

# TÉCNICAS DE ESTUDIO PARA LA COMPRESIÓN DE ALGUNOS CONCEPTOS MATEMÁTICOS DURANTE EL PRIMER SEMESTRE UNIVERSITARIO

## STUDY SKILLS FOR THE UNDERSTANDING OF MATHEMATICAL CONCEPTS DURING THE FIRST SEMESTER AT THE UNIVERSITY

Zaida Margot Santa Ramírez, Yury Elena García Puerta  
Tecnológico de Antioquia IU (Colombia)  
zaida.santa@tdea.edu.co, yegarcia@tdea.edu.co

### Resumen

Más del 70% de los estudiantes del Tecnológico de Antioquia, Colombia, aprueban los cursos de matemáticas en el primer semestre universitario; sin embargo, se ha percibido que más del 60% reprueban los exámenes generales (parciales). Esta situación se podría relacionar con la falta de técnicas de estudio que propicien la comprensión de conceptos o procedimientos matemáticos. Por lo tanto, con este estudio, se busca hacer un diagnóstico de las técnicas de estudio que utilizan los estudiantes y, a partir de allí, proponer y evaluar algunas que permitan la comprensión de conceptos, desde el marco de la Enseñanza para la Comprensión. Los resultados parciales que han emergido de la aplicación de algunos instrumentos permiten concluir, de manera previa, que los estudiantes de esta Institución Universitaria no suelen utilizar técnicas de estudio como lectura crítica, estrategias de síntesis, subrayado o uso de esquemas, en la comprensión de conceptos.

**Palabras clave:** comprensión, enseñanza para la comprensión, técnicas de estudio

### Abstract

More than 70% of the students of Colombia, Antioquia Technical College pass the mathematics courses in the first semester of the university. However, it has been observed that more than 60% fail mid-term exams. This situation could be related to the lack of study skills that propitiate the understanding of mathematical concepts and procedures. Therefore, this study seeks to diagnose the study skills used by students and, from there on, to propose and evaluate some study skills that allow the understanding of concepts, from the framework of the Teaching for Comprehension. The partial results that have emerged from the application of some instruments allow drawing a prior conclusion: that the students of this university do not usually apply study skills such as critical reading, synthesis strategies, underlining, or use of schemes, in the understanding of concepts.

**Key words:** understanding, teaching for comprehension, study skills

## ■ Introducción

En el último año, se ha encontrado que un 73% de los estudiantes aprueban los cursos de matemáticas del primer semestre en el Tecnológico de Antioquia (TdeA). Pese a que es un porcentaje alto, hay diferentes variables que deben ser analizadas. En primer lugar, la evaluación del seguimiento es equivalente al 60% en todas las materias; en este caso, los parciales (evaluaciones temáticas) solo tienen un porcentaje del 40%. En los informes de semana nueve y de semana 17 que se deben presentar ante estamentos académicos, se ha observado que aproximadamente el 60% de los estudiantes pierden tanto el primero como el segundo parcial; esto permite inferir que los estudiantes están aprobando la materia con el seguimiento que, en muchos grupos es evaluado con pruebas cortas o talleres. La mayoría de estudiantes no se están preparando para los parciales y no usan técnicas de estudio adecuadas para comprender conceptos o procedimientos matemáticos.

Por otro lado, los estudiantes que ingresan a esta institución universitaria, deben presentar una prueba inicial que permita reconocer sus saberes en matemáticas antes de empezar su período académico. Para el semestre 2018-1, el 86% de los estudiantes que presentan la prueba, obtienen notas inferiores a 3,0 (lo que se considera pérdida). Así mismo, para el semestre 2018-2, el 81% de los estudiantes que la presentan obtienen bajos desempeños. Se resalta que las preguntas de esta prueba se relacionan con ejercicios sencillos de aritmética, álgebra o lógica, los cuales no fueron resueltos, en su mayoría, por los estudiantes. Estas situaciones permiten identificar ciertas dificultades que se tienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el bachillerato, las cuales podrían estar asociadas con la falta de técnicas de estudio para abordar las matemáticas por parte de los estudiantes. De acuerdo con Dubon, Navarro, Pakhrou, Segura y Sepulcre (2013):

En general, en los últimos años se observa en los nuevos alumnos universitarios una falta generalizada de esfuerzo para poder conseguir sus propósitos, una carencia en cuanto a la reflexión y al razonamiento individual que, junto con una falta de ilusión por el trabajo bien hecho, provocan que los resultados globales de dichos alumnos no sean los esperados, ni por ellos ni por el profesorado (p. 2718).

Estos autores mencionan que, desde su experiencia en la Universidad de Alicante, España, han observado grandes dificultades en los estudiantes a la hora de superar los cursos de matemáticas del primer nivel. De hecho, pese a que durante los primeros semestres los estudiantes deben adquirir y consolidar los desempeños matemáticos necesarios para abordar estudios posteriores, esto no se está logrando (Dubon, et al., 2013). En algunas instituciones colombianas, la situación es muy similar a la de España. En el caso del TdeA, las pruebas iniciales que realizamos muestran que más del 80% de los estudiantes ingresan al primer semestre con serias dificultades en matemáticas. Sin embargo, el paso por los cursos del primer nivel, aunque la mayoría de estudiantes aprueban la asignatura, no está generando la comprensión necesaria para afrontar cursos posteriores de cálculo, física, química, álgebra lineal o ecuaciones diferenciales.

