

Estudio exploratorio sobre la incorporación de la Resolución de Problemas en las prácticas habituales de docentes de Matemática

Victoria Artigue; Clara Messano

Resumen

En el siguiente trabajo se aborda la incorporación de la enseñanza a través de la resolución de problemas por parte de los docentes de Matemática en el Uruguay. Es un estudio de carácter cualitativo cuyo alcance es exploratorio, con entrevistas a informantes especialistas Uruguayos, calificados en el área de la Didáctica de la Matemática, con una vasta experiencia docente. Se intentará reflexionar respecto a la pregunta: ¿Incorporan los profesores de Matemática de Uruguay, en sus prácticas habituales, la resolución de problemas?

Abstract

The following paper addresses the incorporation of teaching through problem solving by Mathematics teachers in Uruguay. It is a study of a qualitative nature whose scope is exploratory, with interviews with specialist Uruguayan informants, qualified in the field of teaching Mathematics, with an extensive teaching experience. The paper aims to reflect on the question: Do Mathematics teachers in Uruguay include problem solving in their practices?

Resumo

O documento a seguir aborda a incorporaco do ensino por meio da resoluo de problemas por parte dos professores de Matemática no Uruguai. É um estudo qualitativo cujo alcance é exploratrio, com entrevistas com informantes especialistas uruguaios, qualificados no domnio da educao matemática, com vasta experincia docente. Se tentar reflexionar sobre a questão: incorporam os professores de matemática no Uruguai a resoluo de problemas em suas práticas?

1. Introducción

El presente trabajo es de corte cualitativo pues se intenta describir, interpretar, analizar, comprender y reflexionar acerca de un aspecto de la situación actual de la enseñanza de la Matemática en Uruguay, por intermedio de entrevistas realizadas a actores altamente calificados de la educación matemática y que son referentes en dos institutos de formación docente, a saber, IPA (Instituto Profesores Artigas) y CERP (Centros Regionales de Profesores).

La situación a analizar es la incorporación de la resolución de problemas por parte de los docentes de Matemática de Uruguay en su labor diario. Para ello se entiende pertinente comenzar con un marco teórico detallando qué se entiende por algunos conceptos que se mencionarán a lo largo del texto. Luego se explicar la

metodología de trabajo y, por el último, el análisis de los datos obtenidos de las entrevistas.

2. Un Marco Teórico

2.1 ¿Qué es un problema matemático?

En cuanto a qué es un problema matemático, Miguel de Guzmán, plantea:

“Tengo un verdadero problema cuando me encuentro en una situación desde la que quiero llegar a otra, unas veces bien conocida otras un tanto confusamente perfilada, y no conozco el camino que me puede llevar de una a otra.”¹

Estas situaciones requieren de un pensamiento creativo, que permita conjeturar, aplicar información, descubrir, inventar y comunicar ideas, así como también probar esas ideas mediante una reflexión crítica y argumentativa.

Los problemas, en la enseñanza de la Matemática, son utilizados para varios objetivos, entre ellos se pueden encontrar:

- **Justificar** la enseñanza de la Matemática, Los problemas relacionados con experiencias de la vida cotidiana, son incluidos en la enseñanza para mostrar el uso de la Matemática.
- **Proveer** motivación a ciertos temas. Los problemas son frecuentemente usados para introducir temas.
- **Recrear**. La matemática puede ser “divertida” y hay usos entretenidos para los conocimientos matemáticos.
- **Desarrollar** nuevas habilidades, cuidadosamente secuenciados, los problemas pueden proporcionar a los estudiantes, nuevas habilidades y proveer el contexto para discusiones relacionadas con cualquier tema.
- **Practicar**. La mayoría de las tareas matemáticas caen en esta categoría. Se muestra una técnica a los estudiantes y luego se presentan problemas de práctica hasta que se ha dominado la técnica.

En estos cinco objetivos se puede observar que los problemas se utilizan como un medio para determinados fines, y la resolución de problemas deja de ser una meta en sí misma.

Hay otra perspectiva acerca de la resolución de problemas, y es considerarla como un arte. Debe considerársela cómo hacer Matemática. Pólya plantea que, si el aprendizaje de la Matemática está relacionado con el descubrimiento en Matemática, a los estudiantes se les debería brindar oportunidades de resolver problemas, en las cuales primero imaginen y luego prueben alguna cuestión matemática adecuada a su nivel.

2.2 El aprendizaje basado en problemas

El aprendizaje basado en problemas, de ahora en más ABP, se define como un proceso de indagación que resuelve problemas, preguntas, dudas e incertidumbres sobre fenómenos complejos de la vida. Bajo este enfoque se invita al alumno a

¹ Miguel de Guzmán. *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. Revista Iberoamericana de Educación. N° 43. 2007. Pág 34.

identificar situaciones problemáticas, plantear preguntas, investigar y presentar informes para ayudar a formar una comunidad de investigación que trabaje en colaboración y que llegue a conclusiones razonables.

A continuación se citan algunas razones basadas en investigaciones, que fundamentan la importancia del ABP:

- El aprendizaje es mayor cuando las personas usan la información de manera significativa.
- El procesamiento de la información en los niveles superiores, tal como se da en la resolución de problemas, el pensamiento crítico, las estrategias de indagación y la reflexión sobre la práctica llevan a una comprensión más profunda.
- El ABP es aprendizaje para la resolución de problemas de la vida real.
- En experimentos controlados, los estudiantes que utilizan el ABP en clase mostraron un incremento significativo.

Algunos elementos que deben estar incluidos en la enseñanza en el ABP son:

1. **El docente como modelo:** debe pensar en voz alta en las situaciones problemáticas.
2. **Interrogación:** las preguntas de los docentes y de los alumnos.
3. **Calidad de las respuestas:** cómo responden los docentes a las afirmaciones, preguntas y manifestaciones de los alumnos.
4. **Interacción entre pares:** crear un ambiente para que los alumnos respondan de manera positiva y se cuestionen entre sí.
5. **Desarrollar las habilidades de investigación grupales:** escuchando, concentrándose en el tema, construyendo sobre las ideas propias y de los otros, llegando al consenso, y otras por el estilo.

En cuanto al rol del docente cabe destacar que estos comparten con sus alumnos experiencias exitosas y otras que no lo han sido, haciéndoles saber que no son perfectos. Los docentes no tienen todas las respuestas, de esta manera se establece un clima de asociación, los docentes y los alumnos están juntos en lo mismo.

Los docentes deben actuar como modelos para sus alumnos, mostrándoles cómo enfrentar las situaciones problemáticas. Los docentes necesitan ser modelos de los tipos de conducta y las disposiciones (tales como curiosidad, persistencia, mentes abiertas) que quieren que sus alumnos aprendan.

2.3 La enseñanza de la Matemática. Dos visiones distintas.

Existen dos visiones distintas en cuanto a la enseñanza de la matemática. Una de ellas caracteriza la Matemática como una disciplina que obtiene resultados precisos y procedimientos infalibles, cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos, los teoremas, etc. Por lo que saber Matemática significa desarrollar procedimientos e identificar conceptos básicos. La enseñanza de la Matemática a través de esta visión se refiere entonces a la manipulación de símbolos. El problema es que este procedimiento es raramente comprendido, solamente por aquellos interesados.

