánea, en la interacción entre las estudiantes se aprecia diferentes muestras de cómo la relación con el otro interviene en este uso intencional. En concreto, la propuesta inicial de Adriana, de construir una tabla dando valores a x , condiciona las intervenciones posteriores de Ainhoa (1, 2, 4). Asimismo, las acciones matemáticas de Celia están motivadas por las sugerencias de sus dos compañeras (3, 5). Ambos casos los consideramos muestras de *consentimiento con el otro*. Por otra parte, interpretamos que la explicación de Adriana de dar tres valores a x (6) tiene su origen en la *representación* que ésta hace de la acción previa de Celia de determinar solo dos puntos (5). A partir de aquí, emergen nuevas evidencias sobre la comprensión que poseen las alumnas acerca de la recta.

7. Celia: [En la segunda ecuación] Bueno, vamos a despejar de aquí la x y se nos queda que $-2-y$.
8. Ainhoa: ¿Por qué te has complicado y has pasado la x aquí [a la izquierda de la igualdad] y la y ahí [a la derecha]?
9. Celia: Es verdad [tacha $x=-2-y$ y despeja y en función de x]. $y=-2-x$. 0 es -2, 2 es -4.
10. Ainhoa: Pon 1 ahora.

Para ellas, es preferible despejar y en función de x a despejar x en función de y en la ecuación general de la recta en el plano (7-9). También, ya admiten todas que se necesitan al menos tres puntos para trazar una recta (9-10). En el caso de Celia, este último *consentimiento* podría interpretarse en términos de aceptación, más que por acuerdo real con sus compañeras, pues al inicio ella propuso solo dos puntos (5). De nuevo, en estos usos particulares interpretados en términos funcionales, reconocemos la intervención e influencia de la relación con el otro. En particular, en la pregunta de Ainhoa percibimos su *representación* del despeje realizado por Celia (7-8) y, a su vez, el *consentimiento* de Celia con la alternativa propuesta por Ainhoa (9). Adicionalmente, Ainhoa muestra *consentimiento* con la sugerencia de Adriana (10), aunque su propuesta de evaluar la ecuación de la segunda recta en $x=1$, genera en sus compañeras nuevos usos del conocimiento matemático.

11. Celia: No pueden tener los mismos valores [al evaluar ambas rectas]. Pues, se pone negativo.
12. Adriana: Haber puesto -2 y te da 0.
13. Ainhoa: Y luego, si es -1, te da -1.

Celia no acepta la última sugerencia de Ainhoa, porque para ella se deben utilizar diferentes valores de x para evaluar rectas distintas (10-11). La alternativa de emplear números negativos termina siendo compartida por sus compañeras, quienes ofrecen puntos concretos distintos a los ya empleados en la evaluación de la ecuación de la primera recta (12-13). Estos usos los interpretamos como evidencias de una comprensión matemática compartida que tiene su origen en respuestas particulares dadas a la alteridad. En concreto, percibimos *consentimiento* y transformación en la comprensión de Celia (11) como consecuencia del comentario previo de Ainhoa (10). Al mismo tiempo, las intervenciones y usos posteriores de Adriana y Ainhoa (12-13) emergen de alcanzar el *consentimiento* con Celia al aceptar su propuesta (11). Una vez elaboradas las tablas de valores, las alumnas prosiguen con la representación gráfica de las rectas a partir de los puntos obtenidos.

14. Celia: [Primera recta] Cero, uno. Dos, cinco. Y, uno, tres. Vale, y ahora esta [dibuja otros ejes].

15. Ainhoa: No, pero se hace en la misma [mismo sistema de referencia].
16. Celia: No, se hace en diferentes, ¿no?
17. Adriana: Se hace en la misma [risas].
18. Ainhoa: Para ver si se cruzan, si son paralelas, ... La posición relativa.
19. Celia: Sí, vale. [Va representando los puntos en el mismo sistema de referencia y los une].
20. Ainhoa: Es que ni se tocan, vaya.
21. Celia: ¡Sí se tocan! Esta es la s y esta es la r . Si esta [la recta r] se prolonga... las rectas son secantes. Pues ya está hecho, mira qué listas somos.