Este tipo de dificultades se relacionan, entre otras cosas, con aspectos emocionales, motivacionales o con la poca aplicación encontrada a los conceptos matemáticos. En esta línea, Rivière (1990) menciona que muy pocas personas, al pasar por la educación básica, alcanzan el dominio de formas de pensamiento matemático, que les permita desarrollar cierto grado de emoción por la experiencia matemática. Es decir, este autor precisa que muchos estudiantes se sienten frustrados o tienen sentimientos negativos hacia las matemáticas, lo que puede generar, incluso, que puedan elegir carreras que no son de su agrado solo por no tener un acercamiento a esta área del conocimiento. Adicionalmente, se observa que una actitud negativa también puede generar rechazo o frustración por las matemáticas y, por lo tanto, poca comprensión de sus conceptos o procedimientos. Autores como Flores y Auzmendi (2016) afirman que existe una relación significativa entre la comprensión y las emociones; es decir, “al crecer el nivel de comprensión hacia los objetos matemáticos crecen los sentimientos y emociones hacia las matemáticas” (p. 58).

Por otro lado, también se ha observado en los estudiantes del TdeA, falta de técnicas de estudio que realmente propicien la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos. Incluso, muchos estudiantes han manifestado no saber cómo estudiar para una prueba ni cómo afrontar algunas temáticas de esta área. En este escenario, se busca, con este proyecto de investigación, analizar de qué manera el uso de algunas técnicas de estudio permite la comprensión de algunos conceptos matemáticos.

Para dar consecución a este objetivo, se plantea como marco conceptual la Enseñanza para la Comprensión (EpC), el cual relaciona la comprensión con un desempeño flexible, es decir, estar en la capacidad de hacer con un tópico una cantidad de acciones que estimulen el pensamiento: explicar, dar ejemplos, demostrar, probar, establecer hipótesis, justificar analogías, o presentar el tópico de una manera nueva o novedosa (Perkins, 1999). En este marco, la comprensión se describe desde el contenido (conceptos clave), desde los métodos o procedimientos para entender el contenido, desde la relación entre la teoría y la práctica, y desde las formas de comunicar dicho conocimiento.

Por lo tanto, el proyecto se enmarca en un enfoque cualitativo, ya que pretende analizar la comprensión de conceptos matemáticos, como un fenómeno de tipo social, que es subjetivo y personal, y que depende de las necesidades e intereses de los estudiantes. El tipo de estudio que se aborda es un estudio de casos de un grupo de estudiantes del primer semestre del TdeA, dado que se pretende analizar profundamente un caso (cada estudiante que participe del proceso) para generar perspectivas teóricas (Hernández, Fernández y Baptista, 2006) acerca del uso de dichas técnicas en la comprensión de conceptos o procedimientos matemáticos. En consecuencia, se realiza, en primer lugar, un diagnóstico de las técnicas de estudio que utilizan los estudiantes de dicha institución para estudiar temas de matemáticas y, en segundo lugar, se proponen y evalúan algunas que permitan la comprensión de conceptos o procedimientos matemáticos.

Con la implementación del proyecto, que se encuentra en la fase inicial de trabajo de campo, se espera que algunos estudiantes puedan utilizar ciertas técnicas de estudio, como lectura crítica, mapas conceptuales o uso de medios audiovisuales, para la comprensión de conceptos o procedimientos matemáticos (pensamientos numérico y variacional). La evaluación de las técnicas propuestas se realiza en el marco de un semillero de investigación, que se empieza a consolidar en la institución a mediados del primer semestre del año 2019.

## ■ Marco conceptual: Enseñanza para la Comprensión (EpC)

### *Generalidades*

El marco conceptual que sustenta el estudio es La Enseñanza para la Comprensión (EpC), el cual surgió, de acuerdo con Stone (1999), de un proyecto de investigación colaborativo llamado Proyecto Cero, que se llevó a cabo entre 1988 y 1995, en el marco de la Escuela de Graduados de Educación de Harvard. Esta autora menciona que en este proyecto se analizaron cuatro preguntas básicas: “¿qué tópicos vale la pena comprender?, ¿qué deben comprender los alumnos sobre estos tópicos?, ¿cómo podemos fomentar la comprensión?, ¿cómo podemos averiguar qué es lo que comprenden los alumnos?” (p. 24)

Este marco conceptual está constituido por cuatro elementos, que responden a cada una de las preguntas planteadas anteriormente por Stone (1999); estos elementos se explican a continuación, desde las ideas de esta autora:

**Tópicos generativos.** Este elemento responde a la pregunta “¿qué tópicos vale la pena comprender?” (p. 24). Es decir, el currículo se organiza en una serie de temas o tópicos, que son centrales para la materia e interesantes para los estudiantes y los profesores. En particular, en el estudio, se tiene un tópico generativo relacionado con ciertos conceptos y procedimientos matemáticos de los pensamientos numérico y variacional, que se desarrollan en un curso de matemáticas del primer semestre universitario.

