

Enseñar a partir de problemas reales

La "Innovación curricular en precálculo para la educación media" tiene como objeto explorar el contexto escolar, con el fin de buscar estrategias de adaptación con calculadoras gráficas.

Por: Cristina Carulla¹

Una empresa docente, Centro de Investigación en Educación Matemática de la Universidad de los Andes, realizó en 1995 un proyecto de investigación que buscaba explorar la utilización de calculadoras gráficas en un curso de precálculo dentro de la misma universidad. Como resultado de este proyecto se generó una innovación curricular. La utilización de calculadoras gráficas en el curso de precálculo implicó necesariamente un cambio en el tipo de problemas que se debían resolver, en la manera como se llevaban a cabo las clases y en la forma de concebir el aprendizaje de los estudiantes y, por ende, en la forma de evaluación. Para una segunda etapa del proyecto, se planteó como objetivo la posibilidad de explorar el contexto escolar de la educación media con el fin de buscar estrategias de adaptación de la innovación en precálculo con calculadoras gráficas. Desde finales de 1999 hasta hoy, gracias al IDEP, hemos venido realizando, con tres colegios del Distrito Capital², un proceso de mediación que intenta una transformación en su currículo de grado 10^o, para esta etapa del proyecto y grado 11^o, para la segunda etapa.

Una empresa docente y de las decisiones del grupo en cada institución.

En cuanto al contenido matemático, se organiza atendiendo a una visión funcional. Se ha enfatizado en el hecho de que las funciones son unos objetos abstractos, que necesitan representarse para poder darse a conocer. El lenguaje matemático permite que podamos representar el objeto de diferentes maneras, a partir de sus diferentes campos conceptuales, con sus reglas particulares de funcionamiento. Por ejemplo, la función lineal se puede expresar con una fórmula $f(x)=3x$ y esto nos deja ver algunas características del objeto en cuestión, pero no todas; pero si hacemos la gráfica en un plano cartesiano logramos ver otras características del objeto y así vamos construyendo en nuestra mente el concepto de función lineal. Por otro lado, se ha puesto de manifiesto que los juicios matemáticos están conectados y que esto debe tenerse en cuenta a la hora de preparar actividades y secuencias de clase. Finalmente, he-

Conscientes de que no es posible transferir una innovación como si se tratara de un producto que se puede utilizar en cualquier contexto, decidimos explorar la mediación como camino para lograr una acomodación de la innovación que tenga en cuenta el contexto de las Instituciones escolares del Distrito Capital.

Una clase planeada por todos

La metodología de trabajo consistió en reuniones semanales entre los investigadores de *Una empresa docente* y los profesores de las instituciones. Allí se discutieron los lineamientos generales del currículo para el grado 10^o, se compartieron problemas y se conversó sobre aspectos relacionados con la didáctica de los temas que se están abordando con base en la innovación original.

Por otro lado, los profesores en cada institución conformaron un grupo de trabajo, con el fin de planear lo que se debía realizar. De aquí, surge una metodología en la cual la labor de cada maestro en su clase proviene no solo de las actividades que parten de su iniciativa propia, sino además de lo que le ha aportado el trabajo con el equipo de

mos enfatizado en la necesidad de tener en cuenta los dos estatus que pueden tener los objetos matemáticos (se pueden ver como conceptos o como procesos (-algoritmo-)).

Esta manera de ver el contenido matemático, el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas tienen implicaciones directas en la metodología de enseñanza y en el aprendizaje de los estudiantes, ya que se deben planear actividades que involucren los aspectos arriba mencionados. La metodología que están utilizando los maestros, actualmente, se basa en un precepto: se debe enseñar a partir de problemas, de tal manera que los alumnos aprendan a interactuar con ellos. El trabajo de los docentes, por tanto, ha consistido en buscar y diseñar actividades para el logro de unos objetivos de aprendizaje preestablecidos por el grupo.

Experiencias reales

Los maestros expresan lo que ha sucedido, al enseñar partiendo de los problemas reales, de la siguiente manera: Alicia por ejemplo, piensa que antes era más tradicionalista; ahora, los alumnos deben trabajar antes de la clase y ella resuelve dudas acerca de lo que hicieron los estudiantes: "No les hago las co-



El lenguaje matemático permite que podamos representar el objeto de diferentes maneras, a partir de sus diferentes campos conceptuales y sus reglas particulares de funcionamiento.

sas, espero que ellos las hagan". Igualmente opina que le "cuesta mantenerse en el ritmo de cambio porque uno tiende a lo antiguo".

Para Carmen ha sido un reto, ya que ella no dictaba la clase desde el punto de vista de la función lineal. A raíz de ello, se ha preocupado por mirar cuál es la mejor metodología y dejar de lado los métodos repetitivos del pasado. "presentaba la expresión simbólica, luego hacía la tabla y pedía que graficaran". Hoy, los estudiantes, en relación con el tema que se va a tratar, dan significado y lo pueden escribir de distintas maneras. Por ejemplo, le han dado significado gráfico al signo. Además, Carmen ha encontrado una dificultad en este proceso: "lo que uno hace no se encuentra en los libros y, por tanto, no hay recursos para que los estudiantes que desean trabajar un poco más por su cuenta, lo puedan hacer".

A Verónica, por su parte, el programa ICEP le ha servido para ver con más claridad lo que debe evaluar y cómo es el desempeño del estudiante. Igualmente, para tratar de entender si el alumno ha hecho conexiones entre los conceptos.

Para Martha ha sido muy importante el trabajo con sus compañeras. En cuanto a sus cambios, expresa que dejó las clases magistrales y que, ahora, cuando diseña una clase es más consciente de lo que hace. Su metodología es el trabajo en grupos. Opina que el conocimiento de los estudiantes es más profundo y significativo. En este momento los estudiantes cuestionan todo el tiempo cuando no le ven sentido a una expresión. "Antes el objetivo era resolver ejercicios, dar la respuesta y ya; es decir, realizar ejercicios muy mecánicos".

Jaqueline, al igual que sus colegas, observa que hay un cambio en la manera como sus estudiantes sienten la clase de matemáticas y cree que esto se debe a que "la ven distinta, ya que no existe la clase en la que el profesor lo sabe todo"; por el contrario, el profesor hace parte del grupo y los estudiantes aportan ideas para resolver los problemas. Jaqueline se siente como una persona que los está acompañando en su trabajo. Cree que cuando el maestro sale de la universidad, está convencido de que sólo tiene que dar el tema a los estudiantes y éste repite. Para ella esa concepción ha variado, por esos se preocupa por buscar situaciones que con-

voquen a los alumnos a reflexionar y a aprender de sus errores y dificultades.

Ante esta transformación, los alumnos han expresado que ha sido un cambio fuerte, por el hecho de tener que argumentar y justificar; no como otros que piensan que ser bueno en matemáticas es aplicar algoritmos.

El proyecto ICEP *Innovación curricular en precálculo para la educación media* se sitúa en el contexto de la convocatoria del IDEP para transferencia de innovaciones que se llevó a cabo a mediados de 1999.

¹ Investigadora de *Una empresa docente* - Universidad de los Andes" mcarulla@uniandes.edu.co

² En este proceso participaron el colegio Miguel Antonio Caro con las profesoras Martha López, Verónica Tocasuche y Jaqueline Cruz (Gran maestra del Premio Compartir al maestro 2000); el colegio La Amistad con las profesoras Magdalena Oliveros, Alicia Rojas y Hna. Carlota Porras y el colegio Brasilia de Usme con los profesores Carmen Martínez, Ricardo Carrillo, Eduardo Torres y Álvaro Arévalo.