

## Capítulo 1

# PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

---

### 1.1 Planteamiento del problema

Los estudiantes universitarios presentan serias deficiencias cuando resuelven problemas sencillos de economía, en los que tienen que utilizar la función lineal como modelo. Sus deficiencias parecen estar asociadas a la pobreza que muestran en su conceptualización de este tipo de funciones.

A pesar de que las funciones lineales son las primeras que aparecen en la currícula matemática, diversas investigaciones han mostrado que las dificultades de aprendizaje que plantean no son simples (Duval, 1992; Hitt, 1996).

Una función es un objeto matemático, cuyas características podemos conocer solamente a través de sus diversas representaciones. Esta vía obligada de acceso a los objetos matemáticos, ha sido subrayada por Duval (1998) para justificar la necesidad de profundizar en la naturaleza de las representaciones y en el estudio del papel que éstas juegan en el aprendizaje de la matemática.

Mientras que, por un lado la actividad matemática reconoce el uso de fórmulas algebraicas, gráficas, tablas y enunciados en la lengua natural como imprescindible para estudiar sus objetos; por otro, la enseñanza ha privilegiado el uso de representaciones algebraicas, en detrimento de otras, como las gráficas y numéricas. Esta disparidad no es casual, las representaciones algebraicas son las más compactas, las más precisas y las más económicas en términos de tratamientos. En lo que se refiere al concepto de función, esta situación se reproduce a pesar de los esfuerzos recientes por diversificar los tipos de representaciones usadas en su enseñanza.

Las representaciones semióticas de los objetos matemáticos se consideran imprescindibles en la actividad matemática para su aprehensión. Pero el manejo de las representaciones origina en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, que los objetos sean confundidos con sus representaciones y esto trae consigo, según Duval (1998, *ibid*, pp. 174 –175) ... *a mediano o largo plazo, una pérdida de comprensión y los conocimientos adquiridos llegan a ser pronto inutilizables fuera de su contexto de aprendizaje*. Por lo tanto, el distinguir el objeto de sus representaciones resulta un elemento de suma importancia para la comprensión de las matemáticas.

Una operación que se considera indispensable para hacer uso de varias representaciones es la actividad de conversión, ésta se refiere a transformar una representación de un registro dado en otra representación de otro registro. Por ejemplo, esta actividad es observable al cambiar la representación algebraica de una función lineal  $f(x) = ax + b$  a su representación gráfica, siempre y cuando se discriminen los parámetros  $a$  y  $b$  de la función y los efectos que estos producen en la gráfica.

Pero esta actividad de conversión se ha descuidado en el proceso de enseñanza, porque no se considera que un cambio de registro pueda estar ligada con la comprensión de los objetos matemáticos. Como lo señala Duval (1998, pp.

186 ) ...la poca importancia conferida a esta actividad, puede ser la causa de los fracasos y dificultades de aprendizaje conceptual de los objetos matemáticos.

En la versión más reciente de los estándares de la NCTM (2000), por ejemplo, se incluye un nuevo estándar sobre *representaciones* en el que se recomienda el uso de diversas representaciones en la enseñanza de las matemáticas, porque se pueden utilizar para organizar, registrar y comunicar ideas matemáticas así como para modelar fenómenos físicos y sociales. Si bien es cierto una de las recomendaciones se refiere a la traducción entre diferentes representaciones en la resolución de problemas, entre las actividades sugeridas en este estándar no se muestran actividades específicas diseñadas para promover esta traducción.

Los estudiantes universitarios del Instituto Tecnológico de Sonora del área económico-administrativa, toman los cursos de Microeconomía y Macroeconomía como parte de su plan de estudios, en ellos resulta indispensable estudiar los fenómenos de oferta y demanda de mercado, utilizando como modelo las funciones lineales.

Los cursos de matemáticas que se ofrecen a estas áreas son Desarrollo del Pensamiento Numérico y Matemática, los cuales anteceden a los dos de economía mencionados antes. En el curso de Matemática los estudiantes abordan por primera vez los fenómenos de oferta y demanda de mercado haciendo uso de la función lineal, pero se ha observado que ellos tienen dificultades para resolver problemas sobre estos temas.

Uno de los factores a considerar en las dificultades mostradas por los estudiantes pudieran estar relacionadas con su poca destreza para convertir una representación en otra, por lo tanto bajo estas consideraciones, se propone investigar la siguiente interrogante:



¿Qué dificultades de aprendizaje identificadas en los estudiantes sobre la función lineal, tienen que ver con la actividad de conversión entre los registros de representación gráfico, algebraico y tabular?