Metas de comprensión. Este elemento responde a la pregunta “¿qué deben comprender los alumnos sobre estos tópicos?” (p. 24) y dan claridad sobre lo que los estudiantes van a comprender; deben ser explícitas, estar centradas en ideas y problemas de la disciplina y deben ser públicas para la comunidad educativa. Específicamente, en el estudio, se espera que los estudiantes comprendan algunos conceptos de los pensamientos numérico y variacional, a partir del uso de diferentes técnicas de estudio, como lectura crítica, mapas conceptuales o uso de medios audiovisuales.

Desempeños de comprensión. Este elemento responde a la pregunta “¿cómo podemos fomentar la comprensión?” (p. 24). De acuerdo con Stone (1999), este, quizás, sea el elemento más importante del marco, pues les exige a los estudiantes “extender, sintetizar y aplicar lo que saben” (p. 24). En la fase de exploración, la cual se asocia con los conocimientos previos de los estudiantes, se hace un reconocimiento de saberes de algunas técnicas de estudio; posteriormente, en la fase de investigación guiada, se realizan diferentes actividades que permitan la comprensión de conceptos a partir del uso de diferentes técnicas; finalmente, los estudiantes demuestran su comprensión de conceptos o procedimientos de la asignatura de matemáticas de primer semestre, a partir de la elaboración y exposición de un mini proyecto de investigación, donde muestren de qué manera las técnicas de estudio utilizadas, les permitieron avanzar en dicha comprensión; adicionalmente, este proyecto debe dar cuenta de la aplicación de conceptos matemáticos en sus diferentes carreras profesionales.

Evaluación diagnóstica continua. Este elemento responde a la pregunta “¿cómo podemos averiguar qué es lo que comprenden los alumnos?” (p. 24) y permite ‘medir’ la comprensión de los estudiantes realizando una valoración de sus desempeños. En la presente investigación, esta valoración se hace durante todo el proceso, a partir de entrevistas, grupos focales, exposiciones o construcción de proyectos.

### *Concepto de comprensión*

Perkins (1999) precisa que comprender es “la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe” (p. 70); es decir, es “la capacidad de desempeño flexible” (p. 70), haciendo principal acentuación en la flexibilidad de uso de los conceptos en otros contextos. Comprender un tópico, de acuerdo con este autor, es ser capaz de desempeñarse, de manera flexible, en relación con el tópico; es decir, “explicar, justificar, extrapolar, vincular y aplicar de maneras que van más allá del conocimiento y la habilidad rutinaria” (p. 73).

En esta línea, Blythe y Perkins (1998) afirman que “la comprensión incumbe a la capacidad de hacer con un tópico una variedad de cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar y dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y presentar el tópico de una nueva manera” (p. 39). Por lo tanto, “la capacidad de desempeño flexible es la comprensión” (Perkins, 1999, p. 73).

*Dimensiones de la comprensión.* Las dimensiones describen las características que son observables en los desempeños de los estudiantes. Estas dimensiones se precisan a continuación, desde las ideas de Boix y Gardner (1999):

Dimensión de contenido: evalúa el nivel de trascendencia desde el conocimiento intuitivo o no escolarizado hasta el grado de actuar con flexibilidad en una red conceptual coherente. Dimensión de métodos: evalúa la capacidad de los estudiantes, en primer lugar, para analizar lo que conocen o lo que reciben del medio y, en segundo lugar, para usar métodos válidos para construir y probar afirmaciones. Dimensión de praxis: evalúa la capacidad que tienen los estudiantes para reconocer e identificar los objetivos e intereses que guían la construcción del conocimiento, su capacidad para hacer uso del conocimiento en diversas situaciones y para establecer los resultados de hacerlo. Dimensión de formas de comunicación: evalúa el uso, por parte de los estudiantes, de sistemas simbólicos (visuales, verbales, escritos, cinestésicos, corporales, matemáticos, entre otros) para expresar su comprensión.

Considerando las dimensiones descritas, en este estudio se pretende que los estudiantes puedan explicar, generalizar, presentar ejemplos o contraejemplos, utilizar diferentes métodos para construir o probar situaciones matemáticas,

resolver problemas de contextos matemáticos o extra matemáticos, relacionar la teoría con la práctica, encontrar aplicaciones concretas de las matemáticas en sus vidas cotidianas o en sus carreras, utilizar sistemas simbólicos de comunicación para demostrar lo que han logrado comprender, a partir del uso de diferentes técnicas de estudio, que les facilite la comprensión de conceptos o procedimientos de las matemáticas de primer semestre universitario.

Para ello, es necesario reconocer que la profundidad de la comprensión puede variar dentro de cada una de las dimensiones. Por lo tanto, se hace necesario distinguir los desempeños débiles de otros más avanzados y complejos (Boix y Gardner, 1999). A continuación, se caracterizan cada uno de los niveles de comprensión:

**Comprensión ingenua.** Los estudiantes en este nivel se basan en su conocimiento intuitivo; captan información del mundo, sin analizarla ni problematizarla; no pueden ver la articulación entre lo que aprenden en la escuela y su vida cotidiana (Boix y Gardner, 1999).

