



Obstáculos didácticos, ontogenéticos y epistemológicos identificados desde la comunicación en el aula de Matemática

Beatriz del Carmen **Autino**

Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Jujuy

País: Argentina

scalu@arnet.com.ar

Marisa Angélica **Digión**

Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Jujuy

País: Argentina

mhsadir@arnet.com.ar

Lydia María **Llanos**

Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Jujuy

País: Argentina

lyllanos@arnet.com.ar

María Elena **Marcoleri**

Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Jujuy

País: Argentina

MariaElena@Marcoleri.com.ar

Olga Silvina **Soruco**

Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Jujuy

País: Argentina

ssoruco_97@hotmail.com

Resumen

Este estudio fue realizado en el marco de un trabajo de investigación más amplio, sobre la Comunicación Educativa en el aula de Matemática, en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Jujuy (Argentina). El objetivo es socializar los resultados obtenidos del análisis de una encuesta semi-estructurada a estudiantes que no lograron aprobar la primera asignatura del Área Matemática; su finalidad fue detectar, en el entorno áulico, obstáculos comunicacionales que dificultan el proceso educativo. Para procesar las respuestas se utilizaron técnicas de Estadística Descriptiva, y también se siguieron los lineamientos del análisis de datos textuales aplicado a la investigación educativa, complementados con la selección de respuestas modales. Interpretando la información obtenida, se concluye que existen obstáculos comunicacionales en la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje, que pueden ser categorizados en tres grandes grupos: didácticos, epistemológicos y ontogenéticos, y son atribuibles al docente, al saber, al estudiante y al contexto educativo, social y cultural.

Palabras clave: matemática, obstáculos, comunicación educativa, dificultades en el aprendizaje.

Contenido

Introducción

La enseñanza de la Matemática en el nivel universitario presenta sus peculiaridades. Las características propias de esta ciencia y la naturaleza del lenguaje matemático, entre otros factores, son un motivo de preocupación para los docentes que deben enseñarla, como para los estudiantes que deben aprenderla. Estas cuestiones están latentes e influyen notablemente en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y por lo tanto en la comunicación que se lleva a cabo en el aula.

En el marco del proyecto de investigación “La Comunicación Educativa. Reflexión y análisis en el Área Matemática, en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Jujuy”, se propone como objetivo general “optimizar el proceso educativo a través de la revisión, reflexión y mejora de la comunicación”. Para lograr este fin se han formulado objetivos específicos que sirven de guía y direccionan el trayecto a seguir. En una de las líneas de investigación abordadas, se indagó sobre los obstáculos comunicacionales que dificultan el proceso educativo. Del resultado de una de las actividades realizadas al efecto surge el contenido del presente trabajo, que incluye estrategias para superar las problemáticas identificadas.

Esta comunicación pretende socializar los resultados obtenidos en una encuesta realizada a los estudiantes que cursan la primera asignatura del Área Matemática: Álgebra y Geometría Analítica, con la finalidad de averiguar si las dificultades que tuvieron en el cursado de la materia podrían ser atribuidas a problemas relacionados con la comunicación educativa.

Después de la introducción se desarrolla el marco teórico que guía los análisis realizados y los procedimientos utilizados; a continuación se describe la metodología aplicada para el abordaje de esta cuestión tan sensible en los procesos de enseñanza y aprendizaje; luego se incluye el análisis e interpretación de los resultados obtenidos a la luz del marco teórico formulado. Concluye el documento con las reflexiones finales a las que se arriba a partir de la discusión de los hallazgos que enriquecen el acervo de conocimientos, sobre el tema de la comunicación educativa en el aula de Matemática.

Marco Teórico

La enseñanza de la Matemática es concebida por Beyer (2006, p. 68) como un “producto sociocultural”. Desde esta perspectiva, analiza el triángulo didáctico no aislado de la realidad sino inmerso en un determinado ámbito, y concibe al aula de matemática dentro de “un sistema contextualizado, o como mejor se diría dentro del ámbito de la teoría de sistemas, como un subsistema que a su vez desarrolla su propia cultura y relaciones sociales, marcadas ellas por las relaciones sociales y la cultura externa al aula” (Beyer, 2006, p.68). Posteriormente hace referencia a las ideas de Chevallard y de la Teoría Sistémica¹, indicando que al enseñar matemática, no debe perderse de vista la existencia de numerosos factores socioculturales, ya que los mismos pueden ocasionar serios obstáculos que influyen en el aprendizaje de esta

¹ Fue creada por Guy Brousseau y se refiere a una teoría de la enseñanza, que busca las condiciones para una génesis artificial de los conocimientos matemáticos, bajo la hipótesis de que los mismos no se construyen de manera espontánea (http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas_teorico.pdf.)

ciencia. El interés por considerar las características del aula de matemática como un sistema social y cultural se apoya en la idea de Doyle (1983) cuando hace referencia al espacio educativo como una unidad eco-conductual en el que se construyen significados.