La otra visión sostiene que saber Matemática es equivalente a hacer Matemática. *"Lo que caracteriza a la matemática es su hacer, sus procesos creativos y generativos. La idea de la enseñanza de la matemática que surge de esta concepción es que los estudiantes deben comprometerse en actividades con sentido, originadas a partir de situaciones problemáticas."*²

Desde esta perspectiva la enseñanza debería encararse como una comprensión conceptual y no como un desarrollo mecánico de habilidades. Debería promover a los alumnos a que explicaran problemas y de esta manera ir construyendo y desarrollando un punto de vista matemático. En este sentido, ellos se convertirán en aprendices independientes y usuarios de la Matemática.

2.4 Factores que intervienen en la resolución de problemas.

Según Schoenfeld, son cinco los factores intervinientes en el proceso, a saber: el conocimiento de base, las estrategias de resolución de problemas, los aspectos metacognitivos, los aspectos afectivos y el sistema de creencias, y por último la comunidad en práctica. Dichos factores se desarrollan brevemente a continuación.

En cuanto al conocimiento de base, es necesario que el docente conozca las herramientas matemáticas (conocimiento intuitivo del problema, definiciones, procedimientos algorítmicos, conocimiento acerca del lenguaje, competencias relevantes, etc.) que los alumnos tienen a disposición. Puede ocurrir que el conocimiento de base contenga información errónea, y allí debe estar presente el docente para remediarlas.

En cuanto a las estrategias de resolución de problemas, Polya plantea las siguientes cuatro:

1. **Comprender el problema**. ¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, etc.
2. **Diseñar un plan**. ¿Se conoce un problema relacionado?, ¿Se puede convertir en un problema más simple?
3. **Ponerlo en práctica**. Aplicar el plan, controlar cada paso, comprobar que son correctos.
4. **Examinar la solución**. ¿Podría haberse resuelto de otra manera?

Los componentes de la metacognición son el monitoreo y el control del progreso de la actividad mental de resolver problemas. Los aspectos metacognitivos se relacionan con la manera en que se seleccionan y despliegan los recursos matemáticos.

Hay una creencia habitual de que el saber matemático es equivalente a ser capaz de obtener la respuesta correcta de manera rápida. Esto es un presupuesto cultural, y modelado por la experiencia escolar, saber matemática parece ser aplicar la regla que enseñó el docente. Hay una gran discrepancia entre las creencias que profesan los docentes y la enseñanza que realizan en la práctica. En definitiva, las creencias intervienen en el comportamiento matemático. En los últimos años se ha considerado el aprendizaje de la Matemática como una actividad constructivista, en lugar de receptiva. Esta concepción sostiene que desarrollamos hábitos y

² *La Educación Matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje.* Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Mar del Plata. Argentina.

habilidades de interpretación y construcción de significados, en un contexto social, estructurado e interactuando con otras personas de manera intencional.

2.5 ¿Por qué es difícil llevar a cabo la enseñanza de la Matemática a través de problemas? La importancia de la mediación.

Distintos autores plantean que enseñar a partir de la resolución de problemas se vuelve una tarea difícil para los docentes debido a que, por un lado, ellos deben ser capaces de percibir las implicaciones de las diferentes respuestas que realizan los alumnos, darse cuenta si pueden ser fructíferas o no, y qué podrían hacer para que lo sean, por otro lado, *"el docente debe decidir cuándo intervenir, qué sugerencias ayudarán a los estudiantes, sin impedir que la resolución siga quedando en sus manos, y realizar esto para cada alumno o grupo de alumnos de la clase"*³. Los docentes en general carecen de información ante los beneficios de este paradigma de enseñanza.

Raúl Pérez de Los Santos hace hincapié en la necesidad de que el docente conozca este abordaje, lo comprenda y lo ponga en práctica, y de esta manera sus alumnos lo aprovecharan al máximo. El docente pasa a ser un mediador entre el estudiante y el problema, donde su función es ayudarlo a decodificarlo, interpretarlo y comunicarlo por medio del lenguaje matemático.

Por parte de los alumnos, el fracaso en la resolución de problemas puede deberse a un manejo deficiente o al desconocimiento del lenguaje, que es utilizado en el enunciado de los mismos. Ocurre comúnmente que los alumnos tienen dificultades al traducir enunciados de problemas al lenguaje matemático, lo que dificulta resolverlos. De ahí la importancia de la mediación por parte del docente, quien tiene que complementar los vacíos existentes en el alumno en el manejo de la teoría, como corregir errores operacionales y algorítmicos.

Miguel de Guzmán realiza un planteo más global y plantea las dificultades de la enseñanza de la Matemática en sí. Sostiene que la Matemática es una actividad vieja y polivalente y que a lo largo de los siglos ha sido empleada con objetivos profundamente diversos. Además, es una ciencia *"intensamente dinámica y cambiante de manera rápida y hasta turbulenta en sus propios contenidos y aún en su propia concepción profunda, aunque de modo más lento. Todo ello sugiere que, efectivamente, la actividad matemática no puede ser una realidad de abordaje sencillo."*⁴

La educación, al ser un sistema complejo, presenta una fuerte resistencia al cambio, esto se vuelve malo cuando no se conjuga con una capacidad de adaptación ante la mutabilidad de las circunstancias ambientales.

3. Propuesta metodológica

3.1 Pregunta inicial y objetivos de la investigación

Como ya se ha mencionado, la pregunta inicial es:

¿Incorporan los profesores de Matemática, en sus prácticas habituales, la resolución de problemas?

³ . *El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje*. Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Mar del Plata. Argentina. Pág. 9.

⁴ Miguel de Guzmán. *Enseñanza de las ciencias y la matemática*. Revista Iberoamericana de Educación. Nº 43. 2007. Pág. 21.

3.2 Hipótesis de trabajo

En un estudio de carácter cualitativo y alcance exploratorio, no es estrictamente necesario la formulación de hipótesis, pues no se desarrollará un trabajo de campo, para contrastar estas posibles relaciones.

De todas maneras se explicitarán hipótesis de trabajo, que refieren a las percepciones de los entrevistados respecto de la incorporación del ABP por los docentes.

El abordaje por resolución de problemas en las prácticas docentes está relacionado con:

H1:	La formación inicial específicamente en ABP del docente.
H2:	La cultura de trabajo del docente de Matemática.
H3:	Las condiciones de trabajo.

3.3 Abordaje metodológico: tipo de investigación o estudio

Basándose en Cook y Reichardt se describen las características del método elegido para desarrollar este trabajo.

Entre los métodos cualitativos, figuran la etnografía (estudio descriptivo de las costumbres y tradiciones de los pueblos), los estudios de caso, las entrevistas en profundidad y la observación participante.

