

LA CONVERSACIÓN EXPLORATORIA: una estrategia para la construcción conjunta del conocimiento matemático.

Profa. Floria Arias Tencio

El propósito central de esta presentación es aportar de manera puntual algunas estrategias que puede emplear el profesor de matemáticas que está interesado en que sus estudiantes alcancen mejores niveles de comprensión del conocimiento matemático.

En primera instancia explicaré algunas características de la conversación matemática en la clase. Qué ventajas se le atribuye, desde el punto de vista de la construcción del conocimiento matemático, a la creación de espacios donde se favorezca la conversación matemática. Finalmente presentaré tres tipos de conversación que pueden darse entre los estudiantes, siendo una de ellas, la conversación exploratoria, una buena alternativa para promover la construcción conjunta del conocimiento matemático.

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA CONVERSACIÓN MATEMÁTICA EN EL AULA?

Una de las preocupaciones centrales de la formación matemática de los estudiantes es el logro de aprendizajes matemáticos mediados por la comprensión. Como hemos escuchado y leído en repetidas ocasiones, no se trata de que el estudiante desarrolle tareas matemáticas que básicamente favorecen la mera repetición de ideas o algoritmos. Sino más bien, propiciar una construcción del conocimiento matemático que les permita, entre otros aspectos: desarrollar importantes habilidades de pensamiento, construir una visión positiva de la matemática, acceder al aprendizaje de otras disciplinas que se alimentan de la matemática. Obviamente, son muchas las aristas que intervienen en el aprendizaje con comprensión, pero la que aquí interesa desarrollar es en torno al discurso matemático que puede propiciarse en el aula como una vía para favorecer este tipo de aprendizaje.

Tal y como apunta Mercer¹, “desde luego el conocimiento existe en el pensamiento de cada individuo. Pero pensar en él sólo como una posesión mental del individuo no le hace justicia o no hace justicia a las capacidades mentales del ser humano”. De manera que el conocimiento existe como entidad social y no sólo como una posesión individual.. La esencia de la comprensión y el conocimiento humanos es que se comparten. Cada una de las generaciones de todas las sociedades construye encima de los cimientos culturales de las generaciones anteriores, y cada nuevo descubrimiento sólo llega a existir cuando es comunicado. Este enfoque reconoce explícitamente la forma de construir el conocimiento en conjunto. Este hecho enlaza inevitablemente la importancia del lenguaje en la construcción del conocimiento. Individual o colectivamente utilizamos el lenguaje para transformar la experiencia en conocimiento y comprensión.

Tina Blythe y colaboradores² definen comprensión teniendo en cuenta el desempeño: la comprensión es la capacidad de hacer algo con una variedad de cosas que requieren habilidades de pensamiento (explicar, demostrar, dar ejemplos, generalizar, establecer analogías, etc.), para volver a presentar ese algo de una manera ampliada, nueva, innovadora, propositiva. En

¹ Mercer, N. (1997). La construcción guiada del conocimiento. España: PAIDOS

² Blythe, Tina, et al. La enseñanza para la comprensión. Buenos Aires: Paidós, 1999, p.38.

numerosas oportunidades los profesores de matemáticas nos hemos sentido frustrados o desconcertados cuando nuestros estudiantes no logran transferir un concepto de un contexto a otro o utilizar el conocimiento de una manera más flexible. También son frecuentes las situaciones en las que el estudiante se muestra impotente cuando trata de expresar sus pensamientos.

El estilo de enseñanza tradicional de “pizarra y explicación” genera un tipo de conversación que ofrece a los alumnos sólo un número limitado de oportunidades para utilizar el lenguaje como forma social de pensamiento. Las oportunidades de los alumnos para utilizar el lenguaje se deben adaptar a lo que intentan aprender, y una de las cosas que se espera que la educación desarrolle es la capacidad de aplicar el conocimiento y de utilizar el lenguaje para el análisis y la resolución de problemas. Atrapados en las obligaciones de los intercambios tradicionales entre profesor y alumno, los estudiantes pueden estar demasiado tiempo jugando a “adivinar lo que el profesor tiene en mente” e intentando “pasar” como buenos alumnos, cuando podrían estar analizando y resolviendo problemas más valiosos.