Para Bennett (1998), es Doyle el mayor referente del paradigma del modelo ecológico o proceso-proceso. En este paradigma, el aprendizaje no es causado a partir de la enseñanza, sino más bien surge como un proceso mediado y condicionado, de modo que las variaciones de los resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes surgen de las actividades que los mismos realizan durante este proceso. A su vez Sanjurjo y Rodríguez (2003) afirman que el modelo ecológico tiene como núcleo central, la participación activa de docentes y alumnos en el aula; establecen que ambos actores son a su vez, procesadores de la información y dan sentido y significado a las relaciones que en este ámbito tienen lugar, pudiendo ser las mismas de índole cognitivas, comunicacionales e interpersonales.

De lo expresado anteriormente se puede apreciar que la enseñanza y el aprendizaje no son actividades independientes, sino más bien están íntimamente entrelazadas y vinculadas y, por tal motivo, se habla de procesos de enseñanza y aprendizaje. Con la finalidad de conceptualizar dichos procesos se coincide con Contreras Domingo (1990) quien los define como “el sistema de comunicación intencional y en el que se generan estrategias encaminadas a provocar el aprendizaje” (p.23). Posteriormente el autor expresa que:

...vamos a considerar los procesos de enseñanza-aprendizaje como sistemas-procesos de comunicación. Esto quiere decir, por consiguiente, que entendemos a la enseñanza como un caso particular, con singularidades específicas, de la comunicación humana, por lo que lo que digamos acerca de ésta, será aplicable a la comunicación didáctica (Contreras Domingo, p.54).

Como puede desprenderse de los marcos referenciales expresados anteriormente, los procesos comunicativos están inmersos en el ámbito educativo y, en mismo, se interpreta a la comunicación educativa como:

...todo proceso inseparable de la actividad docente, donde intervienen diversas prácticas de interacción. Estas prácticas se pueden expresar en el aula, a través de diferentes lenguajes: el escolar, el magisterial, el lenguaje de los alumnos y el lenguaje de los textos, como así también en las metodologías de enseñanza-aprendizaje y en las relaciones que establece la escuela con su contexto social (Ojalvo, 1995, p. 49).

Siguiendo la misma línea, Beyer (2006) toma como base el modelo de comunicación de Jakobson, lo adapta a la comunicación educativa e indica que los roles de emisor y receptor de los mensajes curriculares son asumidos indistintamente por el “profesor” y el “estudiante”, dos de los elementos del sistema didáctico y el tercer elemento, el “saber”, está relacionado con el mensaje, el código y el contexto (referente). Pero en la práctica estas relaciones no son tan simples, ni definidas tan explícitamente; por ejemplo, en una enseñanza de corte clásico o tradicional, el rol del emisor es desempeñado mayormente por el docente y, la categoría de receptor, por el estudiante. En cambio, en una enseñanza más participativa (modelo ecológico), los papeles de emisor y receptor los cumplen indistintamente docentes y alumnos, o alumnos entre sí; esta alternancia de roles en la comunicación se realizaría en la medida en que el receptor puede convertirse en emisor para el que fue su primer emisor, es decir, se refiere a la capacidad de respuesta que podría tener el receptor y la posibilidad de que el emisor sea modificado por esa reacción del receptor. Sin embargo, se comparte con el autor que es el docente es “un importante emisor de mensajes en el desarrollo del acto didáctico”, como lo son también los autores de los textos académicos que se usan en el aula. Luego, Beyer agrega que “en medio del esquema está

el mensaje. Esto es, lo que se transmite del emisor al receptor”. En el caso de la enseñanza de la matemática, el mensaje puede ser un concepto, un teorema, un ejercicio, una situación problemática, una aclaración, una explicación, etc. Si en un proceso de comunicación no hay un código, por consiguiente no hay un significado, queda reducido a “un proceso de estímulo-respuesta” (Beyer, p.72).

