

## EL PROFESOR INVESTIGADOR Y EL ALUMNO RESOLVEDOR

Enzo R. Gentile

El profesor, en todo nivel, debe ser un investigador dedicado no exclusivamente a resolver problemas específicos, sino también a ampliar determinadas áreas, profundizando en temas de *interés general*. Por ejemplo, un profesor secundario puede hacer un tipo de investigación que podríamos llamar "didáctica" (en buen sentido) tomando algún tema como ser: números complejos, aritmética, congruencias, ecuaciones, polinomios, combinatoria. En cualquiera de ellos hay una labor formidable por desarrollar, señalando los resultados fundamentales y sus aplicaciones, reuniendo y clasificando ejemplos, ejercicios y problemas, consultando la bibliografía pertinente. En las conocidas revistas de enseñanza tales como el *American Mathematical Monthly*, el *Mathematics Magazine* o el *Mathematical Gazette* aparecen numerosos trabajos de investigación con resultados originales, siempre en un plano elemental. Su lectura es altamente estimulante y orientadora en el trabajo que es aconsejable realizar. Estas revistas y otras pueden ser consultadas en las Bibliotecas de las Facultades de Ciencias Exactas. Mencionemos a nuestra *Revista de Educación Matemática*, que debemos aspirar a que alcance universalidad y nivel como las revistas precedentes, y donde los docentes tendrán un lugar para publicar sus investigaciones y propuestas a los fines de la educación.

Para dar una idea más concreta podemos agregar que si tomamos uno de los temas enumerados anteriormente, las posibilidades de hacer Matemática son inagotables. Por ejemplo, con los números complejos se

pueden hacer cosas tales como: geometría analítica del plano, grupo de transformaciones rígidas, inversión, grupo de homografías, grupo de raíces de la unidad, construcciones con regla y compás, polígonos regulares y polinomios ciclotómicos, aritmética de enteros de Gauss, etc. ... y se está de inmediato dentro de la (gran) Matemática. La investigación didáctica consiste en hacer accesible todo ese material, en buscar la ejercitación adecuada y sobre todo inventar problemas y ejercicios, en conocer la bibliografía e incursionar posteriormente en temas más avanzados, "vía" las revistas de Matemática.

En nuestra opinión, el profesor que investiga tiene la paz que hace que la enseñanza sea convincente y penetre sin rebotes. La Matemática es difícil pero no imposible, es fácil plantear problemas pero no siempre es fácil resolverlos. Resolver un problema elemental puede llevar muchas horas y también días y a veces no sale. Hay que desterrar la idea en las aulas de que el profesor debe saber y poderlo todo. Eso no existe. En mi opinión, se mejoraría manifiestamente la enseñanza de la Matemática, si se propusieran problemas para ir resolviendo durante todo el año, una función importante del profesor sería orientar, escuchar y fomentar la discusión. El alumno debe saber que los ejercicios se resuelven pensando mucho y "a priori" no tiene porque salirle al profesor. Con esta actitud la enseñanza mejoraría fuertemente y se lograría desarrollar la actitud creativa de los alumnos. Sin embargo este proyecto es difícil de llevar a cabo. En efecto, no sólo los alumnos esperan que los profesores lo sepan hacer todo sino que, en general, los mismos profesores lo sienten así, o han terminado por sentirlo así, y entonces los problemas que plantean son sólo los que ellos pueden resolver o resolvieron antes y eso es extremadamente poco para alimentar a un cúmulo de gente con gran capacidad de trabajo y creatividad. Es entonces mucho más fácil dar largas lec

ciones llenas de enunciados para memorizar y repetir luego "a loloro". Triste realidad.