Una de las situaciones más frecuentes en el aula por la cual los estudiantes hablan, es para hacer una pregunta, de dudosa calidad, directamente al profesor o para dar una respuesta a una pregunta suscitada por este. El profesor mantiene el control de la conversación, que menos que conversación, suele ser un intercambio de intervenciones en las cuales generalmente el profesor se da a la tarea de descifrar lo que el alumno trata de decir, porque, dicho sea de paso, la expresión de las ideas matemáticas en el discurso matemático suele ser un privilegio casi exclusivo del docente. Este tipo de prácticas lo único que pueden favorecer es un limitado conocimiento matemático. En este contexto, asumo como premisa que uno de los elementos que contribuyen en el desarrollo de la comprensión matemática, es la socialización del conocimiento matemático, es decir la comunicación de los pensamientos e ideas que sostienen determinado procedimiento o razonamiento.

La capacidad de comunicar, explicar y argumentar matemáticamente significa que los estudiantes deben ser capaces de proporcionar suficientes razones para que sus compañeros y el profesor puedan comprender por qué han hecho lo que han hecho. Tal y como apunta Chamorro³: el desarrollo de las capacidades de comunicar y explicar matemáticamente es un aspecto clave de la capacitación matemática de los alumnos ya que:

- Apoya y ayuda a desarrollar la comprensión conceptual al ser un contexto en el que se establecen relaciones entre conceptos y procesos.
- Desarrolla las destrezas procedimentales por ser un contexto que favorece la clarificación y justificación de los procedimientos empleados.

Los espacios donde los estudiantes pueden comunicar, explicar o argumentar sobre sus pensamientos matemáticos, elevan en los estudiantes el grado de transferencia de su aprendizaje a nuevos escenarios y acontecimientos. De manera que una de las metas importantes de la educación matemática es ayudar a los alumnos a adquirir, reconocer y desarrollar formas específicas de utilización del lenguaje matemático. De ahí que se sugiera la importancia de incorporar en el currículo la enseñanza de destrezas comunicativas.

³ Chamorro, C. (2003) (Coordinadora). Didáctica de las Matemáticas. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S. A.

Pimm⁴, sostiene que una de las funciones que facilita el lenguaje es la reflexión sobre los propios pensamientos. Es decir, la utilización del lenguaje permite, en muchas ocasiones el lograr mayor acceso a los propios pensamientos. “Muchos profesores coinciden en que , a menudo, con sólo pedir al alumno que trate de expresar las dificultades que experimenta en un momento concreto, cuando éste comienza a hacerlo, dice algo así: “¡ah!, ya lo veo. Muchas gracias por ayudarme”. Parece que el sólo hecho de tratar de expresar sus pensamientos en voz alta ayuda a los alumnos a aclarar y organizar esos mismos pensamientos”.

La mayoría de nuestros estudiantes no son conscientes de la importancia del diálogo en la clase, de hecho su historia escolar en matemática los ha entrenado para mantener una actitud básicamente receptiva en la clase y la actitud de un escucha pasivo. Según Pimm en el contexto educativo de las clases de matemáticas se dan dos razones principales para que los estudiantes hablen: para comunicarse con los demás y para hablar consigo mismos. Hay también otra justificación: para que el profesor pueda acceder a las intuiciones y formas de pensar de los estudiantes. **Hablar para otros**, cuando se trata de hacer que alguien más entienda algo o de transferir algún elemento de información, constituye una de las muchas funciones comunicativas que permite la lengua hablada. **Hablar para uno mismo** incluye situaciones en las que los alumnos pueden hablar en voz alta, aunque su efecto principal no sea tanto comunicarse con los demás, sino ayudarse a organizar los propios pensamientos.

En concordancia con Pimm, hemos observado muchas veces en la clase de matemáticas que cuando un estudiante explica a otros sus ideas o pensamientos propios, esto le puede ayudar a reflexionar sobre sus propios pensamientos. La articulación de determinados aspectos de la situación puede ayudar al hablante a aclarar sus pensamientos y significados y, por tanto, a alcanzar una mayor comprensión. Al hablar, sus pensamientos se exteriorizan notablemente, lo que permite que el propio hablante acceda a los mismos con mayor rapidez, así como la exposición de ellos a las observaciones de los demás.