Este modelo de comunicación hace referencia al médium, como todo aquello que se utiliza para circular el mensaje, como ser, la comunicación oral, los textos, los medios informáticos, el proyector de transparencias, los gestos, los desplazamientos en el aula, etc. Abarca tanto las acciones de los alumnos como la de los docentes; pueden ser las tareas, los ejercicios, los problemas a resolver por el estudiante y las consignas del profesor, sus informaciones y las ayudas que éste proporciona.

Haciendo alusión al contexto, en el ámbito educativo, puede ser una temática o contenido inmerso en un área disciplinar pero, en un contexto macro, se considera como tal a la situación sociocultural en el cual tiene lugar el acto educativo; también se lo puede identificar como otros factores externos que tiene influencia: la sociedad, los familiares, etc.

Se puede observar que todos los elementos de la comunicación descriptos anteriormente están inmersos en los procesos de enseñanza y aprendizaje y tienen como fin principal favorecer la transmisión y asimilación del saber y, una vez que esto se lleva a cabo, debe ser constantemente supervisado para optimizarlo, controlarlo, mejorarlo y reproducirlo, en distintas situaciones didácticas. Así también, el hecho de que algunos de estos elementos fallaran, implicaría un proceso incompleto y la comunicación no se realizaría en las condiciones esperadas.

Los posibles factores que se oponen al aprendizaje y que interfieren en la comunicación educativa, son considerados como barreras u obstáculos. En el ámbito de las dificultades en el aprendizaje de la matemática, D’Amore y Fandiño Pinilla indican que:

El estudio de tales obstáculos ha llevado en la década del 80 a distinguir diversas tipologías según la referencia causal. Se llaman “obstáculos ontogenéticos” aquellos cuya causa reside en el alumno (por ejemplo: inmadurez para aprender un determinado concepto, deficiencia, condiciones personales,...); se llaman “obstáculos didácticos” a aquellos cuya causa reside en la elección del maestro (por ejemplo: metodología y didáctica, explicaciones precedentes, materiales usados,...); los “obstáculos epistemológicos” son aquellos cuya causa está en la misma matemática, esto es en el concepto matemático que en ese momento es objeto de aprendizaje (D’Amore & Fandiño Pinilla, 2002, p.8).

Los autores antes mencionados, situados desde la perspectiva de la teoría del modelo sistémico, expresan que hay una compleja red de interacciones que surgen de considerar simultáneamente las diversas relaciones existentes entre los “vértices” del triángulo didáctico. No obstante la idea de separar los obstáculos de acuerdo a los elementos que se ven involucrados, permite un análisis más profundo. Así también, hacen una correlación entre los lados que determinan los vértices y las acciones que tienen lugar en el proceso educativo: el lado determinado por el saber y el estudiante, implica el “aprender”; el lado saber-maestro da lugar al “enseñar” y, por último, el lado determinado por el alumno y el maestro, si bien los autores lo reconocen con el verbo animar, a los fines de este trabajo se lo va a identificar con el verbo comunicar (D’Amore & Fandiño Pinilla, 2002, p.8).

Es importante la idea de que los obstáculos a los que se enfrentan los estudiantes, no solo se deben a causas de tipo cognitivo, sino que también surgen cuestiones relacionadas con la

comunicación educativa que los producen. Por ejemplo: el docente, en su rol de transmisor del mensaje académico; el mensaje a ser transmitido, en cuanto a las características que requiere para ser comprendido; los materiales de estudio, en lo que se refiere a su estructura didáctica y el estudiante, con su bagaje de experiencias previas y transversalizado por numerosas situaciones sociales, económicas y culturales.

De todo lo expresado anteriormente, en este trabajo se va a considerar que existe una especie de “isomorfismo”², entre los obstáculos que se presentan en el ámbito educativo como entorpecedores del aprendizaje y, los obstáculos provenientes de la comunicación que surge en el aula de matemática entre los actores que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Metodología

La Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Jujuy (Argentina) es una de las cuatro unidades académicas de dicha Institución de nivel superior. Otorga dos títulos de grado, Contador Público y Licenciado en Administración. Su plan de estudios involucra cinco áreas del conocimiento: Contable, Económica y Humanística, Administrativa, Jurídica y Matemática. Es precisamente en el ámbito de esta última donde se desarrolla, desde el año 2008, el proyecto de investigación titulado “La Comunicación Educativa. Reflexión y análisis en el Área Matemática”. En el proyecto, que según sus características se encuadra en la Investigación Educativa y por ende en las Ciencias Sociales, se accede a la realidad desde el paradigma crítico, ya que no solo intenta describir esa realidad, sino también cambiarla con el fin de mejorarla.

