View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Funes

LA UBICACIÓN DEL PROBLEMA EN LA PLANIFICACIÓN DE CLASE

Mercedes Anido, Patricia Có, Martha Guzmán
Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura. U.N.R. Argentina
anidom@fceia.unr.edu.ar, co@fceia.unr.edu.ar, guzman@fceia.unr.edu.ar
Campo de investigación: Formación de profesores Nivel: Superior

Resumen. *Considerando el concepto de aprendizaje sistémico, en el que se vinculan en relación dinámica: el docente, el alumno y el conocimiento, interesa conocer la relación entre las concepciones y las competencias de los docentes de matemática de enseñanza media en relación con el tema "el rol del problema en la formación matemática de los alumnos de la Escuela Media". Para ello se analizan las respuestas de profesores a cuestiones agrupadas en cuatro categorías de preguntas referidas a sus concepciones sobre la naturaleza del problema y a la ubicación del problema en la planificación de la clase.*
Palabras clave: problemas, concepciones, competencias, docentes

Introducción y objetivo

En al trabajo que se presenta, se complementan indagaciones teóricas y experienciales sobre le rol que los docentes atribuyen al problema en la formación matemática de los alumnos de la Escuela Media, formación con la que acceden a la Universidad.

El contexto investigativo está limitado a los docentes en ejercicio que cursan un Postítulo de Formación Universitaria en Matemática y Estadística en cuyo desarrollo se incluye un "Taller de problemas".

Marco Teórico

Saber matemáticas no es solamente saber definiciones y teoremas para reconocer la ocasión de utilizarlos y aplicarlos, sino en ocuparse de problemas en un sentido amplio que incluye encontrar buenas preguntas tanto como encontrar soluciones. Una buena reproducción de la actividad matemática, por parte del alumno exige que este intervenga en la actividad matemática, lo cual significa que formule enunciados, pruebe proposiciones, construya modelos y conceptos y los ponga a prueba (Chevallard, Bosch, Gascón, 1997).

En una concepción "sistémica del aprendizaje" (Peltier, 1993) en el que se vinculan, en relación dinámica: el docente, el alumno y el conocimiento, interesa conocer la relación entre las "teorías implícitas" y las competencias de los docentes de matemática de enseñanza media en relación al tema, al que nos hemos referido.

Adhiriéndonos a la posición de García, Azcárate y Moreno (2006) consideramos que las "concepciones del profesor" hacen a la estructura que cada profesor de Matemáticas tiene de sus conocimientos para posteriormente enseñarlos o transmitirlos a sus estudiantes. Estas concepciones además de formar parte del conocimiento son producto del entendimiento y actúan como filtro en la toma de decisiones, influyendo en los proceso de razonamiento. De ahí su importancia al momento de abordar la enseñanza. No considerarlas dentro de un proyecto pedagógico quizá sea uno de los factores responsables de la fractura entre las "teorías" que se les imparten en formación de grado y las "prácticas" que posteriormente llevan las escuelas.

El punto de partida consiste en que los sujetos puedan verbalizar los propios supuestos, experiencias y puntos de vistas que posteriormente serán sometidas a análisis.

Metodología

La metodología empleada para el análisis se fundamenta en la observación crítica de los documentos presentados por los docentes como respuestas a las siguientes cuestiones:

I) ¿Qué es un problema?

II) ¿Por qué resolver problemas?

III) ¿Cuál es su importancia?

IV) ¿Cómo se ubica el problema en la planificación de la enseñanza?

y la relación entre estas respuestas y las propuestas áulicas descriptas en el trabajo final.

Para Sierra Bravo (1996), la observación documental se basa en el establecimiento previo de las categorías sobre las que necesitamos recoger información. Las categorías de análisis, en nuestro caso están dadas por las cuestiones I, II, III, IV.