**Comprensión de novatos.** Los estudiantes pueden establecer relaciones entre ideas y conceptos, de manera mecánica y rudimentaria (Boix y Gardner, 1999). La validación de los procedimientos depende de la autoridad académica externa del estudiante (Pogré, 2012).

**Comprensión de aprendiz.** Los estudiantes pueden demostrar un uso flexible de conceptos o ideas de la disciplina. Con apoyo, pueden articular algunos conocimientos disciplinarios con su vida cotidiana, evaluando las oportunidades y las consecuencias de usar este conocimiento de manera flexible (Boix y Gardner, 1999).

**Comprensión de maestría.** Los estudiantes son “integradores, creativos y críticos” (p. 241). Pueden moverse, de manera flexible, entre dimensiones, articulando los criterios que permiten construir y validar el conocimiento en una disciplina; pueden usar el conocimiento para “reinterpretar y actuar en el mundo que los rodea” (p. 241). En resumen, demuestran una comprensión disciplinaria (Boix y Gardner, 1999).

## ■ Metodología

**Paradigma de investigación.** El proyecto se enmarca en un paradigma de corte cualitativo, dado que se pretende analizar un fenómeno de tipo social, que es la comprensión de conceptos matemáticos por parte de algunos estudiantes del TdeA. De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2006), el o los investigadores plantean un problema, pero su resolución no sigue un proceso definido, como el que plantea el paradigma cuantitativo. En este sentido, se pretende hacer un diagnóstico inicial, que permita identificar las técnicas que utilizan los estudiantes al momento de abordar algún tema de matemáticas para, posteriormente, diseñar y evaluar algunas técnicas que propicien la comprensión de conceptos y que consideren las necesidades, intereses y el contexto de los participantes.

Durante este proceso, no se van a probar hipótesis, sino que se van generando a lo largo de la investigación (Hernández et al., 2006). Así mismo, la información será recolectada a través de observaciones, análisis documentales, entrevistas, los cuales son métodos no estandarizados que no posibilitan el análisis numérico (Hernández et al., 2006).

Por otro lado, el análisis considerado es de tipo inductivo, en tanto que se parte de la identificación e interpretación de los procesos que realizan los estudiantes cuando pretenden estudiar matemáticas. Posteriormente, se focalizarán algunos casos para analizar cómo el uso de algunas técnicas de estudio particulares, propician la comprensión de conceptos. En este sentido, se pretende explorar, describir y, posteriormente, generar perspectivas teóricas (Hernández et al., 2006). De hecho, atendiendo las directrices de Bogdan y Biklen (2006) sobre los investigadores cualitativos, estos tienden a analizar sus datos de forma inductiva.

Adicionalmente, se considera fundamental la historicidad de los estudiantes y su interpretación subjetiva de la realidad (que depende de sus vivencias, experiencias, entre otros), para poder describir, en un primer momento, las técnicas utilizadas y, en un segundo momento, las que se proponen para alcanzar la comprensión de conceptos matemáticos.

*Tipo de estudio.* El tipo de estudio que abordará esta investigación será un estudio de casos de un grupo de estudiantes del TdeA. En este sentido, se pretende analizar profundamente un caso (cada estudiante que participe del proceso) para responder al planteamiento del problema y a los objetivos propuestos (Hernández et al., 2006). De acuerdo con lo anterior, se espera generar perspectivas teóricas acerca del uso de técnicas de estudio en la comprensión de conceptos matemáticos; se pretende que estas perspectivas teóricas emerjan a la luz del marco conceptual de la EpC.

En la perspectiva de Yin (1984), un estudio de casos “investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto de vida real” (p. 9). En el caso particular de esta investigación, se analizará la manera en que algunas técnicas de estudio permiten la comprensión de conceptos matemáticos, en el contexto de los estudiantes, es decir, en las clases, en algunos ambientes de la universidad, en semilleros, entre otros. Adicionalmente, la situación estudiada es contemporánea debido a que se han encontrado muchas dificultades en los estudiantes, con respecto a la comprensión de conceptos o procedimientos matemáticos en el TdeA. Incluso, se reportan casos de estudiantes que, en cursos avanzados, demuestran falencias en matemáticas básicas, lo cual nos lleva a inferir que no se alcanza la comprensión cuando se recibe un curso de matemáticas en el primer semestre.

Por otro lado, Yin (1984) expone que en un estudio de casos “habrá muchas más variables de interés que apuntes de datos, y como resultado confía en las fuentes múltiples de evidencia, con datos que necesitan converger en una moda triangular” (p. 9). En este orden de ideas, el estudio de casos que se pretende llevar a cabo, permite estudiar el fenómeno desde muchas perspectivas y no desde una sola variable. Por lo tanto, se espera utilizar varias fuentes de información como las observaciones, las entrevistas, el análisis de textos bibliográficos, la discusión en grupo, interacción e introspección con grupos o colectivos, entre otras, que se describirán con más detalle en los siguientes apartados.