Desde el punto de vista de los alcances de la investigación, la investigación se inició como un estudio exploratorio, dado que el propósito es examinar un tema poco investigado y no abordado hasta entonces en el ámbito descrito. Pero también es un estudio descriptivo, porque en otras etapas se trata de especificar las propiedades, características y perfiles de la comunicación educativa, recopilando y analizando datos sobre este fenómeno. Y, finalmente, también es un estudio explicativo, ya que persigue establecer las causas y factores que interactúan en la Comunicación Educativa en los entornos áulicos (Hernández Sampieri *et al*, 2007).

Desde el punto de vista de su finalidad, la investigación es aplicada, porque busca mejorar el grupo social y resolver sus problemas. Según la amplitud que abarca, puede clasificarse como microsociológica, dado que estudia variables y sus relaciones en un grupo pequeño de personas. En cuanto al enfoque histórico de la investigación social, el proyecto contempla la aplicación del carácter cuantitativo en las etapas en que se centra predominantemente en los aspectos objetivos y susceptibles de cuantificación, que comprende grandes grupos de estudiantes, mientras que se utiliza el enfoque cualitativo cuando se investigan grupos pequeños (Sierra Bravo, 1998).

Con la finalidad de alcanzar los objetivos generales y específicos propuestos, se ejecutaron diferentes actividades, una de las cuales fue la implementación, el análisis y la interpretación de una encuesta a los estudiantes que cursaron Álgebra y Geometría Analítica, con la finalidad de averiguar si las dificultades que tuvieron en el cursado de la materia podían ser atribuidas a problemas en la comunicación educativa. Esta materia pertenece al primer cuatrimestre del primer año de estudio, se inscriben por ciclo lectivo entre 900 y 1000 estudiantes y cumplen con los requisitos para regularizarla (aprobar la parte práctica) aproximadamente el 30% de los inscriptos.

² Correspondencia biunívoca entre dos estructuras algebraicas que conservan las operaciones (RAE)

El relevamiento de datos, en cuanto implica un plan detallado de procedimientos que conducen a reunir información con un propósito específico, requiere de la elección y la localización de las fuentes de datos, el instrumento de recolección de los mismos y la forma de organizarlos para su posterior análisis. En esta encuesta se eligieron como fuentes de datos los estudiantes que recurrieron la materia en 2010, se los localizó en una clase especial, en la cual ellos sabían con anticipación que debían participar en esta actividad. Se encuestó a 204 estudiantes y se recolectaron datos sobre variables relacionadas con el contexto, la situación laboral y cuestiones inherentes a la comunicación en el aula.

El instrumento utilizado para el relevamiento de los datos fue un cuestionario semiestructurado, autoadministrado individual, y con cinco preguntas cerradas y una abierta. Se elaboró especialmente para realizar esta actividad, observando los requisitos necesarios que aseguran su confiabilidad y su validez³.

La administración del instrumento de relevamiento de datos fue llevada a cabo por docentes investigadores que integran el equipo de investigación, quienes tenían muy claro los objetivos y propósitos de esta actividad.

Entre las preguntas cerradas, algunas eran dicotómicas y otras con varias opciones. En todos los casos las respuestas eran mutuamente excluyentes. Se incluyó una pregunta abierta a pesar de que es más compleja codificar, clasificar y preparar para el análisis, y requiere de un mayor esfuerzo y de más tiempo para responderla, porque se deseaba conocer más profundamente las opiniones de los estudiantes.

En lo referente a la forma de organizar la información para su posterior análisis, con los datos relevados en la encuesta se elaboró una matriz, en la cual cada columna representa una variable y cada fila corresponde a un individuo. Esta base de datos se construyó utilizando el programa SPSS (Statistical Programme for Social Sciences).

El procesamiento de los datos se realizó según las líneas de la investigación cuantitativa y desde el punto de vista descriptivo-interpretativo, lo que se estimó conveniente en esta instancia puntual, para abordar la temática desde la perspectiva de los sujetos involucrados.