Las respuestas a las preguntas abiertas han sido ricas en contenidos tantos manifiestos como latentes (Fraenkel, J.; Wallen, N. ,1996). Para estos autores los "contenidos manifiestos" en una comunicación se refieren a lo obvio contenido en la superficie (palabras, frases, párrafos con referencias directas a las acciones que implica la variable que se investiga). Por "contenido latente" se refieren al significado que subyace a lo que se dice y va más allá de la aparición de un párrafo, frase o palabra.

En nuestro caso los contenidos latentes se encuentran en los problemas matemáticos presentados en los distintos documentos, ya que en Matemática la elección de un problema adecuado es esencial para crear una situación didáctica fundamental. Sobre todo cuando el problema representa una innovación sobre las clásicas listas de ejercicios repetitivos para un "adiestramiento" mecánico y memorístico.

Aceptamos que el análisis de contenido es una técnica de recopilación de información. En su libro *"How to desing and evaluate research in education*" Fraenkel y Wallen, definen el análisis de contenido como una técnica que permite estudiar la conducta humana, en una forma indirecta, a través del análisis de sus comunicaciones y que este método tiene extensas aplicaciones entre otras, permite obtener una percepción de la forma en que los docentes reflexionan sobre su tarea por el examen de lo que ellos han escrito sobre la misma.

En la tabla que sigue se sintetizan las respuestas correspondientes a cada categoría

Categoría	**Respuestas**
¿Qué es un problema?	Grupo 1: Situaciones con obstáculos que obliga a plantear estrategias. G2: Igual que grupo 1. G3: Igual que grupo 1. G4: Situación original que involucra la manipulación de operaciones del sistema cognitivo. G5: Es un proceso de descubrimiento que permite pasar de una situación a otra. G6: Igual que grupo 5. G7: Igual que grupo 5 G8: Igual que grupo 5 G9: Situación que plantea un objetivo y que requiere de parte del alumno una búsqueda compleja que implica encuentros, avances y retrocesos, fórmula, conjeturas y validaciones
¿Por qué resolver problemas?	G1: Porque permite establecer relaciones entre conceptos. G2: Desarrolla el pensamiento lógico. Es una herramienta útil para resolver problemas de la vida cotidiana. G3: Es un medio para construir conocimientos. Resignifica contenidos. Estimula el espíritu crítico. Mejora el proceso de pensamiento lógico. G4: Desarrolla actitudes de perseverancia., a apreciar progresos. Mejora la concentración. G5: Coloca al alumno como protagonista de sus acciones. G6: Permite al alumno divertirse con la actividad. G7: Propicia el intercambio entre docentes y alumnos. El alumno desarrolla confianza en sí mismo. G8: Relacionar contenidos. Aplicar contenidos. Relacionar contenidos diferentes. G9: Cada problema genera nuevos problemas, nuevas inquietudes, opiniones diferentes. Construye conceptos. Pone en juego análisis, control y discusión. El alumno logra libertad de pensamiento para organizar diferentes formas de recrear un modelo matemático de acción. G 10: Igual que grupo 9.
¿Cuál es su importancia?	G1: Desarrolla la capacidad de interpretación, creatividad e ingenio. G2: Agiliza la creatividad. Permite la transferencia de conocimientos a diferentes situaciones. Mejora las relaciones entre pares. G3: Desarrolla capacidades y habilidades para dinamizar la construcción del conocimiento. G4: Permite involucrarse en conocimientos previos, someterlos a revisión, modificarlos, completarlos o rechazarlos. Hace del alumno un sujeto activo, creativo y autónomo. G5: Transforma el rol pasivo. Desarrolla capacidad de análisis, de discusión de comunicación y de reafirmación de conocimientos. G6: Igual que grupo 5. G7: Igual que grupo 5. G8: Disminuye el temor a nuevas situaciones. G9: Recurso de aprendizaje para el desarrollo intelectual, lógico formal. Es un desafío para el alumno. Si se habitúa al alumno a resolver problemas sus intereses se modifican y se estimulan frente al conocimiento. G10: Igual que grupo 9.