Los autores mencionados anteriormente, plantean que, el paradigma cualitativo postula una concepción global fenomenológica, historicista, inductiva, estructuralista, subjetiva, orientada al proceso y propia de la antropología social. La perspectiva que se adopta es "desde adentro" procurando estar cerca de los datos, se fundamenta en la realidad y está orientado al proceso. Los datos válidos son los que se toman de la realidad considerándose ricos y profundos. No es generalizable, estudia casos aislados, asume una realidad dinámica, la observación es naturalista y sin control. Se interesa por comprender la conducta humana desde el propio marco de referencia de quien actúa.

En cuanto a las estrategias para recoger información, el paradigma cualitativo adopta una manera flexible, un proceso interactivo continuo, marcado por el desarrollo de la investigación. En cuanto al análisis, el objetivo es realizar una búsqueda cualitativa de significados de la acción humana.

Según Cea D`Ancona, el paradigma cualitativo pone énfasis en el actor individual: descripción y comprensión interpretativa de la conducta humana, en el propio marco de referencia del individuo o grupo social que actúa.

3.4 Las técnicas: selección fundamentada de las técnicas e instrumentos

Se ha elegido la entrevista como instrumento de investigación. Se adopta la siguiente definición de entrevista:

“Básicamente, la técnica consiste en mantener una entrevista con un sujeto (más bien con varios, sucesivamente), inserto en un determinado contexto social (grupo, clase, comunidad, etc.) o involucrado en un fenómeno social concreto e ir desgranando, mediante una conversación

*enfocada científicamente, las claves que permitan el análisis e interpretación de aquel contexto o fenómeno social*⁶

Esta técnica acerca a la problemática y ayuda a profundizar en ella, eligiendo entrevistados calificados y de gran conocimiento en la resolución de problemas. Esta técnica permite descubrir y analizar la realidad educativa, desde el enfoque que posee este trabajo, gracias al relato personalizado de un sujeto que narra su experiencia particular en un ámbito concreto de la vida social. Es una técnica muy valiosa ya que recoge todo tipo de información de la o las personas acerca del problema que se está estudiando.

Las entrevistas fueron estandarizadas y abiertas, es decir, se realizaron mediante el uso de un cuestionario de preguntas concretas donde el entrevistado puede responder abierta y libremente. Este tipo de entrevista permite comparar con facilidad la información obtenida, es más confiable frente a otros tipos y minimiza los errores de frases.

3.5 Universo estudiado

A continuación se presenta la formación y desempeño como docentes de los entrevistados elegidos:

I 1:	Egresado del Instituto de Profesores Artigas, con vasta experiencia como profesor de educación secundaria a nivel público y privado, actualmente responsable del Proyecto PISA en Uruguay.
I 2:	Profesor y Coordinador de Matemática en distintos colegios de Montevideo, fue presidente durante muchos años de la Compartida de Matemática en Uruguay.
I 3:	Profesor egresado del Instituto de Profesores Artigas, actualmente profesor de Análisis II y de didáctica en dicho Instituto, con vasta experiencia como profesor de educación secundaria a nivel público y privado.
I 4:	Egresado del Centro Regional de Profesores de Atlántida, y actual docente, dicta la signatura resolución de problemas. Docente de Didáctica de la Matemática en la Universidad Católica.
I 5:	Profesor egresado del Instituto de Profesores Artigas, realizó un postgrado en Didáctica de la Matemática. Profesor de Didáctica y con vasta experiencia como profesor de educación secundaria a nivel público y privado.
I 6:	Profesor egresado del Instituto de Profesores Artigas, realizó un postgrado en Didáctica de la Matemática. Profesor de Didáctica y con vasta experiencia como profesor de educación secundaria a nivel público y privado. Actualmente coordinador del Profesorado de Matemática en la Universidad de Montevideo.

4. Análisis de la información o de los datos observados

En los siguientes subtemas se citan los siete puntos que se consideran más destacados dentro de la entrevista.

4.1 Posicionamiento frente al abordaje de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas

⁵ Palacios, José. Técnicas de investigación social para servicios socioculturales. Pág. 61

Se han encontrado en este punto posiciones antagónicas. Por un lado quienes opinan que la Matemática es la resolución de problemas, y que la única manera de educar en Matemática es a través de la resolución de problemas:

I 2:	<i>“Creo que la Matemática es la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas”</i>
I 4:	<i>“La resolución de problemas es el motor que impulsa el quehacer matemático. Resolver problemas es hacer Matemática”</i>

Por otro, están quienes opinan que es un abordaje al cual se puede recurrir en ocasiones, sin dejar de considerar sus beneficios:

I 1:	<i>“No considero que este paradigma sea la única manera de educar en Matemática”</i>
I 5:	<i>“Considero que durante los seis años de la Educación Media, deben utilizarse diferentes estrategias para la enseñanza de la Matemática. La resolución de problemas es una de ellas, y no olvidar que los problemas están presentes en otras modalidades”</i>
I 4:	<i>“Es una ilusión, no creo que exista curso de matemática alguno basado en resolución de problemas. Son una opción para algunos momentos en el desarrollo de algunos temas”.</i>

4.2 Definición de problema

Todos los entrevistados coinciden, en líneas generales, en el concepto de problema matemático, destacamos las características generales que han nombrado:

1. Es una situación desconocida no trivial
2. Es necesaria la formulación de una estrategia
3. Establecer conjeturas y verificarlas
4. Pertinencia de la solución

También existe un acuerdo en cuanto a la diferencia entre problema y ejercicio. Siendo este último una mera aplicación de un resultado anterior, que implica ciertos mecanismos que una vez adquiridos es sólo implementarlos.

4.3 El plan 96 y la resolución de problemas

Este paradigma llegó a Uruguay en los años 90, y se instauró en el plan 96. Se llevó adelante este proceso y los profesores que se capacitaron para trabajar en ello, no llegaron a plasmar en sus aulas todo lo que se podía lograr a través de la resolución de problemas.

Este plan se abandonó, sin embargo la resolución de problemas como paradigma está instaurado en los docentes, al menos en la intención.

En el año 1999 se realizó un curso para profesores del CES llamado de “sensibilización al plan 96”. El plan 96 en ese entonces, en lo que al programa de matemática se refería, no tenía grandes cambios en los contenidos sino más bien en la metodología que promovía. Apuntaba quizás por primera vez de manera explícita, a trabajar con una metodología de resolución de problemas.

4.4 Formación docente

Nuevamente encontramos, al igual que en el punto 5.1, visiones antagónicas.

Hay quienes sostienen que en los centros de formación docente se prepara a los profesores para afrontar este abordaje de enseñanza matemática, pues forman parte de los programas de didáctica, y por otro lado hay quienes opinan que la educación en los centros de formación docente existen contradicciones entre la formación en las materias específicas, cuyo abordaje de la matemática es sumamente formal y tradicional, y las materias generales y las didácticas.

I 4:	<i>“Claro que sí. Forma parte de los programas de didáctica y me consta que en los cursos actuales tiene un destaque notorio”.</i>
I 2:	<i>“No, claro que no! En la Universidad de Montevideo tenemos un seminario que pretende tener como objetivo consultar material, investigar cómo se hizo, buscar material sobre el tema, etc, que vean de qué se trata el asunto”.</i>
I 1:	<i>“El plan como bloque en sí, me parece que no, que no está enfocado a eso, ahora creo que son los cursos de didáctica que tienen que mostrar eso, que tienen que formar al docente en la disciplina”.</i>

Vale destacar que en el plan 2008, la asignatura Resolución de Problemas, no consta, se eliminó.