Las preguntas cerradas dieron lugar a análisis estadísticos descriptivos, mientras que la pregunta abierta se procesó siguiendo los lineamientos del análisis de datos textuales aplicado a la investigación educativa (M. Bécue *et al*, 1992), pretendiendo recoger la máxima información de las opiniones de los estudiantes, respecto a los motivos por los cuales no habían podido regularizar la asignatura. Uno de los métodos más adecuados para el análisis de respuestas a preguntas abiertas es el de registro y caracterización de segmentos repetidos en los textos, que permite detectar las respuestas con mayores frecuencias y ubicarlas según dichas frecuencias en orden descendente. La selección de las respuestas modales (que se presentan con mayor frecuencia) permite extraer respuestas reales tales que su vocabulario sea representativo del vocabulario específico de un grupo de individuos.

³ Se entiende por confiabilidad el hecho de que todos los estudiantes interpreten de igual modo y sin dudas cada una de las preguntas del cuestionario; y por validez, que un instrumento realmente mide las variables que se pretende medir.

Análisis e interpretación de los resultados a la luz del marco teórico formulado

Siendo docentes y miembros de un equipo de investigación, que estudian temas referidos a la práctica educativa, en este caso la comunicación en el entorno del aula de Matemática, fue posible reflexionar y plantear numerosos interrogantes a los fines de mejorar la experiencia educativa de los estudiantes.

Por tal motivo en este trabajo no sólo se propone analizar las dificultades que manifiestan los estudiantes a la luz de los marcos teóricos estudiados y enunciados anteriormente, sino que se considera importante plantear acciones posteriores de mejora.

Con respecto al análisis descriptivo de las respuestas a las preguntas cerradas, el mismo arrojó los siguientes datos: el 87% de los jóvenes provenían de escuelas públicas y sólo el 13% restante, terminaron su trayecto de educación media en instituciones de gestión privada. El 57% de los estudiantes tenían residencia en el departamento Dr. Manuel Belgrano (ciudad capital de la provincia y donde se encuentra la facultad), y el 43% provenían del interior. El 59% de los encuestados no trabajaba, pero un alto porcentaje (41 %) si lo hacen.

A partir de los datos recogidos se observa que la mayoría de los alumnos posee el título de Perito Mercantil y viven en barrios del departamento Manuel Belgrano; estos aspectos podríamos considerarlos como fortalezas pues el título alcanzado es congruente con las carreras que se dictan en la facultad y la proximidad en la distancia a recorrer diariamente para asistir a clase. Como debilidad, se tiene que un porcentaje representativo trabaja 4 o más horas diarias.

Con respecto a la pregunta abierta del cuestionario, la misma tenía como finalidad investigar sobre la incidencia de los problemas referidos a la comunicación educativa en el aula y que provocaron que el estudiante curse nuevamente la materia. En las respuestas de los estudiantes, respecto a las causas por las que no pudieron regularizar la materia, algunos indicaron causas únicas y las tres cuartas partes de ellos citaron varios motivos. Entre las respuestas más representativas se transcriben las siguientes:

Conocimientos previos insuficientes. Las explicaciones muchas veces son poco claras y siempre la clase es muy numerosa, por lo cual muchas veces se torna imposible prestar atención debido a los murmullos.

El motivo puede ser la falta de tiempo que tengo debido a que no puedo practicar ni estudiar mucho por el trabajo que tengo y también el no poder asistir a la teoría de la materia. La práctica la entiendo pero no es suficiente la explicación que se dicta.

Mis motivos, el principal es el poco tiempo disponible para la misma, poco conocimiento previo y con las explicaciones poco claras o de manera rápida en su dictado. Se me hace un poco difícil poder seguir con la materia.

Muchos motivos particulares, poco tiempo disponible y conocimientos previos insuficientes. (Por retornar después de un largo receso sin estudiar).

No he podido regularizar la materia porque he tenido poco conocimiento de la misma y al ser una clase por semana no ayuda mucho.

A mi esta materia se me venció, ya la había regularizado pero no la pude rendir por falta de tiempo para estudiar por dedicarme a otras cosas.

Conocimientos previos insuficientes. El material de estudio. Explicaciones poco claras. Poco tiempo. No poder concurrir a las clases de consulta.

Muchos contenidos, algunos conocimientos previos insuficientes, la explicación de los profesores es muy rápida y poco clara. Deberían tener en cuenta que hay otra materia- cátedra. También las clases son numerosas, el cansancio, la retención de ideas de todas las clases dadas. Todo influye un poco y es horrible.

