

HACIA UNA INTERPRETACIÓN JUSTA DE LA COMPRESIÓN EN MATEMÁTICAS

Verónica A. Quintanilla Batallanos – Jesús Gallardo Romero
veronicaquintanilla@uma.es – gallardoromero@uma.es
Universidad de Málaga, España

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Núcleo temático: Aspectos socioculturales de la Educación Matemática

Palabras clave: comprensión; consentimiento; interpretación; justicia

Resumen

El riesgo de relativismo presente al interpretar la actividad matemática en el aula nos lleva a plantearnos, como alternativa a la búsqueda de objetividad en la interpretación, el propósito didáctico de ser justos con la comprensión matemática del estudiante. Exploramos esta posibilidad discutiendo las consecuencias éticas desfavorables que se desprenden de algunas cuestiones principales que afectan a la interpretación, como la estandarización de la comprensión del conocimiento matemático en instituciones regladas, el problema de las otras mentes y su transgresión con fines utilitarios, y la ontología de los conocimientos matemáticos puestos en uso por los alumnos. Tales inconvenientes éticos, y la pertinencia de su superación, nos sirven de justificación para configurar los principios que fundamentan una propuesta para interpretar con justicia la comprensión en matemáticas. A través de la idea básica de “consentimiento con el otro”, argumentamos en favor de concebir la interpretación de la comprensión en el aula de matemáticas esencialmente como una oportunidad para reconocer al estudiante en toda su integridad. Ponemos de manifiesto la aplicabilidad en la práctica de nuestros planteamientos evidenciando las particularidades éticas de distintas interpretaciones que maestros en formación realizan sobre la actividad geométrica de una alumna de Educación Primaria.

1. Introducción

Los entornos interpretativos en los que transcurre la actividad matemática en el aula se ven afectados por el problema del relativismo al interpretar la comprensión matemática del otro y plantean el desafío metodológico de su superación efectiva. Este relativismo se manifiesta como consecuencia de la problemática aun abierta en torno a la objetividad en la interpretación de la comprensión en matemáticas. En este trabajo planteamos la posibilidad de reemplazar el objetivo de alcanzar objetividad al interpretar por el de garantizar una interpretación justa con la comprensión matemática del otro. Nos servimos para ello de la

dimensión ética de un modelo operativo para la interpretación de la comprensión en matemáticas (Gallardo y Quintanilla, 2016). A través de un ejemplo concreto y mediante criterios específicos ilustramos cómo caracterizar, en términos de justicia, las interpretaciones de la comprensión matemática de los estudiantes.

2. Antecedentes

En ciencias sociales se discute cómo superar el relativismo provocado por la imposibilidad de objetividad absoluta (interpretar sin intervenir en la realidad que se interpreta), y se buscan criterios y medios críticos con los que dilucidar la pertinencia de alguna alternativa interpretativa concreta. El reto común consiste en buscar referencias con las que poder atestiguar un cierto grado de plausibilidad en los conocimientos adquiridos; en ellos descansa, en el mejor de los casos, la adecuación de la interpretación (Ricœur, 2002). La respuesta extendida en Educación Matemática consiste en responder siempre en términos de aplicabilidad o potencialidad práctica de los enfoques interpretativos (Tahta, 1996). En el contexto específico de la comprensión del conocimiento matemático, el tipo de certeza a la que puede aspirar la interpretación también se aleja de los criterios de verificación de los saberes objetivos. En orientaciones a la interpretación en matemáticas, como la cognitiva o la semiótica, la objetividad suele sustentarse en la independencia atribuida a las producciones externas establecidas y conservadas en registros y representaciones de varios tipos, verbales y escritos (Gallardo, González y Quintanilla, 2014). No obstante, ¿la búsqueda de objetividad, aun entendida en términos no absolutos, ha de mantenerse como criterio principal para garantizar la pertinencia de la interpretación? ¿Dónde más es posible y pertinente situar la referencia para una interpretación fructífera de la comprensión en matemáticas?