*Participantes.* En la primera fase del proyecto, los participantes fueron algunos estudiantes del primer semestre de matemáticas del TdeA que, de manera voluntaria, desearon hacer parte de encuestas, entrevistas o grupos de enfoque, para determinar las técnicas de estudio más utilizadas al momento de estudiar alguna temática de matemáticas. También se invitaron a algunos profesores de los primeros semestres universitarios, para revisar, desde su perspectiva, las técnicas usadas por sus estudiantes al momento de intentar comprender algún concepto o procedimiento matemático durante las clases.

En la segunda fase, se han invitado a 15 estudiantes, de diferentes grupos y profesores, a participar en un semillero de matemáticas, el cual fue pensado para propiciar el uso de algunas técnicas de estudio, propuestas por las investigadoras, que permitan la comprensión de conceptos o procedimientos. Estos estudiantes han venido participando, de manera activa, en las reuniones semanales del semillero, creado para los fines del proyecto investigativo. Los encuentros se iniciaron en la segunda mitad del semestre y continuarán durante el segundo semestre del año 2019.

*Métodos de recolección de la información.* La información está siendo recolectada a través de los siguientes métodos:

*Observaciones:* durante las observaciones, el investigador cualitativo debe registrar bien los acontecimientos para ofrecer una descripción relativamente incuestionable de la realidad que servirá para análisis posteriores y, claro está, el informe final (Stake, 1999). Además, la observación cualitativa implica mantener un papel activo y una reflexión permanente sobre los hechos (Hernández et al., 2006). Por lo tanto, en este estudio, se han estado observando los

estudiantes cuando utilizan algunas técnicas de estudio en la comprensión de conceptos o procedimientos matemáticos, durante los encuentros del semillero.

Encuestas: son formatos que permiten la recolección de información, a partir de algunas directrices establecidas previamente. En este estudio, se han utilizado para identificar los métodos de estudio que utilizan los estudiantes, con frecuencia, en sus procesos de comprensión de conceptos o procedimientos matemáticos. La encuesta virtual, que albergó preguntas relacionadas con los hábitos de estudio y uso de diferentes técnicas (toma de notas, revisión de medios audiovisuales, trabajo en equipo, entre otros), fue enviada a 1349 estudiantes que ingresaron nuevos al TdeA en el semestre 2019-1; esta fue respondida por 206 estudiantes, de manera voluntaria (15,3%).

Sesiones en profundidad o grupos de enfoque: dado que el interés de la investigación es analizar cómo algunas técnicas de estudio permiten la comprensión de conceptos matemáticos, entonces se torna fundamental hacer “reuniones de grupos pequeños o medianos (tres a 10 personas), en las cuales los participantes conversan en torno a uno o varios temas en un ambiente relajado e informal” (Hernández et al., 2006, p. 605). En este caso, se realizaron dos grupos de enfoque; el primero, de estudiantes, donde se dialogó sobre las técnicas de estudio utilizadas en los procesos de aprendizaje de las matemáticas y, el segundo, de profesores, en el que se identificaron las técnicas de estudio usadas por los estudiantes, pero desde el proceso de enseñanza, es decir, desde la perspectiva de los mismos profesores.

*Análisis de la información.* Para analizar la información, en primer lugar, se hará un proceso de organización y clasificación de la misma; luego, se hará un proceso de transcripción de las diferentes observaciones (actividades del semillero y grupos focales). Posteriormente, se generarán algunos códigos y, consecutivamente, algunas categorías. La triangulación metodológica de los diferentes métodos de recolección de la información, dará lugar a una descripción detallada de las técnicas de estudio utilizadas por los estudiantes al momento de estudiar algún concepto matemático. Actualmente, el proyecto de investigación se encuentra en la fase de organización y clasificación de la información recolectada hasta el momento, a partir de los grupos de enfoque, la encuesta y algunas actividades llevadas a cabo en los primeros encuentros del semillero.

Con base en los resultados de la triangulación, se diseñarán algunas técnicas de estudio que permitan la comprensión de conceptos matemáticos. Dichas técnicas serán validadas por personas expertas en el tema y serán aplicadas en un grupo de estudiantes, con el fin de evaluar su pertinencia en la comprensión de conceptos.