4.5 Ventajas y desventajas del abordaje de la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

En este punto, nuevamente existen coincidencias. Frente a las ventajas, se puede destacar, el desarrollo por parte de los alumnos de procesos metacognitivos que intervienen en la resolución de problemas. Y en cuanto a las desventajas, el tiempo de planificación no remunerado por parte del docente, la exigencia de moderar y guiar una clase en la que se plantee problemas para trabajar en forma de taller, por ejemplo y la falta de formación en los docentes.

4.6 Sobre el énfasis de la resolución de problemas en los programas de Ciclo Básico y Bachillerato Diversificado

La coincidencia que apreciamos apunta a la ausencia de reflexión y argumentación por parte de las autoridades que formulan los programas en cuanto a la presencia de la resolución de problemas en éstos.

No existen direcciones claras, siquiera la definición de qué es un problema. De esta manera, el énfasis cae en un vacío de contenido; dejando librado el abordaje de este paradigma en manos de cada docente.

4.7 Opinión acerca de la pregunta inicial

Encontramos distintas posturas que nos parece interesante destacar, pues cada una presenta diferentes matices y las esquematizaremos en las siguientes frases:

Sería deseable decir que sí pero la respuesta es no.
Bajo una mirada estadística, la respuesta es negativa
No es un abordaje generalizado por todo el cuerpo docente, pues depende de la formación de cada docente.
Sí, lo han hecho desde siempre.

5. Consideraciones finales o conclusiones

Se cree haber seleccionado con buen criterio a los informantes clave y entrevistados, pues han aportado distintas visiones sobre la temática que planteamos, así como también demuestran coincidencias relevantes.

Un enfoque exclusivo del ABP genera ciertas dificultades y ventajas. En cuanto a las dificultades se encuentra el tiempo de planificación no remunerado, una exigencia elevada en cuanto a la actitud del docente como receptor y guía en la actividad del aula (contraponiéndose esta posición a una enseñanza tradicional en donde el docente es proveedor del conocimiento y el alumno receptor), el desconocimiento de la enseñanza bajo este abordaje. En cuanto a las ventajas, el ABP activa y desarrolla procesos cognitivos, sitúa a los alumnos en una posición de incertidumbre, los hace protagonistas y hacedores de la problemática.

Con respecto a la respuesta inicial, no es posible formular una afirmación contundente, ya que es un trabajo de carácter exploratorio. Para que los docentes en ejercicio incorporen en sus prácticas la resolución de problemas, cabe la pregunta: ¿Cuáles deberían ser las vías que deberían adoptar los centros de formación docente, para formar profesionales que puedan trabajar en esta línea con solvencia?

Si puede inferir que el abordaje por resolución de problemas en las prácticas docentes está relacionado con la formación inicial específicamente en ABP del docente, la cultura de trabajo del docente de Matemática, y las condiciones de trabajo.

No se encuentran efectivas exclusivamente la enseñanza basada en la resolución de problemas o la enseñanza tradicional, ni excluyentes, por esto, conveniente utilizar ambas. De esta manera no se pierden los beneficios que aportan, pues la enseñanza tradicional en la que el docente demuestra resultados y aplica los mismos, no deja de ser un insumo primordial para que el alumno después pueda afrontar situaciones problemáticas.

Sería deseable que el cuerpo docente tomara conciencia sobre estos distintos paradigmas, pues enriquecería a la educación de los estudiantes, promoviendo estudiantes críticos y reflexivos.

Bibliografía

- Araújo, U. y Sastre, G. (2008). *El aprendizaje basado en problemas. Una nueva perspectiva de la enseñanza en la universidad*. Barcelona. Gedisa.
- Barrell, J. (2007). *El aprendizaje basado en problemas. Un enfoque investigativo*. Buenos Aires. Manantial.
- Goetz, J. y Le Compte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid. Morata.
- Guzmán, M. (2008). *Para pensar mejor. Desarrollo de la creatividad a través de los procesos matemáticos*. Madrid. Pirámide.
- Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las ciencias y la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*. N° 43.
- Maccoby y Maccoby(s/f), *La entrevista: una herramienta de la ciencia social*. Universidad de la República. Facultad de Ciencias Sociales.

- Palacios, José. (1998). *Técnicas de Investigación Social para servicios socioculturales*.
- Pérez, R. Modelo quinario para la resolución de problemas matemáticos. Universidad Simón Rodríguez. Venezuela.
- Quivy, R. y Van Campenhoudt, L.(1992), *Manual de investigación en ciencias sociales*. Madrid. Paraninfo.
- Vilanova, S. y Rocerau, M. y Valdez, g.y Olives, M. y Vecino, S. Medina, P. y Astiz, M. y Alvarez, E. *La Educación Matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje*. Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Mar del Plata.
- CEA, Ma. A. *Metodología cuantitativa: estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid. Proyecto Editorial Síntesis Sociológica.

Victoria Artigue Carro. Nació en Montevideo Uruguay. Profesora de Matemática egresada de la Universidad de Montevideo. Futura estudiante de la Maestría en Educación de la Universidad ORT de Uruguay. Desde el 2006 trabaja en diferentes liceos privados y públicos de Montevideo.

Clara Messano. Nació en Montevideo Uruguay. Profesora de Matemática egresada de la Universidad de Montevideo con vasta experiencia en liceos públicos y privados de Montevideo. Futura estudiante de la Maestría en Educación de la Universidad ORT de Uruguay.

ANEXOS

LA ENTREVISTA

Pregunta Inicial: *¿Incorporan los profesores de Matemática, en sus prácticas habituales, la resolución de problemas?*

1. *¿Qué significa para Ud. la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas?*
2. *¿Qué es un problema matemático para Ud.?*
3. *¿En qué se diferencia para usted un problema de un ejercicio?*
4. *¿Cuál es la fundamentación, a su juicio, que ha llevado a enfatizar en la resolución de problemas en los programas oficiales de Ciclo Básico? ¿y en bachillerato?*
5. *¿Cuáles serían los beneficios de la enseñanza de la Matemática a través de resolución de problemas?*
6. *¿Existe algún inconveniente que dificulte el empleo de esta metodología de trabajo en el aula?*
7. *¿Qué habilidades activa el alumno en la resolución de un problema?*
8. *¿Piensa que los docentes, según su percepción, utilizan este abordaje? ¿por qué?*
9. *¿Qué opina Ud. de este abordaje en cuanto a la motivación de los estudiantes?*
10. *¿El plan actual de formación docente prepara a los futuros docentes para impartir en sus clases la resolución de problemas?*

11. *¿Qué opinión le merece que por un lado los programas de Ciclo Básico recomienden la resolución de problemas y por otro que no haya formación explícita en los centros de formación docente?*
12. *¿Desea agregar algo más?*

ENTREVISTAS A INFORMANTES CLAVE

Entrevistado: I 1. Realizada viernes 05 de noviembre 2010

1. *¿Qué significa para Ud. la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas?*

“La resolución de problemas es una de las competencias básicas que hay que desarrollar en los alumnos del punto de vista cognitivo, por otro lado, es un paradigma de educación matemática que permite generar un trayecto de educación matemática y de educación en general. Este paradigma llegó a nuestro país en los años 90, y se instauró en el plan 96. Ricardo Vilaró llevó adelante este proceso y en ese momento los profesores que estaban entrenados, capacitados para trabajar en ello, no llegaron a plasmar en sus aulas todo lo que se podía lograr a través de la resolución de problemas.

