

Una Propuesta Didáctica para la Enseñanza de la Matemática en Enseñanza Media.

**Carlos Méndez Olave
Instituto de Matemática y Física
Universidad de Talca**

En los últimos años en los planes para la enseñanza de la matemática, sean chilenos o extranjeros, se menciona como un objetivo principal el desarrollar la capacidad de los estudiantes para resolver problemas. Esto se ha convertido en un foco de investigación en Educación Matemática, sin embargo, el enfoque de diversos trabajos ha privilegiado la variable rendimiento de los estudiantes por sobre otras, en particular, la calidad de los problemas y su enseñanza.

El rendimiento de los estudiantes es sólo la punta del iceberg que constituye la enseñanza de la matemática. Al respecto, surgen ciertas interrogantes, tales como: ¿las acciones de los profesores tienen incidencia en los resultados que logran los estudiantes?, ¿esos logros no son consecuencia de algún modo de las metodologías a que han sido sometido los estudiantes?, ¿existe comparación de resultados de estudiantes que han recibido tales enseñanzas por distintos métodos?

En relación a los planteamientos precedentes respecto a la resolución de problemas y los logros de aprendizaje en Matemática, se llevó a cabo un proyecto de investigación, financiado por la Dirección de Investigación de la Universidad de Talca (DIUT), entre los años 1997 y 1999, en el que se daba una propuesta didáctica para mejorar los logros de aprendizaje. Dicha propuesta se presentó para ser aplicada en la enseñanza media, en diferentes establecimientos de la región del Maule. Este proyecto contó con la participación del profesor Carlos Hojas A., de la Universidad de Talca, como co-investigador y con los colaboradores externos: Dr. Alvaro Poblete L., de la Universidad de Los Lagos, Osorno; Dra. Ismenia Guzmán R., de la Universidad Católica de Valparaíso y del Mg. Fernando Narváez Z. de la Universidad Católica del Maule, Talca. Como investigador principal participó el Profesor autor de este artículo. En la experiencia de aula participaron los profesores: Teresita Méndez O., del Liceo Luis Cruz Martínez, de Curicó, Edison Salgado C., del Liceo Politécnico Pedro Aguirre Cerda, de Cauquenes y Francisco Rodríguez C., del Colegio Juan Piamarta, de Talca.

Se contactaron varios colegios de la región del Maule. En una primera instancia se perfeccionó a los profesores que aceptaron involucrarse en el proyecto, en lo que se refiere a las Variedades Didácticas Matemáticas. Este término definido como una situación de aprendizaje asociada a la matemática, construida considerando como variables didácticas las situaciones problemas, los contextos y registros de expresión. Posteriormente se seleccionaron 3 cursos, y en cada uno de ellos se eligió una unidad. De cada uno de los temas elegidos se hizo una lista de problemas, los que fueron leídos por varios profesores. Se seleccionó, aquellos que de acuerdo a la opinión de estos profesionales, eran los más adecuados, desde el punto de vista que un

estudiante podía entender el problema pero que no necesariamente tenía herramientas para solucionarlo. Estos se consideraron para el pre-test y el post-test que se consideró en el experimento.

El diseño experimental consideró para cada unidad elegida dos cursos paralelos, uno como grupo control y el otro, como grupo experimental. Inicialmente para analizar la homogeneidad entre grupos control y experimental se usó el pre-test. Para ello se formularon la Hipótesis nula, $\sigma^2(\text{cont}) = \sigma^2(\text{exp})$, y la Hipótesis alternativa, $\sigma^2(\text{cont}) \neq \sigma^2(\text{exp})$ y se consideró la distribución F de Fisher, a un nivel de un 5% de significación, lo que dio como resultado que los grupos eran homogéneos. Finalmente se trabajó con el post-test, formulándose la Hipótesis nula, $\mu(\text{cont}) = \mu(\text{exp})$, y la Hipótesis alternativa, $\mu(\text{exp}) > \mu(\text{cont})$, y se trabajó con la distribución "t" de Student a un nivel de un 5% de significación, concluyendo con la aceptación de la Hipótesis alternativa.