EL DISCURSO EDUCADO

Hay estilos de comunicación que se consideran convencionalmente apropiados para determinadas disciplinas. En matemáticas se tienen formas y normas claramente establecidas para comunicar las ideas matemáticas y para sustentar los razonamientos matemáticos. Mercer, plantea dos tipos de discurso dentro de los contextos escolares. Emplea el término discurso como el lenguaje utilizado para dar cuerpo a la vida social e intelectual de una comunidad. El discurso de enseñanza – aprendizaje que utiliza el docente en su clase lo denomina discurso educativo. Señala que un importante propósito de la educación no es conseguir que los estudiantes tomen parte de los intercambios convencionales del discurso educativo. El propósito de la educación es conseguir que los estudiantes desarrollen nuevas formas de utilización del lenguaje para pensar y comunicarse, “formas con palabras” que les permitirán pasar a ser miembros activos de comunidades más amplias de discurso educado.

Los alumnos sólo pueden desarrollar seguridad en el uso de nuevos discursos mediante su utilización. Los discursos son formas de lenguaje que se generan con el uso del lenguaje por parte de un grupo de gente con intereses y propósitos compartidos. De manera que **los estudiantes**

⁴ Pimm, D. (1998). El lenguaje matemático en el aula. España: Ediciones Morata, S. A.

necesitan oportunidades para practicar el discurso educado. Un problema presente en la mayoría de discusiones dirigidas por el profesor es que a los estudiantes sólo se les ofrece la oportunidad de dar respuestas cortas – hay una desigualdad entre el discurso educativo al que se dedican y el discurso educado que están adquiriendo.

Evidentemente no existe un único discurso educado. Para cualquier materia académica o cualquier grupo ocupacional, existen formas de uso del lenguaje que no consisten simplemente en utilizar los correctos términos técnicos “locales”. Hay diversas formas de presentar información, explicar historias o razonar situaciones que son convencionales en “comunidades de discurso” concretas. Se han desarrollado reglas básicas para utilizar el lenguaje, resolver problemas y hacer cosas y habitualmente los miembros de cada comunidad no las cuestionan. Así por ejemplo en matemáticas se plantean con diferentes propósitos: ejemplos, contraejemplos, demostraciones, generalizaciones, fórmulas, etc.

Investigadores como Douglas Barnes y Frankie Todd (1977), citados por Mercer, han mostrado que los alumnos adquieren un rol de propietarios del conocimiento más activa e independiente, cuando se les permitía implicarse en conversaciones o discusiones abiertas con sus compañeros de clase. Apuntan, “Consideramos que poner la responsabilidad en manos de los alumnos cambia la naturaleza del aprendizaje al obligarles a negociar sus propios criterios de importancia y veracidad. Si la educación es preparar a las personas para una vida de adultos responsable, este tipo de aprendizaje tiene un lugar importante en el repertorio de relaciones sociales que los profesores tienen a su disposición.”

Todos los descubrimientos nos plantean la necesidad de aclarar qué criterios utiliza el profesor para evaluar la actividad cooperativa. La pregunta clave es: “¿Qué se espera que consigan los alumnos con ella?” Si una de las razones para promover la actividad conjunta es que todos los estudiantes tengan la oportunidad de utilizar activamente el lenguaje para resolver problemas, otra es liberarlos de las obligaciones del discurso dirigido por el profesor, y otra la comprensión del conocimiento matemático, difícilmente puede ser satisfactorio el hecho de que a menudo algunos estudiantes estén todavía atrapados en papeles reactivos y tengan que enfrentarse a una forma diferente de dominación.

Tal y como se señala en la obra “Cómo aprende la gente”, los docentes deben ocuparse de diseñar actividades para el aula y ayudar a los estudiantes a organizar su trabajo de manera que promuevan la camaradería intelectual y las actitudes hacia el aprendizaje que construyen sentido de comunidad. En la comunidad, los estudiantes podrán ayudarse recíprocamente a resolver problemas apoyándose en los conocimientos de los otros, haciendo preguntas para aclarar explicaciones, y sugiriendo caminos que conduzcan al grupo hacia su meta (Brown y Campione, 1994). Tanto la cooperación en la solución de problemas (Evans, 1989; Newstead y Evans, 1995) como la argumentación (Golman, 1994; Habermas, 1990; Jun, 1991; Moshman, 1995; Salmon y Zeitz, 1995; Youniss y Damon, 1992) entre los estudiantes de tal comunidad intelectual, incrementan el desarrollo cognitivo.⁵

⁵ Cómo aprende la gente: Cerebro, Mente, Experiencia, y Escuela. Edición Expandida. Publicado por la Editorial de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos. <http://www.nap.edu/books/0309070368/html/>

A la hora de reflexionar sobre qué estrategias específicas puede utilizar el educador matemático para desarrollar competencia comunicativa en los estudiantes, resulta valioso rescatar y adaptar el aporte realizado por Mercer. Propone tres tipos de conversación que pueden darse entre los estudiantes cuando realizan un trabajo en equipo, uno de ellos sugiere ser una muy buena alternativa para considerar en el desarrollo de las clases de matemáticas.