El profesor investigador debe orientar las preguntas de los alumnos, sugerir caminos de ataque y acompañar al alumno en esta tarea tan esencial a su formación, debe enseñar a trabajar pausada pero ininterrumpidamente, a agotar instancias, a encontrar no un ejemplo sino "todos" los ejemplos. Fomentar la resolución de problemas, ¡esa es la cosa!... Organizar Coloquios para plantear, resolver y discutir problemas. Podríamos decir que, para los fines de la enseñanza, la Matemática es el arte de resolver problemas, o si se quiere, estudiar Matemática es el arte de entender y manejar las nociones teóricas (Teoremas) para poder resolver problemas.

#### Charlas de Matemática

Hay que desarrollar en el alumno la capacidad de escuchar, atender y no sentirse mal si no entiende. En las charlas de Matemática, cuando hay una segunda charla, generalmente desaparecen los alumnos y muchos docentes también. Dicen que no se entiende. Pretensión vanidosa, al fin. Entender es una cosa seria, lleva horas y días. No se puede pretender en 50 minutos aprehenderlo todo. Hay otros factores que interesan y pueden ser de trascendencia en la formación de un joven, por ejemplo, la curiosidad por la humanidad del expositor, o sea su actitud expositiva, cómo piensa, qué ideas presenta, montones de factores muchísimo más importantes que entender cuestiones de índole más bien técnica. Hay que pegarse al asiento y escuchar y tratar de entender, no tanto la Matemática como al Matemático.

Conceptos del Gran Matemático George Pólya sobre la Resolución de Problemas como vía hacia la Creación.

George Pólya (1887-1985), recientemente fallecido, es seguramente uno de los matemáticos que más se interesó en problemas de educación y entrenamiento de docentes en Matemática, comprendiendo la importancia de la resolución de problemas en el estímulo de la creatividad. Los trabajos de Pólya en educación matemática son lecturas obligadas de docentes y sin duda, de ser meditadas con profundidad. Dice en su libro Descubrimiento Matemático:

*"Hay un germen de revelación en la solución de cada problema. Un problema puede ser modesto pero si desafía su curiosidad y pone en juego sus facultades inventivas y si Ud. lo resuelve por sus propios medios, puede experimentar la emoción, el goce y el triunfo del descubrimiento. Tales experiencias a cierta edad (de niño o de joven) pueden crear un gusto por el trabajo mental e imprimir en la mente un carácter para toda la vida".*

Este es un hecho real, los que recordamos a nuestros buenos profesores de matemática, los recordamos no porque nos enseñaron bien logaritmos o divisibilidad, sino por otras razones sutiles que tienen que ver con curiosidad, participación. Una buena clase de Algebra tiene que ver con las puertas que se abren a las inquietudes, a la posibilidad de un trabajo posterior, de otra manera es algo perecedero, mañana ya no existirá. "El profesor de matemática tiene una gran oportunidad. Si llena su tiempo adiestrando en la rutina, en la trivialidad, termina con el interés del alumno, con lo cual impide un desarrollo intelectual y pierde una verdadera y trascendental oportunidad en su función. Pero si desafía la curiosidad de sus alumnos, proponien-

*do problemas proporcionales a su curiosidad y ayuda a resolverlos con preguntas estimulantes entonces puede conferir gusto y paladar para un pensamiento independiente".*

Resolver un problema significa poder salir de una dificultad, sortear un obstáculo, alcanzar una meta que no era "a priori" inmediatamente alcanzable. Resolver un problema es una meta específica de la inteligencia e inteligencia es el don específico de los seres humanos: *resolver problemas es la actividad humana por excelencia*. Una meta trascendental de la enseñanza es sin duda, estimular y mejorar la actividad de resolución de problemas en los alumnos.

"Resolver un problema" es, según George Pólya *un arte práctico, como nadar, tocar el piano, se aprende solamente por imitación y prác*tica, el maestro debe dar ejemplos para imitar y proponer problemas para practicar.

*Para llegar a ser un resolvidor de problemas hay que resolver problemas.*

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,  
Ciudad Universitaria  
(1428) Núñez, Buenos Aires.