Las propuestas que aspiran alcanzar algún tipo de objetividad al interpretar la actividad matemática en el aula también corren el riesgo de ser injustas con la comprensión matemática de los estudiantes. Esto sucede cuando promueven, con sus planteamientos y estrategias, fenómenos como los siguientes:

(a) *Estandarización de la comprensión en matemáticas.* Comprender conocimientos matemáticos es algo consustancial al ser humano, forma parte de su esencia y contribuye a

caracterizar al individuo como tal. Sin embargo, la delimitación externa y estandarizada de un conjunto reducido de conocimientos matemáticos seleccionados para su enseñanza y secuenciados en instituciones regladas destinadas a ello, no garantiza el desarrollo de la comprensión matemática de todas las personas. Es decir, reconocer una diversidad de pensamiento y acción entre los estudiantes, como consecuencia de sus diferencias fisiológicas y sus distintos estilos y potenciales cognitivos (Eagleman, 2013), pone en entredicho la búsqueda o aspiración de alguna supuesta y pretendida perfección o corrección estandarizada en los aprendizajes adquiridos (López Melero, 2003). Más bien, los procesos de homogeneización en el desarrollo de la comprensión matemática en los alumnos generan entornos injustos que favorecen la estigmatización, marginalización y exclusión educativa y social de parte del alumnado. Como alternativa, un objetivo principal sería compartir diferentes modos de ver y comprender las matemáticas desde el interior del aula, antes que insistir en promocionar desde el exterior una versión correcta de ellas y una supuesta buena comprensión (Brown, 2008; Llewellyn, 2012).

(b) Transgresión del problema de las otras mentes. Cuando se interpreta suele transgredirse el problema de las otras mentes, de forma natural y con fines prácticos o utilitarios (LeDoux, 1999). Esto sucede cuando la interpretación se sitúa en los dominios de la esfera mental de la comprensión del otro. Sin embargo, al sobrepasar esta frontera se puede dejar de ser cauto y realizar afirmaciones excedidas, y por ello incorrectas, sobre la comprensión matemática del otro. En este ejercicio también es frecuente que una voluntad termine imponiéndose sobre otra atendiendo a razones jerárquicas o de posición dominante, lo cual vuelve a ser injusto. Plantear como alternativa el acceso al ámbito interno del otro de forma no directa, sino con el apoyo de elementos externos y visibles de tipo semiótico, fenómeno-epistemológico o dialógico, puede contribuir a reducir riesgos y a dar “el salto al interior” de una mejor forma.

(c) Confrontación ontológica de los conocimientos matemáticos. Cada persona trata de resolver continuamente la relación particular entre los conocimientos matemáticos existentes y sus modos de accederlos y comprenderlos. Cuando se trata de un profesor y alumnos inmersos en un proceso de enseñanza y aprendizaje, se corre el riesgo de que la solución ontológica del primero, no solo no se corresponda con las de los segundos, sino

que se asuma para ella una mayor corrección, verdad y bondad respecto a aquellas. Hablamos de ontologías que podrían llegar a rivalizar, con el peligro asociado de la posible imposición de la alternativa ontológica del profesor sobre las de los estudiantes. Sin embargo, cabe plantear lo contrario: los objetos que emergen de la actividad matemática de los alumnos manifiestan mayor estatus ontológico que los propios conocimientos matemáticos curriculares y oficiales tomados de referencia para su enseñanza y aprendizaje en las aulas de matemáticas. Esta visión, inspirada en el programa fenomenológico husserliano (Husserl, 1994), pone en valor las producciones matemáticas de los estudiantes y su correspondiente comprensión de ellas, en relación con la oficialidad de los programas educativos y con las enseñanzas promulgadas por los profesores para favorecer la “buena” comprensión.

3. Marco teórico

El trabajo matemático en el aula ha de ser capaz de generar condiciones propicias que permitan a cada estudiante desarrollar no sólo sus capacidades cognitivas sino también alcanzar su desarrollo íntegro viviendo con y para los demás en instituciones regidas por normas justas.

Una norma es justa si todos los afectados por ella pueden darle su consentimiento después de un diálogo celebrado en las condiciones más próximas posible a la simetría, un diálogo en que los afectados han sacado a la luz sus intereses de forma transparente y están dispuestos a dar por justo el resultado final, el que satisfaga intereses universalizables. (Cortina, 2013, p. 42)