Por otra parte es necesario puntualizar que en los últimos años, sin embargo, se han desarrollado algunos estudios (Hitt, 1997; Hernández, 1997; Sierpinski et al, 1999) que enfatizan el uso de diferentes registros de representación y de la articulación entre ellos, estos estudios usan invariablemente nuevas tecnologías como parte de los recursos de enseñanza.

La introducción de las nuevas tecnologías a las aulas ha permitido, al docente, desarrollar su labor de una manera más eficiente, a partir de que permite la sustitución de técnicas que han quedado obsoletas y la utilización de *software* que se ha ido desarrollando favoreciendo el desarrollo de habilidades intelectuales, eliminando gradualmente el papel pasivo que tradicionalmente se ha asignado al estudiante.

Uno de los supuestos en este trabajo es que la actividad de conversión puede ser enseñada, a pesar de ciertas dificultades atribuidas a la incongruencia entre representaciones. Por lo tanto si partimos de la hipótesis que la actividad de conversión puede ser enseñada y colocamos al estudiante ante situaciones de enseñanza donde se promueva esa actividad a través del diseño de ciertas tareas, surge la segunda interrogante:

¿Qué tareas podrían incluirse en una secuencia didáctica, que ayuden a superar las dificultades detectadas en los estudiantes?

## 1.2 Justificación

Resulta de suma importancia reconocer que las funciones en general son un concepto fundamental al interior de la matemática y tienen una gran diversidad de aplicaciones en otras áreas del conocimiento. Para el Cálculo Diferencial e Integral, por ejemplo, el concepto de función es una piedra de toque y en las ciencias naturales y económicas, sirve como modelo para estudiar una gran variedad de fenómenos. El concepto de función es un tema central en la matemática escolar, principalmente en el nivel universitario. Su importancia radica en el uso que tiene para modelar situaciones y fenómenos en otras ciencias y en la matemática misma.

Usualmente las funciones lineales son consideradas las más sencillas, por ello son las primeras que se abordan al enseñar el tema de funciones. Sus aplicaciones se ilustran normalmente con el estudio de diversos fenómenos donde aparecen relaciones lineales entre cantidades. En particular, los economistas se apoyan en los modelos lineales para poder analizar algunos fenómenos presentes en la Microeconomía, tal es el caso de los fenómenos de oferta y demanda de mercado. Aunque el comportamiento de estos, no es siempre necesariamente lineal, los modelos lineales pueden proporcionar aproximaciones aceptables.

Se reconoce que las funciones lineales son las primeras que aparecen en la currícula matemática, diversas investigaciones han mostrado que las dificultades de aprendizaje que muestran no son simples (Duval, 1992). Los

avances logrados hasta ahora (Hitt, 1996) sobre la enseñanza y el aprendizaje del concepto de función lineal, ponen en evidencia que este concepto es sencillo solo en apariencia, pues resulta difícil de comprender y aplicar para muchos estudiantes.

El lugar prioritario conferido a este tipo de funciones en los planes de estudio y a la diversidad de aplicaciones que tiene, hacen que la profundización en el

conocimiento sobre sus dificultades de enseñanza y aprendizaje sea un tema de investigación de primer orden.

El problema que se plantea en esta investigación tiene que ver con las dificultades de aprendizaje de la función lineal, que se relacionan con el fenómeno de la representación y las implicaciones que esta tiene en los ambientes escolares, el cual se reconoce como importante en condiciones de aprendizaje de ellas. Las características que muestra esta disciplina es la utilización de sistemas de expresión y representación distintos a los del lenguaje natural, lo que la hace diferente de otras ciencias.

Como lo señala Duval (1998) una función es un objeto matemático, cuyas características podemos conocer solamente a través de sus diversas representaciones. Esta vía obligada de acceso a los objetos matemáticos, justifica la necesidad de profundizar en la naturaleza de las representaciones y en el estudio del papel que éstas juegan en el aprendizaje de la matemática. Los referentes teóricos que han sido considerados importantes retomar, para explicar el fenómeno de la representación son los aportes de R. Duval sobre registros de representación semiótica. Las pretensiones del presente trabajo no va más allá de dar una interpretación del problema que nos propusimos investigar a través de la teoría y la exploración del diseño de una secuencia de actividades en este mismo marco.

#### ESTRATEGIAS COMO OBJETIVOS INSTITUCIONALES

- Preparar las preferencias de nivel superior requeridas por la demanda del mercado y del país.
- Realizar labores de investigación científica y tecnológica.
- Participar en el proceso de creación, actualización, renovación y transmisión de la cultura.
- Extender las relaciones de la ciencia y la tecnología hacia la comunidad.
- Promover en sus estudiantes una formación armónica y equilibrada.