Vuelven a manifestarse nuevas evidencias de la comprensión de las alumnas, esta vez relativas a la representación gráfica. En concreto, reconocen que: (a) para estudiar la posición relativa de ambas rectas, éstas han de representarse gráficamente en el mismo sistema de ejes coordenados (14-18); y (b) los segmentos que resultan de unir los distintos puntos de cada recta determinan su posición relativa (19-21). En estos usos apreciamos una vez más el vínculo entre la comprensión matemática de las estudiantes y la propia relación entre ellas a través de sus intervenciones. Así, en la discusión sobre los ejes coordenados a emplear, reconocemos un *distanciamiento* transitorio entre Celia (16), por un lado, y Ainhoa y Adriana (15, 17), por otro, a la vez que una *representación* compartida entre estas últimas (17-18), que finalmente evoluciona hacia un *consentimiento* de Celia con sus compañeras (19). El episodio finaliza con una nueva evidencia de *consentimiento* de Celia con Ainhoa. Ahora, la conclusión errónea de Ainhoa (20) condiciona la acción final de Celia de prolongar las rectas trazadas (21), una última transformación que les permite resolver satisfactoriamente la tarea matemática. Estas evidencias de usos dados al conocimiento matemático en relación con las demás, ilustran la evolución de la comprensión matemática colectiva de las estudiantes durante el episodio.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En el episodio evidenciamos que la relación entre las alumnas interviene en las decisiones sobre los usos dados al conocimiento matemático, transformando de manera continua su comprensión matemática durante la resolución de la tarea. Al mismo tiempo, la comprensión evidenciada en términos de tales usos condiciona de forma dinámica la relación entre ellas, originando nuevas interacciones y respuestas a la alteridad durante la práctica compartida. En relación con la primera cuestión del estudio, observamos que en el origen de la comprensión matemática de las alumnas, más allá de su interpretación funcional, se manifiesta un ejercicio permanente de reconocimiento y responsabilidad para con el otro. Hacerlo posible implica estar dispuestos a quedar transformados por el otro a través de sus productos interpretables en un proceso principalmente dialógico (Radford y Santi, 2022; Ricœur, 1990/1996). Esta responsabilidad no parece ser un compromiso elegido que nace en cada alumna como necesidad interior, ni un ejercicio intencional de conciencia empática hacia sus compañeras (Guillemette, 2017). Más bien, la percibimos como una exposición al otro sin intencionalidad previa, como una réplica desprendida que las alumnas liberan en forma de respuesta a la alteridad al verse afectadas por las demás (Levinas, 1971/2016). Respecto a la segunda cuestión, consideramos que las evidencias vinculadas con la relación con el otro arrojan luz sobre las condiciones bajo las que acontece el consentimiento con el otro. Vislumbramos que las estudiantes confieren significatividad (Guillemette y Demattè, 2022; Levinas, 1971/2016) a los usos dados al conocimiento matemático al verse interpeladas por sus compañeras, transformando por ello su propia comprensión matemática. Entendemos que esta significatividad, como respuesta responsable, promueve la aproximación entre las estudiantes, y la búsqueda y logro del consentimiento con el otro.