TIPOS DE CONVERSACIÓN

Suponiendo que los argumentos planteados anteriormente, junto con las experiencias de clase, nos convencen de la importancia de plantear a los estudiantes situaciones de aprendizaje que les permitan desarrollar la competencia comunicativa como un elemento necesario para el aprendizaje con comprensión, surgen entonces algunas preguntas que debe plantearse un docente en su clase:

- 1) ¿De qué conversan sus estudiantes en clase?
- 2) ¿Cuándo conversan?
- 3) ¿Para qué conversan?
- 4) ¿Cómo conversan?

La búsqueda de las respuestas nos permitirá no sólo ser más conscientes de los estilos de comunicación que hemos favorecido en nuestros estudiantes, sino también de detectar el grado de desarrollo y las limitaciones que manifiestan los alumnos con respecto al discurso matemático. Mercer (1997), plantea tres tipos de conversación que puede darse en el aula cuando procuramos favorecer la socialización del conocimiento. Su análisis nos puede resultar muy útil para derivar indicadores de observación sobre las prácticas que se dan en nuestras aulas. Por otra parte, nos permitirá puntualizar algunas estrategias concretas sobre cómo favorecer una conversación que permita mejores aproximaciones a la construcción del conocimiento matemático.

- **Conversación de discusión:** se caracteriza por el hecho de que los miembros del equipo están en desacuerdo y toman decisiones individualmente. Los sujetos realizan breves intercambios que consisten en afirmaciones y en discusiones de puntos dudosos o refutaciones. La relación es competitiva; se hace gala de la información pero sin compartirla, se oponen las diferencias de opinión en lugar de compartirlas, y la orientación general es defensiva. A pesar de que puede haber mucha interacción, el razonamiento implicado es muy individualizado y tácito.
- **Conversación acumulativa:** los hablantes construyen positivamente, pero no críticamente, sobre lo que ha dicho el otro. Utilizan la conversación para construir un conocimiento común mediante la acumulación. El discurso acumulativo se caracteriza por las repeticiones, las confirmaciones y las elaboraciones. Parece operar en relaciones implícitas de solidaridad y confianza, y las reglas básicas requieren la repetición y la confirmación constantes de las ideas y las opiniones de los compañeros.
- **Conversación exploratoria:** los miembros del equipo tratan de formar crítica pero constructiva las ideas de los demás. Las afirmaciones y las sugerencias se ofrecen para poder considerarlas conjuntamente. Se deben cuestionar y defender, pero las discusiones de puntos dudosos hay que justificarlas y ofrecer hipótesis alternativas. El conocimiento

se justifica abiertamente y el razonamiento es más visible en la conversación. El progreso surge, del acuerdo conjunto alcanzado. Implica en primer término el razonamiento. Sus reglas básicas requieren que se observen y consideren los puntos de vista de todos los participantes, que se declaren y evalúen explícitamente las propuestas, y que el acuerdo explícito preceda a las discusiones y a las acciones. Tanto en la conversación acumulativa como en la exploratoria parecen aspirar a alcanzar un consenso mientras que la conversación de debate no.

De acuerdo con los argumentos dados para contestar a nuestra pregunta ¿Por qué es importante la conversación matemática en el aula? y con los tipos de conversación planteados por Mercer, es evidente que la conversación exploratoria constituye una buena vía para favorecer la competencia comunicativa. Puntualizando, algunas características centrales que debe tener la conversación que es buena para resolver problemas intelectuales y para progresar en la comprensión se tiene:

- Los miembros del equipo presentan las ideas de la forma más clara y explícita necesaria para poder compartirlas y evaluarlas conjuntamente.
- Los miembros del equipo razonan juntos, los problemas se analizan conjuntamente, se comparan las explicaciones y se toman las decisiones conjuntas.
- Desde el punto de vista de un observador sus razonamientos son visibles en la conversación.