Para reducir las consecuencias éticas negativas que se desprenden de la búsqueda de objetividad al interpretar, planteamos la interpretación como un ejercicio continuo cuyo principal objetivo es la comprensión del otro en toda su dimensión (sentimientos, acciones, conocimientos), un requisito necesario a su vez para establecer las relaciones sociales que permiten la convivencia con los demás a través del lenguaje (Maturana, 2001). Desde nuestra teoría interpretativa de la comprensión, presentamos la *interpretación justa* como un ejercicio de curiosidad hacia el otro y asombro desinteresado por sus acciones y

producciones. Se trata de una interpretación dirigida por una intención inclusiva y una pretensión de reciprocidad y equidad al interpretar. Una interpretación que pone en valor la diversidad de pensamiento a través del respeto por tales diferencias y dispuesta a la concesión con el otro. Para llevarla a cabo, proponemos el círculo hermenéutico de la comprensión en matemáticas como método interpretativo, el cual ofrece un entorno común propicio para el discurso, la discusión crítica y el intercambio necesario para alcanzar el denominado *consentimiento con el otro* (Gallardo y Quintanilla, 2016). Interpretar con justicia a través del consentimiento implica estar dispuestos a quedar transformados por el otro a través de sus productos interpretables en un proceso principalmente dialógico, de forma directa o indirecta. No se trata de una negociación o confrontación de posiciones resistentes que buscan algún tipo de control sobre el otro o algún beneficio propio (Radford, 2013). Para la búsqueda del consentimiento con el otro se vuelve fundamental lograr construir un espacio igualitario y democrático para todos los protagonistas. Un aula de matemáticas habría de ser entonces un espacio que propicie la participación equitativa de todos sus protagonistas, en el que el conocimiento matemático asuma el papel de herramienta democratizadora, donde profesor y estudiantes se traten unos a otros como individuos intelectualmente iguales (Hannaford, 1998). De lo contrario, la interpretación puede venir acompañada de imposiciones, prejuicios añadidos y aspiraciones de dominación sobre el otro que traen consigo situaciones de injusticia en forma de desprestigio del otro o de descuido y desprecio por lo ajeno (Brown, 2008; Morgan y Watson, 2002).

4. Método

En la práctica ponemos de manifiesto nuestra respuesta al relativismo interpretativo con un ejemplo de caracterización de interpretaciones en términos de justicia. La Figura 1 muestra una construcción geométrica realizada con regla y compás por una alumna de sexto curso de Educación Primaria (11-12 años) durante el curso 2015-2016, junto con la redacción propia de la secuencia de pasos que, según ella, permite su construcción.

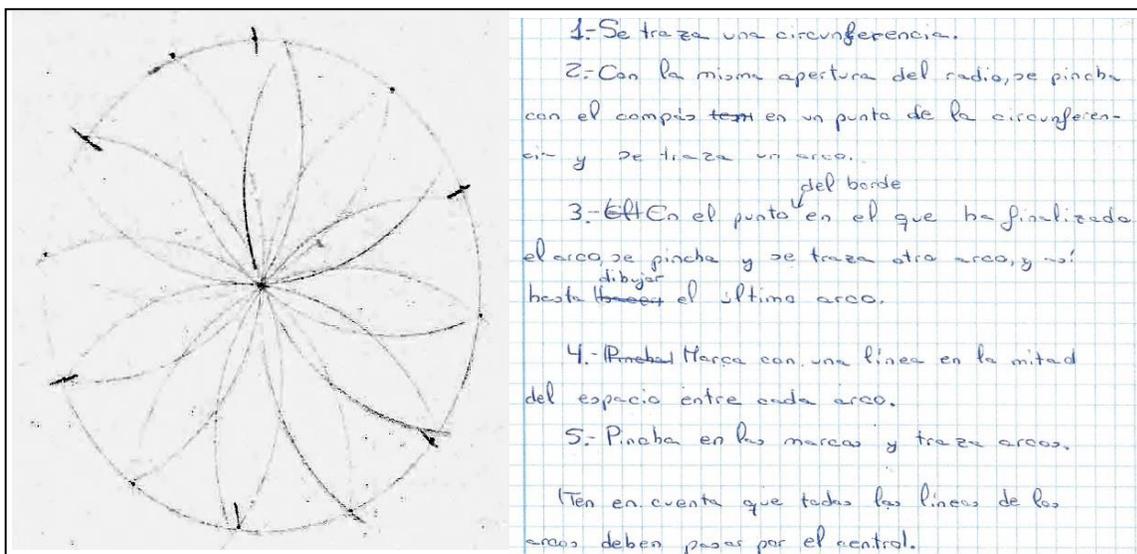


Figura 1. Figura geométrica e instrucciones para su construcción

Propusimos a un grupo-clase de 63 maestros en formación de tercer curso del Grado de Maestro en Educación Primaria, que cursaban en la universidad la asignatura *Didáctica de la Geometría* durante el mismo año escolar que la alumna, que analizaran y valorasen la idoneidad de esta construcción geométrica y de la secuencia de instrucciones asociada. En concreto, la atención de la interpretación se centró sobre todo en el lenguaje empleado por la alumna, a través de aspectos como el rigor matemático o la correspondencia gráfico-lingüística; los conceptos y propiedades matemáticas reconocidos en la construcción (por ejemplo, el radio de una circunferencia o la noción de mediatriz); las características de los procedimientos aplicados, prestando interés a la precisión de la construcción y al orden de la secuencia; y, finalmente, la validez general del argumento completo desplegado y del producto final resultante.