Relevadas todas las respuestas, se procedió a identificar, clasificar y agruparlas por el tipo de causa. A partir del total acumulado de causas citadas, se obtuvo que el 21% dijo que se asignaba poco tiempo al desarrollo de los contenidos o que la materia era muy extensa; el 17% que las explicaciones de los docentes eran poco claras; el 16% que los conocimientos previos que tenían para afrontar la materia eran insuficientes.

Otras respuestas de los estudiantes, de menor frecuencia, atribuían las causas de sus dificultades a distintos motivos, entre los más indicados se encuentran los siguientes: falta de comprensión, de interpretación de la simbología matemática, poca dedicación al estudio, muchos contenidos, falta de motivación para estudiar, problemas con la atención, situaciones económicas y familiares, muchos estudiantes en la clase, espacio físico poco apropiado, etc.

Como resumen de la información obtenida, se presenta un cuadro elaborado interpretando las opiniones de los estudiantes sobre los “obstáculos” que tuvieron para regularizar la materia, distribuyendo los mismos de acuerdo a la clasificación indicada en el marco teórico que se sustenta, es decir: didácticos, ontogenéticos y epistemológicos. Así también fue posible plasmar en el cuadro la íntima relación que existe entre los obstáculos definidos teóricamente y las dificultades inherentes a la comunicación educativa, de acuerdo a los elementos que en ella intervienen, principalmente: emisor, receptor, mensaje y contexto. Se aclara que este último atraviesa toda la acción educativa y por tal motivo incide en todos los ámbitos de la misma, por lo cual influye notablemente en la calidad de lo que se desea transmitir. Se estima que tal cuestión es un condicionante para el “normal” cursado de la asignatura. Esto se deriva de observar el porcentaje significativo de estudiantes que residen en el interior de la provincia y/o trabajan. Se entiende que ambas situaciones reducen en gran medida los momentos destinados al estudio, les dificulta asistir a los horarios de consulta que se ofrecen desde la cátedra y la utilización de la biblioteca. También relacionados con el contexto se encuentran los problemas económicos y familiares.

Como dato adicional, cabe agregar que se han identificado dificultades que son incluidas en más de una categoría, ya que se considera que es imposible una división taxativa de las mismas, y que un mismo problema puede tener varios orígenes: el docente, el estudiante, el saber, la institución, el contexto socio-económico, las características de la ciencia, etc.

Dificultades de los estudiantes recurrentes de Álgebra y Geometría Analítica. Ciclo lectivo 2010

Dificultades atribuidas al contexto

Poco tiempo asignado a los contenidos de la asignatura.

Conocimientos previos insuficientes de los estudiantes.

Espacio físico inapropiado.

Muchos estudiantes en clase.

Situaciones económicas y familiares poco favorables.

Material didáctico inadecuado.

Dificultades atribuibles al docente (obstáculos didácticos)	Dificultades atribuibles al estudiante (obstáculos ontogenéticos)	Dificultades atribuibles al mensaje (obstáculos epistemológicos)
Poco tiempo asignado al desarrollo de los contenidos.	Conocimientos previos insuficientes.	No se entiende la simbología.
Explicaciones poco claras.	Falta de motivación, de atención, de comprensión e interpretación de los temas.	Poca comprensión en el tema “estructuras algebraicas”.
Ritmo acelerado en el dictado de las clases.	Falta de hábitos de estudio.	Inconvenientes en la interpretación de situaciones problemáticas.
Poco tiempo entre los parciales.	Poco estudio tanto para la teoría como para la práctica.	Escasa destreza algebraica en la resolución de ecuaciones y sistema de ecuaciones.
Coincidencia con los parciales de otras materias de segundo año.	Falta de estudio para los parciales.	Problema para trabajar en el paso de los distintos lenguajes: coloquial, algebraico y gráfico.
Material didáctico inadecuado.	Imposibilidad de asistir a las clases de consulta.	
Conocimientos previos insuficientes de los estudiantes.	Imposibilidad de asistir a las clases teóricas.	
Falta de motivación de los estudiantes.	Complicaciones para viajar todos los días para asistir a clases.	
Falta de comprensión, interpretación y atención de los estudiantes.	Problemas personales y familiares.	
	Problemas de trabajo.	