Este trabajo ilustra una forma de investigar sobre la alteridad en Educación Matemática (Abtahi et al., 2018). Con nuestra propuesta aspiramos a ofrecer una vía operativa para interpretar la comprensión matemática del estudiante durante su actividad compartida en el ambiente natural de su aula ordinaria. Para esta interpretación, sugerimos recorrer el círculo hermenéutico expuesto y

emplear distintos rastros de comprensión provenientes de (a) los usos dados al conocimiento matemático, (b) el consentimiento con el otro y su efecto transformador, y (c) la propia relación con el otro que me interpela y despierta mi responsabilidad. Consideramos esta alternativa complementaria a los métodos fenomenológicos de introspección guiada sugeridos para acceder de manera empática a las experiencias matemáticas de los estudiantes (Metz y Simmt, 2015; Guillemette, 2017). Asimismo, al vincular el conocimiento matemático a la relación con el otro, contribuimos a especificar las diferencias epistemológicas presentes en la comprensión de los alumnos (Puig, 2006; Ryan, 2022). Queda pendiente contrastar la operatividad de nuestra propuesta interpretativa en contextos dialógicos donde el estudiante no puede verse involucrado de manera directa y real con el otro. Es el caso de la interpretación de textos matemáticos históricos, donde la intención pública del autor solo puede expresarse de manera indirecta a través del texto autónomo que produce y deja como herencia al estudiante intérprete (Guillemette, 2017; Radford y Santi, 2022).

Referencias

- Abtahi, Y., Adler, J., Guillemette, D., Herheim, R., Lerman, S., Maheux, J.-F. y Valero, P. (2018). Otherness in mathematics education. En E. Bergqvist, M. Österholm, C. Granberg y L. Sumpter (Eds.), *Proc. 42nd Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol. 1, pp. 95-123). PME.
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1/2), 103-131. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-0400-z>
- Font, V., Godino, J. D. y Gallardo, J. (2013). The emergence of objects from mathematical practices. *Educational Studies in Mathematics*, 82(1), 97-124. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9411-0>
- Gallardo, J. y Quintanilla, V. A. (2019). El círculo hermenéutico de la comprensión en matemáticas: una propuesta integradora para la evaluación en el aula. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 22(1), 97-122. <https://doi.org/10.12802/relime.2019.25>
- Gallardo, J. y Quintanilla, V. A. (2025). On interpretation of understanding in mathematics: Beyond fragility. *For the Learning of Mathematics*, 45(0), Monograph 3, 27-34.
- Guillemette, D. (2017). History of mathematics in secondary school teachers' training: Towards a nonviolent mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 96(3), 349-365. <https://doi.org/10.1007/s10649-017-9774-3>
- Guillemette, D. y Demattè, A. (2022). A discussion on Levinas's ethics of otherness, originals from history and teaching-learning mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 42(2), 22-28.
- Levinas, E. (2016). *Totalidad e infinito* (M. García-Baró, Trad.; 3^a ed.). Sígueme. (Original publicado en 1971)
- Martin, L., Towers, J. y Pirie, S. E. B. (2006). Collective mathematical understanding as improvisation. *Mathematical Thinking and Learning*, 8(2), 149-183. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0802_3
- Metz, M. L. y Simmt, E. S. M. (2015). Researching mathematical experience from the perspective of an empathic second-person observer. *ZDM*, 47(2), 197-209. <https://doi.org/10.1007/s11858-014-0621-z>
- Puig, L. (2006). Sentido y elaboración del componente de competencia de los modelos teóricos locales en la investigación de la enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos. En P. Bolea, M^a. J. González y M. Moreno (Eds.), *Investigación en Educación Matemática X* (pp. 107-126). SEIEM.
- Quintanilla, V. A. y Gallardo, J. (2022). Interpreting the relationship between emotions and understanding in mathematics: An operational approach applied to measurement with preservice elementary teachers. *Journal of Mathematical Behavior*, 68, Article 101012. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.101012>
- Radford, L. y Santi, G. (2022). Learning as a critical encounter with the other: Prospective teachers conversing with the history of mathematics. *ZDM*, 54(7), 1479-1492. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01393-z>
- Ricœur, P. (1996). *Sí mismo como otro* (A. Neira, Trad.; 1^a ed.). Siglo XXI. (Original publicado en 1990)
- Ryan, U. (2022). Solidarity acts in the context of language diversity: Students' encounters with epistemological difference. *Journal of Mathematical Behavior*, 66, 100946. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2022.100946>