El modelo anterior era que el profesor muestra un tema, luego ejercita y luego pone ejercicios más complejos en los que hay un contexto que el alumno tiene que deducir e idear su propia estrategia.

El paradigma de resolución de problemas parte del problema, deberá buscar las cosas que le sirven para poder resolverlo y eventualmente si alguna no la sabe el profesor interviene. En la estructura se usó eso, los profesores planteaban situaciones a resolver y los alumnos usaban lo que tenían y los profesores brindaban lo que le faltaba para seguir adelante. Lo que se entendió mal es la institucionalización posterior en el aula. Se preguntaba a los alumnos, ¿y qué estás trabajando en matemática?. Y ellos contestaban: “el problema de la cancha o el del gallinero”. Al fin y al cabo estaban dando perímetro o área sin saberlo. Estaban modelizando y trabajando con contextos auténticos sin tener claro los contenidos matemáticos abordados. Este problema no se subsanó, el plan 96 se abandonó. La idea del trabajo a través de la resolución de problemas está instaurada en los docente, si les preguntas si trabajan con problemas ellos contestan que si. Igual hay profesores que siguen trabajando clásicamente.

En resumen, no considero que este paradigma sea la única manera de educar en matemática. Muchos, y me incluyo, fuimos educados en matemática a través de un método clásico de trabajo. Estamos hablando ahora de generaciones muy distintas, los jóvenes de ahora, son dinámicos, cambian con el tiempo que van a actuar en un mundo globalizado, son digitales, son del sonido, de la imagen, nosotros no éramos así. Hay que presentarles las cosas de manera diferente para que aprendan, si no hay interés no aprenden. Antes el interés era aprender por aprender, me siento en clase y lo que me dicen lo aprendo, ahora no es así. La resolución de problemas tiene cada vez más vigencia porque los ayuda a que el interés del alumno sea lo primero que uno despierta, a través de una situación auténtica en la que el alumno tiene interés de meterse. Me parece muy válido, por toda la estructura teórica que tiene, trabajar por intermedio de resolución de problemas porque el tema del constructivismo y cognitivismo apoyan a esta teoría.”

2. *¿Qué es un problema matemático para Ud.?*

“La descripción más general que puedo dar de lo que es un problema matemático sería, una situación de contexto auténtico, en la cual haya datos, variables, y algo que responder, para lo cual será necesario utilizar una estrategia que utilice conceptos y algoritmos para diseñar patrones matemáticos, para lograr la solución deseada y analizar la pertinencia de la misma en el contexto. A grandes rasgos, la estructura cambia si estamos trabajando en un primer año o en un sexto año de ingeniería, aunque la descripción general es la misma. Contexto

auténtico es una situación en la cual la persona pueda ver reflejada su propia vida o situaciones del mundo científico o del mundo global, que si bien no son familiares para él, sabe de que se trata. No tiene por qué ser cotidiano para ser auténtico.”

3. *¿En qué se diferencia para usted un problema de un ejercicio?*

“En un ejercicio alcanza con algo más modesto, desde el punto de vista del planteo, y de la exigencia cognitiva en términos de complejidad. Tal vez, un ejemplo puede ser muy difícil pues el mecanismo de solución puede ser complicada o larga o en pasos que tiene que ir teniendo en cuenta los pasos anteriores. Es más metódico, y en general está asociado a un trabajo de aula y el profesor espera que el alumno aplique eso que estuvo trabajando en clase. Un problema no tiene por qué estar asociado al aula, se puede encontrar en una revista, en Internet.”

4. *¿Cuál es la fundamentación, a su juicio, que ha llevado a enfatizar en la resolución de problemas en los programas oficiales de Ciclo Básico? ¿y en bachillerato?*

(Destaca que a partir del plan 96 ha quedado instaurado y que nadie puede negar la validez del paradigma). “La enseñanza a través de la resolución de problemas logra que el estudiante analice, deduzca, infiera, generalice, genere conjeturas, argumente, justifique con solvencia, genera juicios válidos, genere cadenas lógicas deductivas válidas, que son cosas que si no las plantea en un ambiente de resolución de problemas son mucho más difíciles de lograr. Cuando trabajamos con la geometría clásica, se tienen muchas oportunidades de hacerlo en ese contexto de una manera rica y no es que no lo hiciéramos antes, pero eran unos pocos lo que llegaban a ese nivel, pero con la resolución de problemas hasta los más chicos pueden desarrollar esos procesos cognitivos que atienden a procesos mentales de alto nivel. Como la habilidad matemática la entendemos como un continuo en donde cada uno desarrolle su potencial, la resolución de problemas nos da esta posibilidad.

En bachillerato no está explícito el énfasis, los programas están planteados desde los contenidos y entonces el profesor tiene libertad en eso. En mi conocimiento los profesores trabajan de una manera clásica de una forma más interactiva pero exponiendo el tema. No conozco muchos docentes que trabajan en bachillerato con resolución de problemas. Sí conozco muchos docentes que trabajan presentando en algún momento problemas, como oferta para aplicar lo que se aprendió.”

5. *¿Cuáles serían los beneficios de la enseñanza de la Matemática a través de resolución de problemas?*

Contestada anteriormente.

6. *¿Existe algún inconveniente que dificulte el empleo de esta metodología de trabajo en el aula?*

“Que yo conozca no, cada vez menos y más ahora con la computadora que está a disposición en los centros de educación. No me parecía un impedimento cuando yo empecé a dar clases, ahora mucho menos. “

7. *¿Qué habilidades activa el alumno en la resolución de un problema?*

(Cita a Polya y reitera conceptos ya comentados sobre las habilidades que activa la resolución de problemas.)

8. *¿Piensa que los docentes, según su percepción, utilizan este abordaje? ¿por qué?*

“Alguno sí, hay mucha heterogeneidad. Las recomendaciones a los docentes no son claras, no hay una supervisión férrea que los oriente en ese sentido. Es imposible pretender hablar con todos los profesores, se necesita aprovechar las horas de coordinación y potenciar el trabajo colaborativo (banco de ideas) para que la cosa funcione como por contagio.

Los que no usan problema es porque no saben, no tiene información, yo creo que una vez que son informado del tema, te muestran las ventajas, no te puedes negar. Hay otro problema, los profesores trabajan muchas horas y cambiar de paradigma te implica tal vez un año de planificación.”

(Recalca el uso de la coordinación para la complementación de este paradigma y así avanzar en el campo de la resolución de problema con todos los beneficios que promueve.)