Como toda estrategia novedosa que se plantee a los estudiantes y sobre todo si esta va en dirección a romper prácticas muy arraigadas de estilos de enseñanza y aprendizaje que, independientemente de que estos sean buenos o malos, los estudiantes ya se sienten cómodos, es sumamente importante realizar cambios paulatinos de estas prácticas, pero sobre todo justificados. Los estudiantes siempre deben conocer nuestras intenciones con respecto a una u otra actividad que realicemos en la clase, de manera que el docente que pretenda modificar los estilos de comunicación matemática en su clase deberá considerar algunas condiciones que deben propiciarse para que surja este tipo de conversación:

- Los miembros del equipo tienen que hablar para realizar la tarea y por tanto la conversación no es un acompañamiento incidental.
- La actividad debería diseñarse para promover la cooperación, y no la competencia, entre los miembros del equipo.
- Los participantes deben comprender bien y de forma compartida la clave y el propósito de la actividad.
- Las reglas básicas de la actividad deberían promover un intercambio libre de ideas relevantes y una participación activa de todos los implicados.

Así también el docente empieza a tomar otro rol dentro de su clase y en la conversación en el aula:

- Ser críticamente consciente de las formas de utilización del lenguaje de sus estudiantes y la propia. Estudiar si las formas establecidas y habituales de conversación proporcionan, en circunstancias concretas, las mejores formas de guía.

- Ser muy flexible y adaptable en la forma de pensar, estando alerta y reaccionando por entero a las ideas y a las interpretaciones de los estudiantes. Tiene la responsabilidad de promover y mantener la naturaleza filosófica e interrogativa del diálogo.
- Ayudar a “enmarcar” la discusión manteniendo en funcionamiento dentro de la discusión algunos de los propósitos y estilos generales de debate del nuevo discurso, preguntando, sugiriendo casos para discutirlos, buscando argumentaciones, pidiendo demostraciones.
- En el contexto de una discusión no es necesario el papel del profesor para “explicar” cosas (lo que tendería a cortar la dinámica de una discusión “conjunta”). Es importante que el profesor sea la persona que aporte el lenguaje y los marcos de referencia del discurso “experto” en la “conciencia colectiva” del grupo.
- Ser un guía del discurso y considerar su aula como una aldea de discurso, una pequeña avanzada de lenguaje desde la cual los caminos se dirigen hacia comunidades más amplias de discurso educado.
- Ayudar a sus estudiantes a desarrollar formas de conversación, escritura y pensamiento matemáticos que les permitan hacer viajes intelectuales más amplios, comprendiendo a otros miembros de comunidades de discurso educativo más amplias y a la vez siendo comprendidos por ellas: pero los profesores deben empezar desde donde están los estudiantes para utilizar lo que ya saben, y ayudarles a ir de un lado a otro el puente que lleva del “discurso cotidiano” al “discurso matemático”
- Utilizar estrategias tales como:
 - Dar a conocer a los alumnos la finalidad de la conversación.
 - Afirmar algo (abierto o provocativamente) que invite a réplicas o desacuerdos.
 - Solicitar la explicación o ampliación de una idea. No traducir.
 - Animar a que los alumnos hagan preguntas.
 - Mantener silencio en los momentos clave.
 - Modelar: mostrar a los estudiantes las formas que se desea que conversen, pregunten o intervengan. Docente ofrece sus propias reflexiones.
 - Recapitulaciones literales.
 - Recapitulaciones reconstructivas.
 - Reformulaciones.
 - Describir hechos.
 - Justificar resultados.
 - Numerar las reglas básicas de conversación.

Los estudiantes también deberán cumplir algunas reglas básicas para seguir una conversación exploratoria:

- Compartir toda la información y las sugerencias importantes.
- Tener que dar razones para apoyar las afirmaciones, las sugerencias y las opiniones.
- Preguntar las razones cuando fuese necesario.
- Alcanzar, en todo lo posible, un acuerdo cuando se hubiese de realizar una acción.
- Aceptar que el grupo es el responsable de las decisiones, las acciones y cualquier éxito o fracaso que sobreviniera.

Como toda estrategia que se utilice para promover el aprendizaje matemático, ninguna es buena o mala en sí misma. Entran en juego una serie de factores que determinan el logro o no del objetivo propuesto. Lo que sí es definitivo, es que el educador matemático no debe cesar la búsqueda de alternativas que le permitan propiciar en sus estudiantes un aprendizaje con comprensión, así como la valoración de ésta.