Analizamos las distintas interpretaciones recopiladas buscando en ellas alguno de los fenómenos ya descritos que ponen en riesgo una interpretación justa de la comprensión. También, posibles rastros significativos de los rasgos positivos que caracterizan a la justicia en los términos referidos por la dimensión ética de nuestro modelo operativo. Estos elementos nos permiten reconocer distintos obstáculos y grados de proximidad a la interpretación justa de la comprensión matemática de la estudiante.

5. Resultados y discusión

En esta ocasión constatamos que no todas las interpretaciones fueron justas con la comprensión matemática de la alumna. De hecho, en las interpretaciones dadas por algunos maestros en formación, se evidencian los fenómenos de estandarización, transgresión excedida y confrontación ontológica (Tabla 1).

Tabla 1. Interpretaciones proclives a ser injustas con la comprensión matemática

Estandarización	
Maestro A	<i>El rigor del lenguaje de la alumna creo que es algo escaso para tratarse del tercer ciclo de primaria, pues el lenguaje no se corresponde con el <u>nivel de conocimiento que debe tener adquirido</u>.</i>
Transgresión Excedida	
Maestro B	<i>En conclusión, pienso que esta alumna <u>sabe</u> qué figura quiere realizar, sabe realizarla pero <u>no comprende del todo el cómo y porqué</u> lo hace, es decir, <u>tiene la idea</u> o el ejemplo visual <u>pero no los conceptos</u> o una buena base para explicarlo con fundamentos y rigor.</i>
Confrontación Ontológica	
Maestro C	<i>Las instrucciones de la alumna son muy poco precisas. Su lenguaje matemático geométrico es bastante pobre ya que <u>utiliza términos como “pinchar” en vez de “hacer centro en”</u>. La secuencia de pasos da pie a la confusión, ya que algunos de ellos están incompletos. En cuanto al producto final, se puede observar que <u>no todos los arcos tienen el mismo grosor</u>, unos son más finos y otros más gruesos.</i>

La valoración del Maestro A se centra en destacar la insuficiencia del lenguaje empleado por la alumna. Ejemplifica el efecto negativo que puede tener sobre las producciones matemáticas utilizar para la interpretación referencias de una comprensión estandarizada que supuestamente es la adecuada para su nivel educativo. En la respuesta del Maestro B, por su parte, apreciamos un recorrido arriesgado por el ámbito mental de la comprensión matemática de la alumna. De manera reiterada se muestra legitimado para traspasar de forma directa la frontera de lo observable, comprometiendo la pertinencia final de su interpretación. Por último, la interpretación del Maestro C se centra en destacar la incompatibilidad de sus propios criterios y elementos semióticos, que toma de referencia y les otorga cierta validez matemática, con los utilizados por la estudiante. Al no existir correspondencia entre ellos, termina prevaleciendo su opción ontológica frente a la de la alumna, con claro perjuicio para ella. En resumen, las respuestas dadas por estos maestros son todas interpretaciones que, por razones diferentes, corren el riesgo de, o son propensas a, ser injustas con la actividad y comprensión matemática de la estudiante.

Además, no todas las interpretaciones analizadas fueron igualmente justas. En ellas también nos hemos percatado de la existencia de diferentes grados de proximidad hacia una interpretación justa. Por ejemplo, la respuesta del Maestro I recogida en la Tabla 2 evidencia una interpretación preocupada sobre todo por subrayar las limitaciones, defectos e inconsistencias del trabajo matemático de la alumna. Emplea para ello un discurso esencialmente negativo con reiteradas muestras de injusticia en sus distintas variantes. Por el contrario, el Maestro II, a diferencia del anterior, elabora una interpretación centrada en resaltar aspectos pertinentes y en corregir de manera productiva algunos defectos detectados. Se rige por la curiosidad y el asombro hacia los usos pertinentes de los conocimientos matemáticos de la alumna, más que por el descuido o el desprecio hacia ellos. Todo ello evidencia una mayor predisposición al consentimiento con la alumna.