“En el plan 96 los primeros 11 centros trabajaron guiadamente, en el 99 cuando hicimos el censo de Ciclo Básico, no había resultados acerca de los desempeños de los estudiantes, claro que nosotros (PISA) desde una evaluación externa no podíamos mirar el grado de desarrollo cognitivo de los alumnos, en esa época usábamos teoría clásica de los test, no teníamos la T.R.I que mide los desempeños en términos de nivel de competencia, mirábamos producto bruto, la foto final, creo que si lo hubiéramos con una mirada más profunda en el 99 podríamos haber detectado algo, pero no.

En el año 2003 aplicamos la prueba PISA también hicimos el estudio de la matemática, y comparamos con chiquilines que venían del plan 86 y 96 vimos similitudes, quiere decir que no fue del todo eficaz al momento de mirar los logros y la foto final. No hay un plan de formación en servicio.”

9. *¿Qué opina Ud. de este abordaje en cuanto a la motivación de los estudiantes?*

Contestada anteriormente.

10. *¿El plan actual de formación docente prepara a los futuros docentes para impartir en sus clases la resolución de problemas?*

Contestada anteriormente.

11. *¿Qué opinión le merece que por un lado los programas de Ciclo Básico recomienden la resolución de problemas y por otro que no haya formación explícita en los centros de formación docente?*

“El plan como bloque en sí, me parece que no, que no está enfocado a eso, ahora creo que son los cursos de didáctica que tienen que mostrar eso, que tienen que formar al docente en la disciplina, las materias generales tienen que formar a los docentes en educación, tienen que saber que su fin es educar en matemática, formar ciudadanos responsables, consumidores inteligentes, que es lo mismo que tiene que lograr el profesor de historia también, para ser capaces de sobrevivir en este mundo, tener una vida feliz y productiva en este mundo. Es la didáctica la que tiene que mostrarle la mejor manera de lograr los objetivos en matemática.

Retomando la formación didáctica, no se debe plantear que la resolución de problemas es la única manera que existe para enseñar en matemática, tiene que ser bien amplio, los estilos de enseñanza son tan distintos como personas, sea como sea que presentes el trabajo se tiene que activar procesos cognitivos en los alumnos, tienen que ser cada día mas hábiles, competentes para enfrentar su vida como profesionales o para enfrentar la vida del trabajo, hay que prepararlos para todo, quitando el sentido propedéutico.”

Pregunta extra: *¿Qué características daría a la evaluación en este paradigma?*

Apuntaría primero a los resultados, viendo que hizo y cómo lo resolvió. El resultado me da una pista y me permite inferir acerca de lo que hizo. Claro que antes lo resolví por todos los caminos que se me ocurrieron y seguro que el trabajo con el error que está presente, el problema está para hacer saltar y detectar esos errores persistentes, conceptos que vienen de ideas previas. Cuando miro la resolución infiero lo que me parece que hizo, si le pedí al alumno que además mostrara su trabajo después se podrá clasificar los distintos procedimientos. La evaluación concreta sería poder decir este alumno fue capaz de inferir, conjeturar con o que sabe. “

12. *¿Desea agregar algo más?*

“Me alegra mucho que estén trabajando en esto con ganas de educar en matemática, que lo necesitamos y no lo estamos logrando.”

Entrevistado: I 2. Realizada lunes 01 de noviembre 2010

1. *¿Qué significa para Ud. la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas?*

“Creo que la Matemática es la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas.

Cuando te encuentras con algún papá o alumno que te dice “a mi me iba bien en matemática en la escuela y después en el liceo me dejó de ir bien, y ahora en bachillerato me va muy mal”, entonces yo le pregunto ¿hiciste matemática en la escuela? ¿en qué te iba bien? Cuando a ti la maestra te ponía una situación problemática... “a ahí no me salía nada!, pero tenía una facilidad para dividir entre dos cifras!”. Entonces no hiciste matemática!. El problema es que se confunde qué significa hacer matemática. Yo en este momento considero que lo que puede hacer una máquina por uno, no es hacer matemática. Hay que separar qué es técnica y qué es aplicación de la técnica. “ (Nos comenta una situación respecto de un escrito que había aplicado recientemente en un sexto de economía, en la que planteó varios ejercicios donde pedía cuestiones específicas que requerían técnica y aplicación de fórmulas, en las que casi la totalidad de los alumnos trabajó muy bien, mientras que un ejercicio bien elemental que no requería de operatoria, si de un razonamiento muy básico, sólo cuatro alumnos lo realizaron bien).”

2. *¿Qué es un problema matemático para Ud.?*

“No es lo mismo un problema para una persona que para otra, pero me quedo con la definición de Polya, un problema es una situación que se presenta, que uno no sabe para dónde agarrar, donde se tiene que crear una estrategia, que no siempre ocurre de primera, verificarla, destruirla, volver para atrás, crear otra, etc.

Uno deja de tener un problema cuando éste está encasillado, cuando uno se enfrenta a una situación que ya resolvió, ahí se deja de tener un problema; y eso es la vida. Cuando uno está en un ámbito profesional tiene que resolver problemas después que se tiene un patrón elegido trata de seguirlo, si le dio resultado, si ya dio resultado y funciona... entonces no es un problema matemático, quizás sea otra cosa.”

3. *¿En qué se diferencia para usted un problema de un ejercicio?*

“Lo más marcado, citando a Polya, problema es lo opuesto a ejercicio. El ejercicio es cuando uno no necesita una estrategia, porque ésta ya se tiene, es cuando uno pone piloto automático, eso es un ejercicio. Una persona hoy puede considerar un problema, y dentro de cinco años, eso ya no es más un problema, porque ya sabe todo lo que va a pasar.”

4. *¿Cuál es la fundamentación, a su juicio, que ha llevado a enfatizar en la resolución de problemas en los programas oficiales de Ciclo Básico? ¿y en bachillerato?*

“No sé cuál ha sido, me imagino que simplemente han mirado el mundo. Ningún programa en ningún momento te dice: esto es un problema. No queda ningún país que no ponga en sus currículas la resolución de problemas. Uruguay tiene una organización centralizada, y no hay un texto que produzca la misma entidad.” (Pone ejemplo del tema Estadística, que está en todos los años de 1º a 6º, y que las inspecciones recomiendan un libro de Miguel de Guzmán que acá no los venden, que hay que fotocopiarlos y eso es ilegal).”

5. *¿Cuáles serían los beneficios de la enseñanza de la Matemática a través de resolución de problemas?*

Contestada anteriormente.

6. *¿Existe algún inconveniente que dificulte el empleo de esta metodología de trabajo en el aula?*

Contestada anteriormente.

7. *¿Qué habilidades activa el alumno en la resolución de un problema?*

“Más allá de las obvias, tomar decisiones.” (Ejemplifica situación: sería esperable encontrarse con un alumno dentro de 20 años, que recuerde haberse quedado con el planteo de estrategias, contrastarlas, y no de meras aplicaciones de fórmulas)

8. *¿Piensa que los docentes, según su percepción, utilizan este abordaje? ¿por qué?*

“Me parece que muchos dicen que sí, el tema es qué estamos definiendo como problema.”