Fuente: encuesta realizada a los estudiantes

Reflexionando sobre lo que indican los estudiantes, se puede decir que: respecto a los obstáculos didácticos, los mismos tienen que ver con las estructuras organizativas de la cátedra, las cuales son formuladas tomando en cuenta las características del plan de estudios vigente en la Institución, relacionadas con los contenidos mínimos a desarrollar y la carga horaria destinada a la asignatura. Tales cuestiones son factibles de ser revisadas a los efectos de superar las dificultades planteadas por los estudiantes. En cuanto a las explicaciones “poco claras por parte de los docentes” se considera que, si bien en este aspecto influyen las competencias personales del docente en cuanto a su formación didáctica y a la empatía que se establece entre éste y el estudiante, resulta necesario socializar esta inquietud en el seno de la cátedra a los fines de encarar acciones correctivas y superadoras acordes a la dimensión del problema.

Existe una gran variedad de dificultades inherentes a los estudiantes, cuyos orígenes abarcan diferentes aspectos tanto, de su formación escolar previa, como de sus aspiraciones personales. Respecto a la primera se pueden mencionar la falta de técnicas de estudio, de comprensión e interpretación; en lo que hace a la segunda, y de alguna manera relacionada a la ya citada, se encuentra la falta de motivación. Surge como interrogante si ésta puede estar

relacionada con la ausencia de metas profesionales o bien con las características propias del desarrollo de las clases de la materia. Estas problemáticas podrían ser superadas, en parte, reforzando espacios de orientación vocacional y de tutorías pedagógicas y académicas.

Dentro de los obstáculos de índole epistemológicos, se identifica con mucha fuerza el hecho de que los estudiantes consideran que han ingresado al nivel universitario con serias deficiencias provenientes del nivel anterior. Desde el conocimiento de la realidad educativa en la provincia, se supone que una de las causas podría ser que los estudiantes provienen de escuelas de régimen estatal, que debido a problemas sindicales ocurridos en los últimos años, redujeron significativamente el número de días de clases. Estos conocimientos a los que hacen referencia los alumnos, no explícitos en el currículum de la asignatura pero necesarios en su proceso de estudio, Chevallard (1985) los denomina “protomatemáticos y paramatemáticos”. Brousseau (1983) a su vez, identifica a estos conocimientos insuficientes como verdaderos obstáculos para construir los nuevos conocimientos. Se podría repensar desde la Institución y desde la cátedra la posibilidad de ofrecer a los estudiantes, antes del inicio de clases, un cursillo nivelatorio, de modo de poder suplir en alguna manera las deficiencias a las que hacen referencia los estudiantes, y que tantos inconvenientes les ocasionan al momento de encarar sus estudios universitarios.

A continuación se presenta un esquema, elaborado como síntesis para este trabajo y que permite visualizar cómo pueden relacionarse, en mayor o menor grado, los tres elementos del triángulo didáctico y a su vez con los elementos de la comunicación educativa, en general.

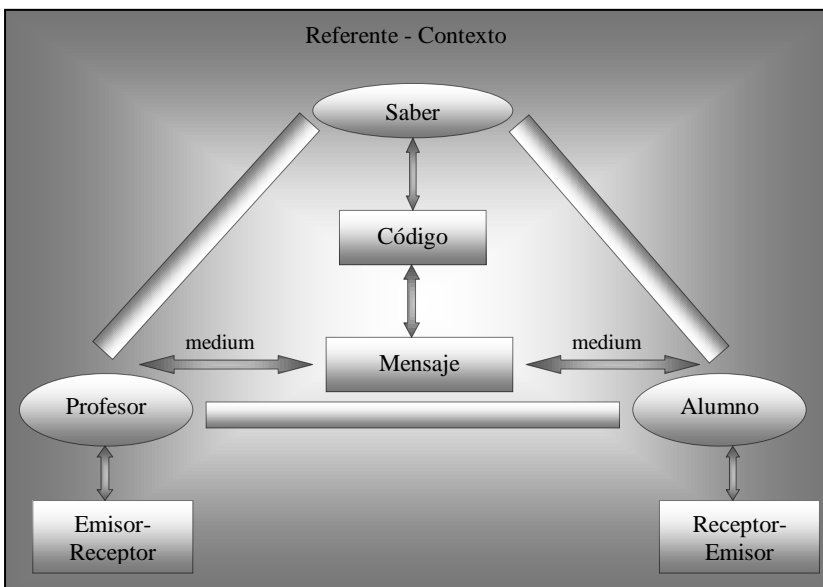


Figura 1: Relación entre los elementos del triángulo didáctico y de la comunicación educativa

Reflexiones finales

Los procesos educativos suponen, en cuanto su estructura, procesos comunicacionales. A partir del análisis e interpretación de los datos obtenidos, se puede concluir que existen obstáculos comunicacionales en la dinámica de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Éstos

pueden ser categorizados en didácticos, epistemológicos y psicológicos y atribuidos al docente y a los textos, al saber, y al estudiante, respectivamente.