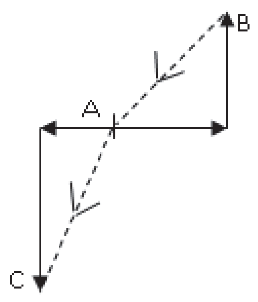
¿Cómo se ubica el problema en la planificación de la enseñanza?	G1: Como disparador. Para aplicar conceptos. G2: Para desarrollar los temas de manera creativa e integradora. G3: Motiva la introducción de un tema. Herramienta para institucionalizar resultados. Como refuerzo de conceptos aprendidos y consolidación de resultados. G4: Iniciar un tema. En general se trabaja sobre conocimientos adquiridos. Hay que ubicar en todos los temas, utilizándolo como elemento motivados (presenta ejemplo de un problema pero no justifica su empleo). G5: Es un recurso entre otros, que debe equilibrarse con otras estrategias que dependen de los contenidos, objetivos (muestra problema, no desarrolla, solo resuelve). G6: Igual que G1. G7: Para afianzar conocimientos. Para integrar conocimientos (hay ejemplos, no desarrolla). G8: Al inicio, durante el desarrollo, para evaluar. G9: Para iniciar un tema. Para evaluar. Se ubica como aplicación de conceptos aprendidos. Sería ideal partir una situación que genere un conflicto en el alumno y que el docente pueda facilitar en su resolución. Para generar un conflicto cognitivo. G10: Igual que grupo 9.

A modo de ejemplo, exhibimos las planificaciones de los grupos 4 y 9.

Grupo 4

Como actividad introductoria se presenta la siguiente situación:

Observe el siguiente gráfico



a. Desde el punto A se puede ir hasta los puntos B y C.

Si se sigue el camino trazado con línea llena, ¿cuál distancia es más corta; desde A hasta B o desde A hasta C?

b. Si se permite ir por alguna "diagonal", ¿cuál distancia será más corta: de A a B o de A a C?

Estrategias de solución abordadas por los alumnos:

a. Para medir la distancia desde A hasta cualquiera de los puntos B o C, siguiendo el camino trazado en línea llena, los alumnos cuentan los "pasos" que hay que dar desde A hasta B y desde A hasta C. Observan que por la línea llena ambos caminos tienen la misma longitud, obtienen marcando una unidad de medida.

b. Al medir las diagonales trazadas con líneas de puntos, notaron que el procedimiento no es tan sencillo y determinan así cuál distancia es mayor. Algunos optaron por hacer un dibujo a escala y medir las longitudes con la regla.

Al realizar la comparación de las distancias obtenidas no todos llegan al mismo resultado. Es el momento de la intervención docente para recordarles que los procesos de medición no siempre son exactos y se cometen errores. Pregunta el docente: ¿existirá algún camino para hallar el valor de las distancias en forma exacta? ¿existirá alguna relación ente las líneas llenas y las líneas de puntos?. Responde: el Teorema de Pitágoras da la solución y considera que entra en la etapa de formalización o institucionalización. Dice que con esta herramienta los alumnos tendrán un nuevo recurso para resolver la situación inicial considerando que los triángulos son rectángulos. De manera totalmente expositiva demuestra el teorema. Luego para afianzar el contenido propone dos ejercicios de aplicación:

1. Calcula la longitud de la diagonal de un cuadrado de 5 cm de lado.
2. Una escalera de 2,5 m de longitud se apoya sobre una pared quedando el pie de la misma a 60 cm de ella. ¿Qué altura alcanza sobre la pared.

Grupo 9

Presentan la siguiente actividad:

Dice el docente: trataremos en primer lugar, de explicarles que el conjunto de actividades que realizarán a continuación están relacionadas con uno de los problemas matemáticos universales resuelto a través de diferentes discursos por distintas civilizaciones (babilónica, egipcia, india, china, arábiga, griega,…). A través del mismo se puede explicar de manera abstracta y general la relación existente entre cuadrados, rectángulos y triángulos y resolver un gran número de problemas geométricos y algebraicos en el plano. Se conoce con el nombre de "Teorema de Pitágoras.