9. *¿Qué opina Ud. de este abordaje en cuanto a la motivación de los estudiantes?*

“La respuesta esperada es sí, pero no lo sé, hay mucha diferencia entre un niño de 12 años y un adolescente de 16 que eligió 5º científico y otro que está en facultad de ingeniería, es difícil que en una clase de 30 todos se motiven, lo hacen dos o tres, al resto en general no les interesa nada, o bien tienen otros intereses, quizás en ese sentido sea mejor el sistema sajón, en donde los alumnos se agrupan por intereses.

Al alumno que no le interesa nada, no lo motiva con nada, al interesado lo motiva con problemas. No todos pueden ir al mismo ritmo, no es realista eso.

10. *¿El plan actual de formación docente prepara a los futuros docentes para impartir en sus clases la resolución de problemas?*

“No, claro que no! En los lugares que conozco, está totalmente disociada la gente de las materias generales, la de las didácticas especiales, y las de materias específicas que piensan y actúan de diferente forma, cada uno hace una cosa distinta, sería bueno que el profesor que da una materia específica la dé de la misma forma en que los profesores de didáctica te dicen que tenés que dar la clase tu. Yo no creo que tenga que haber una materia llamada Resolución de Problemas, con un examen que debe realizarse en tres horas, porque es totalmente incoherente con la formación recibida, en donde no hay preparación para afrontar esa situación, sin consultar material, sin consultar a colegas! En la Universidad de Montevideo tenemos un seminario que pretende tener como objetivo consultar material, investigar cómo se hizo, buscar material sobre el tema, etc, que vean de qué se trata el asunto.”

11. *¿Qué opinión le merece que por un lado los programas de Ciclo Básico recomienden la resolución de problemas y por otro que no haya formación explícita en los centros de formación docente?*

Contestada anteriormente.

12. *¿Desea agregar algo más?*

“Un problema no es una tontería. En la vida cuando uno tiene un problema, buscamos a la gente que nos quiere, consultamos, no se trata de que una persona sepa resolver problemas, en un tiempo dado, sino de darse cuenta que es lindo planteárselos, aunque no salgan.”

OTRAS ENTREVISTAS

Entrevistado: I 3. Realizada el 14 de noviembre 2010

1. *¿Qué significa para Ud. la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas?*

“Ha sido (y sigue siendo) habitual que las personas se sientan atraídas por los problemas. En la historia de la matemática tenemos muchos ejemplos, algunos de ellos continúan abiertos y siendo objeto de estudio. El cálculo integral se inicia al tratar de resolver un

problema con áreas encerradas por curvas, la probabilidad con uno de conteo simple, etc. Pese a los aportes que han hecho los problemas a la matemática, no me atrevería siquiera a imaginar que la enseñanza de la matemática pueda arribarse a través de la resolución de problemas. Entiendo que éstos pueden seguir aportando en motivación en muchos temas, pero en otros no es viable.

Remitiéndome a la pregunta. Es una ilusión, no creo que exista curso de matemática alguno basado en resolución de problemas. Son una opción para *algunos* momentos en el desarrollo de *algunos* temas.”.

2. *¿Qué es un problema matemático para Ud.?*

“Es un desafío intelectual con planteos reales y cotidianos en el cual no tenemos por qué tener indicios de cómo se debería resolver. Para quien es planteado debe promover la búsqueda de elementos desconocidos con un objetivo sensato y entendible, aunque no sea simple de encontrar sin esmero de su parte.”

3. *¿En qué se diferencia para usted un problema de un ejercicio?*

“Como ya he descrito las características de lo que entiendo debe tener un problema, digo que, en contraposición a ello, un ejercicio no tiene por qué tener aspectos reales ni cotidianos y podría ser evidente lo que hay que hacer para resolverlo”

4. *¿Cuál es la fundamentación, a su juicio, que ha llevado a enfatizar en la resolución de problemas en los programas oficiales de Ciclo Básico? ¿y en bachillerato?*

“Probablemente sea por una moda de turno. No creo que haya mediado una reflexión seria desde un punto de vista didáctico para hacerlo y, si bien nombran la resolución de problemas, muchas de las sugerencias dadas son inconsistentes en lo que refiere a problemas ya que sugiere ejercicios. Creo que lo que persiguen es vaciar de contenidos a todos los cursos en el entendido que eso provocará mayor índice de aprobados. Los programas también incluyeron matemática moderna en otros momentos, ahora le sacan el estudio de las funciones polinómicas a algunos programas, dismantelan la geometría sintética, eliminan el estudio axiomático de \mathbb{R} y lo suplantán por la axiomática de Peano. Tal vez en algún momento los programas estén bien pensados. Pero, para dejarme de rodeos respondo la pregunta: no comparto la apreciación que se hace a formularla. No se enfatiza en resolución de problemas.”

5. *¿Cuáles serían los beneficios de la enseñanza de la Matemática a través de resolución de problemas?*

“Responderé otra: ¿cuáles serían los beneficios de que, en ocasiones, se enseñara matemática a través de la resolución de problemas?

Ante el planteo de un buen problema, el estudiante es quien ocupa el papel protagónico. Él construye el conocimiento, elabora estrategias, descarta las que no lo conducen a la obtención de logros, mejora otras ya utilizadas, etc. Asimismo, se obliga a organizar sus ideas al momento de tener que explicar a otros sobre cómo y por qué hizo lo que hizo.”

6. *¿Existe algún inconveniente que dificulte el empleo de esta metodología de trabajo en el aula?*

“El inconveniente principal es creer que estamos ante la panacea de la enseñanza de la matemática. No todos los temas ni en todas las etapas será posible utilizar exitosamente a los problemas. Fuera de eso no tiene, en mi opinión, ninguna contraindicación.”

7. *¿Qué habilidades activa el alumno en la resolución de un problema?*

“Además de las mencionadas en la resp.5, permite que el estudiante sepa de su estado de incorporación de conocimiento. Éste se organiza, clasifica, descarta, perfecciona, discrimina, en otras palabras: forma su sentido crítico.”

8. *¿Piensa que los docentes, según su percepción, utilizan este abordaje? ¿por qué?*

“Si bien hay de todo, creo que con una mirada estadística la respuesta es lamentablemente negativa. Algunos intentan hacerlo, pero disfrazan ejercicios y los hacen pasar por problemas, o los proponen en momentos inoportunos (como, por ejemplo, en el momento de una evaluación).

Pero la mayoría no arriesga, no tiene tiempo o no tiene ganas. La falta de formación tampoco contribuye favorablemente a esto.”

9. *¿Qué opina Ud. de este abordaje en cuanto a la motivación de los estudiantes?*

“Creo que mi opinión está dentro de las respuestas anteriores. Pero en resumen digo que es superlativa.