Con respecto al experimento, en los grupos control los temas se presentaban al alumno como se hace tradicionalmente, con clases expositivas y tareas. Mientras que en los grupos experimental, para enseñar un concepto en un marco matemático específico, se hacía vía problemas planteados al estudiante, asesorándole para que haciendo uso de sus conocimientos, capacidades y habilidades pudiera enfrentarlo, y si es posible logrará resolverlo. Más específicamente, si consideramos en el marco teórico un determinado concepto, pudiera ser que éste sea entendido, antes de su concepción definitiva, a través de variadas situaciones problemas, diseñadas para este fin, que nos conduzcan, todas ellas a su significación. El problema inserto en la Variedad es una situación abierta, la que cuestiona al estudiante y éste tiene distintas posibilidades para abordar tal cuestión, y considerando que no hay pautas previas, el estudiante tiene que hacer jugar sus competencias, habilidades y conocimientos anteriores, los que deben ser funcionales, si es que el sujeto los ha adquirido y se ha apropiado de ellos.

Para el profesor construir Variedades Didácticas Matemáticas es un gran desafío, pues es un trabajo de creación, que debe contextualizar con la realidad de sus alumnos, con esto quiero decir, que un mismo tema no se puede presentar en dos cursos de igual manera, en el sentido que una variedad es buena en uno y en otro puede ser poco efectiva. Por lo tanto, se requiere que el profesor tenga que estar relacionado con el saber matemático, y conozca la tecnología de apoyo instruccional, además de estar siempre informado de lo que está sucediendo en otras partes.

Cabe hacer notar que cuando me refiero a un problema, el estudiante es enfrentado a una situación nueva, y que se le pide que lo intente solucionar con los conocimientos que el posee. Una situación planteada al estudiante es ejercicio, cuando tal situación puede ser resuelta con herramientas ad-hoc, dadas, previamente como fórmula o como un teorema que generaliza, de alguna forma, la situación problema dada. En concreto, un problema es una situación en que el alumno trata de modelar de acuerdo a sus experiencias previas, mientras que un ejercicio es una situación que puede ser modelada de acuerdo a modelos generales dados previamente.

Para la realización de este trabajo, se tomó como marco teórico el que se refiere a "Variedades Didácticas Matemáticas", trabajo realizado en un proyecto Fondecyt (1994 - 1996). Se realizaron experiencias en la enseñanza superior, en las universidades: Católica de Valparaíso, Talca de Talca y Los Lagos de Osorno. Además, se hizo un modelo matemático, creándose una

topología didáctica, para poder explicarse la convergencia al conocimiento vía resolución de problemas. Entre los años 1992 y 1994 se trabajó en un proyecto de investigación, financiado por la Dirección de Investigación y Asistencia Técnica, de la Universidad de Talca (DIAT), en que se hizo una propuesta didáctica para la enseñanza del cálculo diferencial en los primeros años de las carreras de ingeniería en la Universidad de Talca. Los resultados de él fueron el referente para posteriores investigaciones.

Referencias Bibliográficas

Brousseau, G (1991): Role de la mémoire didactique de l'enseignant. Reserches en didactique des mathématiques II, 3, 167 - 221.

Pluinage, F. (1993); Didactique de la résolution des problémes. Petit x 32, 5 - 24.

Poblete, A.; Guzmán, I.; Méndez, C. (1996). Variedades Didácticas Matemáticas. Revista de Educación Matemática "Zetetiké". Vol. 4, Nº 5, Pags. 89-97. Facultad de Educación. Universidad Estatal de Campinas. Brasil.

Poblete, A.; Guzmán, I.; Méndez, C. (1996) Variedades Didácticas Matemáticas: una propuesta considerando la resolución de problemas. Revista de Didáctica de las Matemáticas "UNO", 8, 91-97. Barcelona. España.

Sociedad Chilena de Educación Matemática. (1998). Ventanas para el desarrollo de la Educación Matemática. Libro de Educación Matemática. Pags. 61 - 70.