Comenzamos dividiendo el curso en pequeños grupos y solicitamos a los alumnos la construcción (utilizamos solo regla y compás en hoja lisa) de los triángulos que tienen longitud de sus lados {(3,4,5), (6,8,10), (5,12,13), (10,24,26), (8,15,17)} respectivamente. Luego les preguntamos si tienen alguna característica común. Fue necesario orientar la construcción, una vez lograda no tuvieron dificultad en reconocer que todos son triángulos rectángulos.

Pedimos que establezcan relaciones entre los catetos y la hipotenusa, en este punto es necesario guiarlos para que lleguen a la conclusión de la propiedad: "La suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa", conocida con el nombre de Teorema de Pitágoras.

Con la intención de demostrar el teorema proponemos el siguiente:

I- Calcule el área de los cuadrados que tienen por longitud de sus lados a=3, b=4, c=5.

a) Sume las áreas de los dos cuadrados menores y compare con el área del mayor.

b) Exprese la relación obtenida.

II- Repita la actividad para las siguientes ternas:

1) p=6, q=8, r=10

2) l=5, m=12, n=13

3) x=8, y=15, z=17

III- Repita la actividad para la terna h=2, i=4, j=6.

¿Se establece la misma relación que en los casos I y II?.

La respuesta es negativa y explican diciendo que el triángulo que forman no es rectángulo y que solamente para estos triángulos se verifica la relación pitagórica. Es claro que para los alumnos es suficiente la comprobación numérica que aceptamos para su nivel (8º año).

Les damos el enunciado general del teorema: "en todo triángulo rectángulo la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa". Si llamamos *a* y *b* a las longitudes de los catetos y *c* a la longitud de la hipotenusa resulta: $a^2 + b^2 = c^2$.

A continuación mostramos un ejemplo de problema que involucra el resultado obtenido:

Un automóvil recorre 600 km hacia el este y 800 km hacia el norte hasta llegar a destino. Para regresar el conductor decide realizar otro recorrido de manera tal que el trayecto sea menor.

a) ¿cuántos km recorrerá en su regreso?

b) Si realizamos un gráfico de la trayectoria de ida y vuelta, ¿qué figura geométrica se obtiene?

c) ¿Qué conclusión se puede extraer respecto de las distancias relacionándolas con las medidas de la figura obtenida en b)?

A manera de conclusión

Del análisis de las actividades desarrolladas por los grupos podemos señalar:

Con respecto al grupo 4, que si bien definen el problema y la importancia de la actividad como generador de conocimientos nuevos solo de manera implícita, al momento de ubicarlo en la planificación no hay correspondencia. Mientras que con respecto al grupo 9 es posible apreciar que las respuestas muestran coherencia y son el resultado de una adecuada reflexión sobre la relación entre sus concepciones y la puesta en práctica.

Podemos observar que a pesar de los cambios curriculares los profesores tienden a impartir sus clases bajo el modelo en el que han sido formados, sin tratarse necesariamente del desconocimiento de otras modalidades de enseñanza. Parece quedar en evidencia que algunos docentes son partidarios del "yo-les-enseño-ellos-aplican-luego-ellos-saben". Podemos tomar algunos de los ejemplos analizados como muestra de un disfuncionamiento de la enseñanza que merece la búsqueda de múltiples explicaciones.

Referencias bibliográficas

Chevallard, Y., Bosch, M., Gascon, J. (1997). *Estudiar Matemática. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje.* Barcelona: Horsori

Fraenkel, J.; Wallen, N. (1996). *How to Desing and Evaluate Research in Education*. New York: Mc Graw Hill Inc.

García L., Azcárate C., Moreno M. (2006). *Creencias, concepciones y conocimiento profesional de profesores que enseñan cálculo diferencial a estudiantes de ciencias económicas*. Relime, 9(1), Núm,1, 85-116

Peltier, M. L. (1993). *Una Visión General de la Didáctica de la Matemática en Francia.* Revista Educación Matemática, 5(2), 4-9.

Sierra Bravo, R. (1996). *Tesis Doctorales y trabajos de Investigación Científica.* Madrid, España. Editorial Paraninfo.