Tabla 2. Grados de proximidad a una interpretación justa

Interpretación distanciada	
Maestro I	<i>La redacción de las instrucciones realizadas por la alumna carece de vocabulario matemático debido a que el vocabulario que utiliza es muy básico [estandarización]. Respecto a la claridad hay que mencionar que los puntos no están detallados de una forma clara, ya que cualquier persona que no tenga unos conocimientos geométricos básicos anteriores quizás no sería capaz de realizar la figura [transgresión excedida]. No existe en la figura la denominación de ningún punto, por lo que esto no facilita la comprensión del proceso [confrontación ontológica].</i>
Interpretación cercana	
Maestro II	<i>El lenguaje usado es satisfactorio porque utiliza las palabras arco, radio, circunferencia, etc. Tiene conocimientos básicos sobre las figuras. Por otra parte, se podría mejorar ya que algunos procedimientos no están bien explicados. No deja constancia de cómo ha hallado la mitad del arco. No me ha dado tiempo a comprobarlo, pero creo que siguiendo las instrucciones (en el caso de saber hallar la mitad del arco) el resultado es satisfactorio.</i>

Al cuestionarnos sobre cuál podría ser la interpretación más justa de las dos, consideramos que la proporcionada por el Maestro II hace más justicia a la comprensión matemática de la alumna. En último término, este segundo maestro acaba siendo más justo con ella misma.

6. Conclusión

La concepción que poseen los profesores acerca de la comprensión en matemáticas, la orientación que asumen para interpretarla y los procedimientos que utilizan para

desarrollarla en el aula vienen acompañados de consecuencias éticas de distinto tipo que terminan influyendo en la percepción de la escuela como espacio para el desarrollo social y cultural de la persona y en la formación integral del estudiante como individuo crítico. En tales influencias es donde reconocemos que también existe una dimensión ética de la comprensión en matemáticas. No existen las interpretaciones objetivas que transcurren al margen y sin intervenir en la realidad que se interpreta. En cambio, sí es posible y también deseable pensar en lograr ser justos con lo que se interpreta y sobre todo con respecto a quién se interpreta. La adecuación o idoneidad de una interpretación no hay que sustentarla en una supuesta objetividad alcanzable, sino en la idea de justicia para quien es interpretado y para sus productos derivados de una actividad matemática materializada en registros escritos.

Referencias

- Brown, T. (2008). Making mathematics inclusive: interpreting the meaning of classroom activity. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 23. Recuperado de <http://people.exeter.ac.uk/PErnest/pome23/index.htm>
- Cortina, A. (2013). *¿Para qué sirve realmente la ética?* Barcelona, España: Paidós.
- Eagleman, D. (2013). *Incognito. Las vidas secretas del cerebro*. Barcelona, España: Anagrama.
- Gallardo, J., González, J. L. y Quintanilla, V. A. (2014b). Revisiting understanding in mathematics. *Cuadrante*, 23(1), 63-78.
- Gallardo, J. y Quintanilla, V. A. (2016). El consentimiento con el otro en la interpretación de la comprensión en matemáticas. *BOLEMA: Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 625-648.
- Hannaford, C. (1998). Mathematics Teaching is Democratic Education. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 30(6), 181-187.
- Husserl, E. (1994). *Problemas fundamentales de la fenomenología*. Madrid, España: Alianza Universidad.
- LeDoux, J. (1999). *El cerebro emocional*. Barcelona, España: Planeta.
- Llewellyn, A. (2012). Unpacking understanding: the (re)search for the Holy Grail of mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 81(3), 385-399.
- López Melero, M. (2003). *El Proyecto Roma. Una experiencia de educación en valores*. Málaga, España: Aljibe.
- Maturana, H. (2001). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Palma de Mallorca, España: Dolmen.
- Morgan, C. y Watson, A. (2002). The interpretive nature of teacher's assessment of students' mathematics: issues for equity. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(2), 78-111.
- Radford, L. (2013). Sumisión, alienación y (un poco de) esperanza: hacia una visión cultural, histórica, ética y política de la enseñanza de las matemáticas. *I CEMACYC*,

- Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe, República Dominicana.*
- Ricœur, P. (2002). *Del texto a la acción*. México DF, México: Fondo de Cultura Económica.
- Tahta, D. (1996). On interpretation. En P. Ernest (Ed.) *Constructing mathematical knowledge: Epistemology mathematical education* (pp. 125-133). London: RoutledgeFalmer.