A la cátedra de Álgebra y Geometría Analítica, le cabe reflexionar sobre los problemas de aprendizaje indicados por los estudiantes y en qué medida los mismos pueden ser superados. Temas como, la metodología de enseñanza utilizada por algunos docentes, el ritmo rápido de desarrollo de las clases y la cantidad y secuenciación de contenidos desarrollados en el tiempo asignado a la materia, deben ser puestos a consideración con la finalidad de proponer acciones de mejora. Ahora bien, no todo es competencia de la cátedra, muchos otros aspectos están referidos a cuestiones socio-culturales en los que están inmersos los estudiantes, cuyo abordaje supera las posibilidades de intervención de los miembros de la cátedra.

La multiplicidad de formas que el fenómeno educativo-comunicativo presenta no permite afirmar en forma taxativa y definitiva, que todos los problemas que presentan los estudiantes en el aprendizaje de Álgebra y Geometría Analítica tienen sus orígenes, exclusivamente en la comunicación educativa instalada en el aula. De acuerdo a las formas de enseñanza, a los propósitos que se persigan en el acto didáctico, a las características del grupo clase, del plantel docente y de la institución educativa, se presentarán con mayor o menor énfasis una u otra variable del modelo comunicacional de acuerdo a como éste se instala en el aula. Sin embargo, hay que tener presente que el resultado de un proceso didáctico no siempre es evidente, explícito y observable, más bien existen espacios intra-subjetivos e inter-subjetivos, que actúan como campos de fuerzas y que intervienen en la comunicación y por ende en los resultados del mismo proceso. Las dimensiones situacionales, condicionan la comunicación y por ende la enseñanza y el aprendizaje, sin embargo se pueden y deben buscar alternativas de solución tendientes a mejorar el acto educativo.

Bibliografía

- Bécue, M., Lebart L. y Rajadell, N. (1992). *El análisis estadístico de datos textuales*. Anuario de Psicología 1992, n° 55, 7-22. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona.
- Bennett, N. (1998). *Investigaciones recientes sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula*. En M. Carretero (comp), *Procesos de enseñanza y aprendizaje*. Aique, Buenos Aires, Argentina.
- Beyer, W. (2006). *El Laberinto del Significado: La Comunicación en el Aula de Matemática*. (pp. 61-83), en Mora, D. y Serrano, W. (Eds), *Lenguaje, Comunicación y Significado en Educación Matemática*. Algunos aspectos sobre la relación entre Matemática, lenguaje, pensamiento y realidad desde una perspectiva crítica. GIDEM-Grupo de Investigación y Difusión en Educación Matemática. Universidad Nacional Abierta, La Paz, Bolivia
- Brousseau, G. (1983) *Les obstacles épistémologiques et les problèmes en didactique en mathématiques*. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 1983 Vol.4.2. [En línea] disponible en: http://aportes.educ.ar/matematica/popup/tipos_de_obstaculos.php.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. AIQUE, Buenos Aires, Argentina. (Edición original, 1985).
- Contreras Domingo, J. (1990). *Enseñanza, currículum y profesorado. Introducción crítica a la didáctica*. Ediciones Akal, S.A, Madrid, España.

D'Amore B., Fandiño Pinilla, M.I. (2002). *Un acercamiento analítico al “triángulo de la didáctica”*. Ediciones Educación Matemática, México.

Doyle, W., (1983). *Academic Work*. Review of Educational Research, vol.53, num. 2, pp.159-199.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista L., (2007). *Metodología de la Investigación*. Cuarta edición. McGraw-Hill Interamericana, México.

Panizza, M. (s/f). *Conceptos básicos de la Teoría de Situaciones Didácticas*. [En línea] disponible en: http://www.crecerysonreir.org/docs/matematicas_teorico.pdf.

Ojalvo, V. y otros (1995). *Comunicación educativa*. Departamento de Pedagogía y Psicología, CEPES, ENPES, La Habana, Cuba.

Sanjurjo, L; Rodriguez, X. (2003). *Volver a pensar la clase: las formas básicas de enseñar*. Editorial Homo Sapiens, Santa Fe, Argentina.

Sierra Bravo, R.(1998). *Técnicas de Investigación Social. Teoría y ejercicios*. Editorial Paraninfo, España.