10. *¿El plan actual de formación docente prepara a los futuros docentes para impartir en sus clases la resolución de problemas?*

“Claro que sí. Forma parte de los programas de didáctica y me consta que en los cursos actuales tiene un destaque notorio”

11. *¿Desea agregar algo más?*

“Sí. Me parece que las preguntas no fueron elaboradas ingenuamente y parten de la premisa de que parecería ser posible la enseñanza de la matemática a través de la resolución de problemas. Me hizo recordar a la postura de Charnay que afirma que *Sólo hay aprendizaje cuando el alumno percibe un problema para resolver.*”

Entrevistado: I 4. Realizada el 18 de noviembre 2010

“La resolución de problemas es el motor que impulsa el quehacer matemático. “resolver problemas es hacer matemática”. Ha impulsado su desarrollo a lo largo de la historia, ha motivado su creación. Dentro de esta concepción la matemática es dinámica, va evolucionando y se va nutriendo de viejos y nuevos hallazgos. El docente cumple un rol bastante específico y es el de transponer; recortar, presentar y motivar el acercamiento del estudiante al conocimiento científico. El docente lo ha hecho a lo largo de la historia desde los inicios mismos de la matemática como disciplina científica, basta remitirnos a las escuelas griegas de la antigüedad. Pero como es obvio lo ha hecho de distintas maneras. Desde ese entonces cuando el conocimiento era para algunos eruditos, o elegidos. Pasando por épocas donde prevalecieron la mecanización y repetición de fórmulas y algoritmos que pocas veces tenían sentido para el alumno, hasta nuestros días donde hablamos continuamente de resolución de problemas pero pocos lo entienden como metodología de enseñanza y o aprendizaje, y donde la masificación de la educación nos obliga a pensar en una matemática para todos, donde no hayan excluidos.

Hace algunos años, en 1999 para ser precisos participe de un curso que se ofrecía a profesores de CES llamado de “sensibilización al plan 96”, la reforma en ese entonces, en lo que al programa de matemática se refería, no tenía grandes cambios en los contenidos sino más bien en la metodología que promovía. Apuntaba quizás por primera vez de manera explícita, a trabajar con una metodología de resolución de problemas. Cuando los conferencistas o talleristas comenzaba a hablar los ecos se hacían llegar inmediatamente. Prácticamente los docentes se sentían ofendidos diciendo que ellos toda la vida habían trabajados en esta metodología y creo que muchos de ellos aún no lo han entendido.

Los docentes siempre hemos trabajado en nuestras clases con problemas, Obvio, la matemática no existe sin ellos, pero por lo general venían luego de un desarrollo extenso y pulido de teoría que lo sustentaba, o también podía aparecer como un ejemplo que aclaraba dicha teoría, o más aún, es fácil verlos en algunos textos como broche de oro, de un desarrollo impecable de un tema, a modo de evaluación.

Eso sí, luego de 754 ejercicios casi iguales, si el problema te sale, seguro hiciste las 7 páginas de problemas anteriores y le garantizaba al profesor (no se como) que aprendiste la lección.

Tu pregunta es ¿Incorporan los profesores de matemática, en sus prácticas habituales, la resolución de problemas? Si, lo han hecho desde siempre. Pero cómo los incorporan?, qué rol cumplen los problemas dentro de su planificación?, son verdaderos problemas o por el diseño mismo se transforman en ejercicios a la hora de resolverlos?

Creo que son pocos los profesores que APLICAN la metodología de resolución de problemas en sus clases y CREEN en ella como un aliado, que vale la pena el esfuerzo (porque implica un tiempo muy grande y no remunerado de planificación).

La metodología de resolución de problemas entiende a un problema como una cuestión a ser resuelta, en la cual no se ve a simple vista una estrategia para resolverla, donde hay que ensayar varias estrategias o caminos, donde hay que tomar decisiones, donde entran en juego emociones de las cuales aparezcan obstáculos o bloqueos. Donde necesariamente debemos recorrer una y otra vez los caminos buscando su validación.

Entendido esto como problema, en dicha metodología se los promueve al comienzo de un tema como disparador o motivador, en donde la herramienta aparezca naturalmente como necesaria, buscando así que esta tenga sentido para el alumno. También los problemas son usados en el desarrollo de un tema con igual finalidad y al terminar el tema como nexo del próximo o sea más que proponerlos con un fin evaluador de cuanto sabe el alumno del tema, que le muestre, cuanto le falta por aprender. Me explico; al proponer un nuevo problema en donde todo lo aprendido no funciona uno tiene la necesidad de seguir aprendiendo. Y verdaderamente le mostramos al alumno que la matemática es dinámica y con una continua evolución, que se crea y se sigue creando así, que un problema no resuelto no es un fracaso sino una puerta abierta a la investigación, y quien sabe, a la creación de una nueva herramienta.

Yo creo en esta metodología, pero tiene ventajas y desventajas.....se lo dejo para que las piensen.”

Entrevistado: I 5. Realizada el 14 de noviembre 2010

1. *¿Qué significa para Ud. la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas?*

“La enseñanza de la matemática a través de problemas es una forma de hacer que el alumno, motivado por un problema pueda elaborar una estrategia de resolución en la cual esté involucrado un nuevo conocimiento.”

2. *¿Qué es un problema matemático para Ud.?*

“Es un problema que para su resolución necesita herramientas de la matemática. “

3. *¿En qué se diferencia para usted un problema de un ejercicio?*

“Un ejercicio es la aplicación de un contenido matemático aprendido, un problema es un planteo abierto, cuya resolución no es evidente ni hay un camino predeterminado a seguir para su resolución.”

4. *¿Cuál es la fundamentación, a su juicio, que ha llevado a enfatizar en la resolución de problemas en los programas oficiales de Ciclo Básico? ¿y en bachillerato?*

“Creo que la fundamentación está basada en varios argumentos: motivar a los alumnos, adecuarse a los estudiantes postmodernos para lograr que aprendan, el aprendizaje por descubrimiento, elementos que surgen de las nuevas teorías de aprendizaje.”

.”

5. *¿Cuáles serían los beneficios de la enseñanza de la Matemática a través de resolución de problemas?*

“Desarrollar la capacidad de pensar al enfrentarse a una situación problemática nueva, creando un espíritu investigador en los alumnos.”

6. *¿Existe algún inconveniente que dificulte el empleo de esta metodología de trabajo en el aula?*

“Que los contenidos a partir de los problemas no se jerarquicen y no pasen a ser conocimientos significativos para los alumnos, en cuyo caso cada vez que deban ser aplicarlos, sea necesario “descubrirlos” otra vez.”

7. *¿Qué habilidades activa el alumno en la resolución de un problema?*

Respondida en la pregunta 5.

8. *¿Piensa que los docentes, según su percepción, utilizan este abordaje? ¿por qué?*

“Creo que no es un abordaje generalizado a todo el cuerpo docente, que depende de la formación de cada profesor.”

9. *¿Qué opina Ud. de este abordaje en cuanto a la motivación de los estudiantes?*

“Que es una buena forma de motivar a los jóvenes, y que bien planificada por el docente rinde buenos resultados.”

10. *¿El plan actual de formación docente prepara a los futuros docentes para impartir en sus clases la resolución de problemas?*

“El plan actual contiene este tema y pienso que a lo largo de su formación los futuros docentes adquieren los elementos necesarios para trabajar en sus clases con la resolución de problemas.”

11. *¿Desea agregar algo más?*

“Considero que durante los seis años de la educación media, deben utilizarse diferentes estrategias para la enseñanza de la matemática. La resolución de problemas es una de ellas, y no olvidar que los problemas están presentes en otras modalidades.”