## ■ Resultados parciales

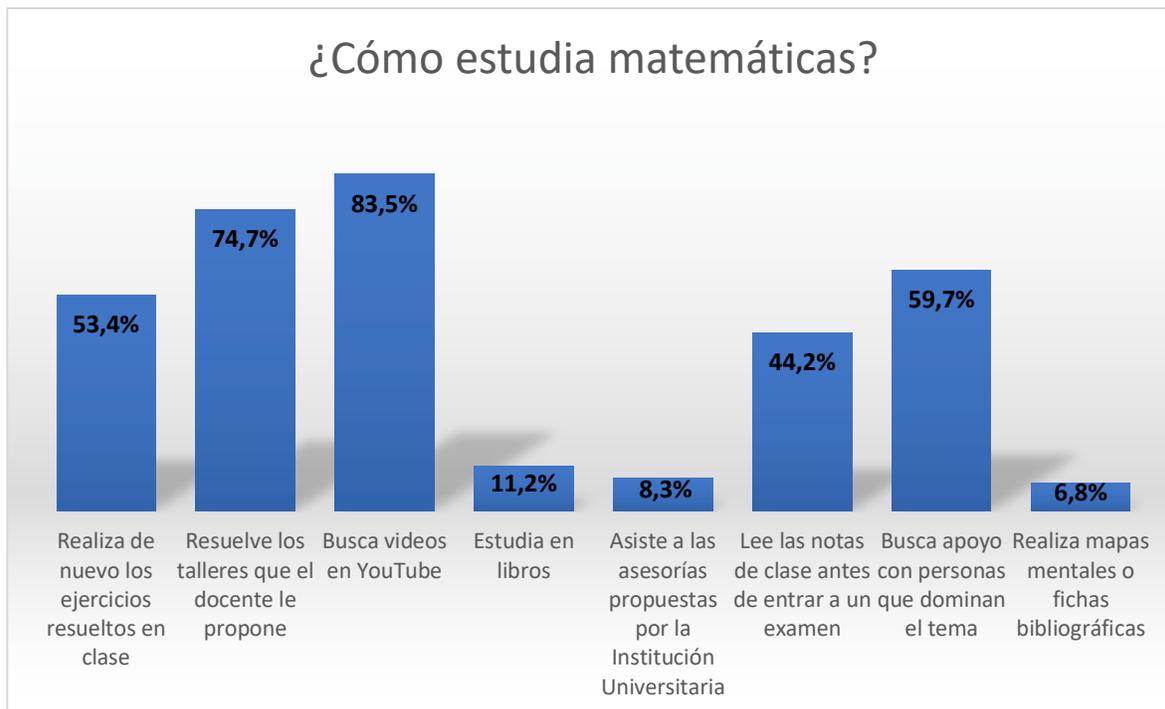
Hasta el momento, se ha realizado la encuesta a los estudiantes, se han desarrollado dos grupos focales y se han hecho los primeros encuentros del semillero. Para el segundo semestre de 2019, se pretende seguir el trabajo de campo y establecer los resultados finales del estudio.

Del análisis parcial de la encuesta, se observa que el 52,4% de los estudiantes, aproximadamente, tienen edades entre los 16 y 18 años; el 55,3% son del género femenino, el 44,2% del género masculino y el 0,5% de otro género. Se observó que el 67,5% decidió ingresar a la universidad porque quiere ser un excelente profesional. Con respecto a la forma de estudiar matemáticas, se precisa que la mayoría de estudiantes ponen atención a sus clases y, posteriormente, estudian los temas o realizan ejercicios propuestos; así mismo, si tienen dificultades de entendimiento, buscan videos en Youtube para comprender los temas. Esta forma de estudiar, de acuerdo con los resultados de la encuesta, les es útil solo al 47,1% de los estudiantes; a los demás, a veces les funciona o, definitivamente, no les funciona. Algunos de estos resultados se pueden visualizar en la ilustración 1.

El primer grupo focal se realizó con 15 estudiantes del primer semestre del Tecnológico de Antioquia, que cursan matemáticas. De estos, el 40% son hombres y el 60% mujeres. Las respuestas a las preguntas, en su mayoría,

coinciden con los resultados parciales de la encuesta; en este caso, se precisa que más del 70% de ellos repasan los temas vistos en clase y realizan los ejercicios propuestos; sin embargo, no presentan un método de estudio estructurado. Algunos de estos estudiantes buscan videos para complementar sus estudios, pero, los demás, no encuentran en esta estrategia una vía para el aprendizaje de conceptos. El aspecto más significativo mencionado por estos estudiantes, es la motivación que un buen profesor les puede generar a la hora de un proceso de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, de acuerdo con Font (1994), para que sea posible el aprendizaje es necesario que el estudiante demuestre una disposición para aprender el nuevo conocimiento y esta disposición debe propiciar deseo y perseverancia por comprender lo que estudia, es decir, relacionar el nuevo contenido con el que ya conoce.

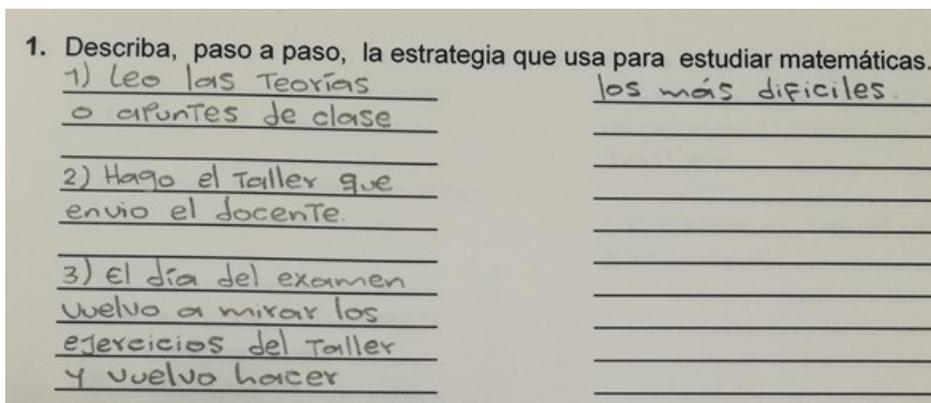
El segundo grupo focal se realizó con diez profesores que acompañan los cursos de matemáticas del primer semestre universitario. Ellos mencionaron que su forma de enseñar, en la mayoría de los casos, era mediante el método tradicional: explicación magistral, talleres y evaluación. También enfatizaron que los estudiantes suelen estudiar los temas de las notas tomadas en clase o a partir de la realización de los talleres propuestos. Especificaron que muchos de sus estudiantes utilizan videos de internet o se remiten a los blogs que los profesores mismos construyen. Adicionalmente, se notó que, la mayoría de los docentes, focalizaban la complejidad de los procesos educativos en matemáticas, en el estudiante, sin precisar que ellos también son protagonistas de este proceso de enseñanza y aprendizaje.



*Ilustración 1.* Respuesta a pregunta ¿cómo estudia matemáticas?

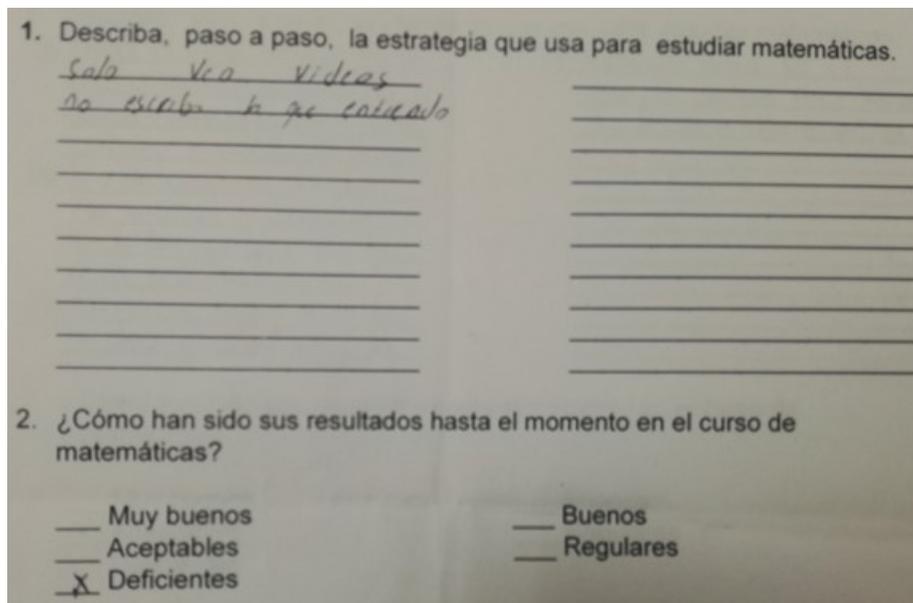
Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes (total: 206), febrero-abril de 2019

Con respecto a los encuentros del semillero, en el primero se realizó una actividad que pretendía reconocer la estrategia que los estudiantes usan para estudiar matemáticas; así mismo, identificar cómo han sido los resultados al utilizar dicha estrategia y si les permite adquirir conocimientos a largo plazo. En coherencia con la encuesta y los grupos focales, se percibió que algunos estudiantes no tienen una estrategia estructurada de estudio o, si la tienen, es muy similar a las mencionadas anteriormente: leer los apuntes de clase, hacer el taller enviado por el docente o volver a repasar los ejercicios el día de la evaluación (ver ilustración 2).



*Ilustración 2.* Material de los estudiantes del semillero.

Uno de los estudiantes del semillero mencionó que solo veía videos, pero que no tomaba nota o escribía lo que lograba entender (ver ilustración 3). Por esta razón, enfatizó que sus resultados en matemáticas eran deficientes. En términos de la comprensión, se infiere que el estudiante no logra “explicar, demostrar y dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y presentar el tópico de una nueva manera” (Blythe y Perkins, 1998, p. 39).



*Ilustración 3.* Material de los estudiantes del semillero.

Otro de los estudiantes menciona que su estrategia de estudio no le ha permitido adquirir conocimientos a largo plazo, pues debe revisar nuevamente cómo realizó los ejercicios, para poderlos recordar (ver ilustración 4). Esta situación también permite precisar que los estudiantes no están desarrollando conocimientos a largo plazo, ni están logrando comprensiones de las temáticas asociadas a las matemáticas, ni mucho menos pueden utilizar los conocimientos para resolver problemas matemáticos o, incluso, extra matemáticos.

2. ¿Cómo han sido sus resultados hasta el momento en el curso de matemáticas?

<input type="checkbox"/> Muy buenos	<input type="checkbox"/> Buenos
<input type="checkbox"/> Aceptables	<input type="checkbox"/> Regulares
<input checked="" type="checkbox"/> Deficientes	

3. ¿Esta estrategia le ha permitido adquirir conocimientos a largo plazo? Esto es, a medida que el docente avanza en los temas del curso y utiliza temas previamente vistos en clase, los recuerda sin problema o puede usarlos sin necesitar una nueva explicación.

No, incluso para el examen ese mismo día  
debo mirar nuevamente como realice los  
ejercicios porque no recuerdo.

*Ilustración 4. Material de los estudiantes del semillero.*

### ■ Conclusiones preliminares

De los resultados parciales del estudio, se puede concluir que algunos estudiantes del TdeA no poseen una estrategia estructurada para estudiar matemáticas que les permita alcanzar la comprensión de conceptos o procedimientos. En su mayoría, suelen apoyarse de videos de Internet, resolver los ejercicios propuestos por su docente, buscar el apoyo de personas que dominan el tema o realizar de nuevo los ejercicios resueltos en clase. Sin embargo, se percibe que para el 47,1% de los estudiantes, aproximadamente, estas estrategias no les son útiles, pues no logran obtener los resultados deseados.

Así mismo, se infiere que algunos estudiantes no logran alcanzar conocimientos a largo plazo al considerar la forma en la que están estudiando. Es muy probable que no estén logrando niveles de comprensión de aprendiz o de maestría y que se estén quedando en niveles de ingenuo o de novato, en los cuales no se sobrepasan los conocimientos intuitivos iniciales o, si se logran establecer relaciones entre ideas y conceptos, se hacen de manera mecánica y rudimentaria, y tienden a ser olvidadas en el tiempo.

En los resultados parciales, no se logra percibir el uso de técnicas de estudio como lectura crítica, estrategias de síntesis, subrayado o uso de esquemas, tanto en la encuesta como en los grupos de enfoque o en el semillero mismo. Lo que se infiere de la encuesta, en particular, es que el 6,8% de los estudiantes encuestados realiza mapas mentales o fichas bibliográficas, el 11,2% estudia en libros y el 83,5% busca videos en YouTube. En este último aspecto, algunos estudiantes del grupo de enfoque mencionan que no utilizan con mucha frecuencia los videos de Internet, porque los consideran tediosos o aburridos. Sin embargo, en la encuesta se precisa que su ventaja radica en que se pueden reproducir las veces que sean necesarias hasta entender algún procedimiento determinado. También se resalta que los estudiantes del semillero rescatan el trabajo en equipo y la toma de nota como aspectos fundamentales a la hora de analizar un proceso de comprensión en matemáticas.

Finalmente, se espera que, con el proyecto, se pueda analizar de qué manera el uso de algunas técnicas de estudio, como lectura crítica, uso de medios audiovisuales o de mapas conceptuales, permitan la comprensión de algunos conceptos matemáticos del primer semestre universitario del Tecnológico de Antioquia, en el marco de la EpC. Este análisis haría parte de los resultados finales del proyecto que, como se dijo anteriormente, está en su etapa de trabajo de campo.

## ■ Referencias bibliográficas

- Blythe, T. y Perkins, D. (1998). Comprender la Comprensión. En T. Blythe (Ed.), *Enseñanza para la Comprensión. Guía para el docente*. Buenos Aires: Paidós.
- Bogdan, R. y Biklen, S. (2006). *Investigação qualitativa em educação*. Traducción: Santos y Batista. Portugal: Porto Editora LDA.
- Boix, V. y Gardner, H. (1999). ¿Cuáles con las cualidades de la comprensión? En M. Stone (Ed.), *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica* (pp. 215 – 256). Buenos Aires: Paidós.
- Dubon, E., Navarro, J., Pakhrou, T., Segura, L. y Sepulcre, J. (2013). Estudio de las deficiencias matemáticas en los alumnos de nuevo ingreso. En J. Álvarez, M. Tortosa y N. (Coord.), *La Producción Científica y la Actividad de Innovación Docente en Proyectos de Redes* (pp. 2717-2730). España: Universidad de Alicante.
- Flores, W. y Auzmendi, E. (2016). Los problemas de comprensión del álgebra en estudiantes universitarios. *Revista Ciencia e Interculturalidad*, 19(2), 54-64.
- Font, V. (1994). Motivación y dificultades de aprendizaje en Matemáticas. *Suma*, (17), 10-16.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.
- Perkins, D. (1999). ¿Qué es la Comprensión? En M. Stone (Ed.), *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica* (pp. 69-95). Buenos Aires: Paidós.
- Pogré, P. (2012). *Enseñanza para la Comprensión. Un marco para el desarrollo profesional docente*. (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid. Recuperada de la base de datos DIALNET (57811\_pogre\_paula.pdf).
- Rivière, A. (1990). Problemas y dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva cognitiva. En M. Alvaro, C. Coll y J. Palacios (Comp.), *Desarrollo psicológico y educación, III. Necesidades educativas especiales y aprendizaje escolar, Capítulo 9* (pp. 155-182), Madrid: Alianza.
- Stake, R. (1999). *Investigación con Estudio de Casos*. España: Ediciones Morata S.L.
- Stone, M. (1999). La importancia de la comprensión. En M. Stone (Ed.), *La Enseñanza para la Comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica* (pp. 21 – 34). Buenos Aires: Paidós.
- Yin, R. (1984). *Case study research: design and methods*. Beverly Hills: Sage.