

LA CONTINGENCIA COMO HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Alicia Zamorano-Vargas¹, Jordi Deulofeu-Piquet²

Universidad de Tarapacá¹, Universidad Autónoma de Barcelona²

Resumen: Una de las cuatro dimensiones del Knowledge Quartet, la Contingencia, puede ser utilizada como una herramienta para analizar la práctica, desde el conocimiento que utiliza el profesorado para responder a las situaciones no planificadas. En esta comunicación se da cuenta de la importancia de la práctica y del análisis de la misma a la luz de la complejidad de enseñar y de la conciencia profesional de que existen situaciones que no podemos prever. Analizar estas acciones no previstas, es decir acciones contingentes nos permitiría incrementar nuestro conocimiento para enseñar y así profundizar en el desarrollo profesional para realizar una enseñanza más efectiva.

Práctica, contingencia, enseñanza, reflexión, desarrollo profesional

LA IMPORTANCIA DE LA PRÁCTICA DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS

La práctica de la enseñanza de las matemáticas es uno de los elementos que mayor interés investigativo ha demostrado en los últimos años (Adler, Ball, Krainer, Lin y Novotna, 2005), lo cual también ha entregado gran importancia a los profesores y cómo desarrollan su enseñanza (Sfard, 2005). Uno de los precursores de esta línea fue Shulman, quien en la presentación de la AERA en 1986 manifestó la necesidad de centrarse en lo que hacía el profesor y qué conocimientos necesitaba para ello.

Shulman (1986, 1987) destaca que hasta ese momento las descripciones de un profesor ponen su atención en el manejo de los alumnos en la clase, cómo se organizan las actividades, cómo distribuye el tiempo, cómo se planifican las lecciones, pero no se preguntan acerca del contenido que tienen esas lecciones ni el tipo de preguntas y explicaciones que el profesor entrega. A esta falta de interés en las acciones de enseñar del profesorado es a lo que denominó el paradigma perdido (the missing paradigm).

Para centrarse en lo que saben los profesores, indicó que existían tres tipos de conocimientos que eran propios del enseñar: subject matter content knowledge, SMK, (la cantidad de conocimiento que el profesor maneja y cómo lo organiza para enseñar), pedagogical content knowledge, PCK, (el conocimiento del contenido para ser enseñado) y curricular knowledge, CK, (los programas de estudio y el curriculum que debe ser enseñado).

Desde este momento (finales de la década de los 80) se han realizado numerosas investigaciones que han utilizado estos conceptos para enfocar su problema de estudio en lo que debe saber un profesor para ejercer la enseñanza. Depaepe, Verschaffel y Kelchtermans (2013) hace una extensa y profunda revisión de los trabajos que han utilizado el PCK. Aunque Ball, Thames y Phelps (2008) también destacan que se han realizado muchas investigaciones que utilizan las ideas de Shulman, sus conceptos se han desarrollado desde lo general, quedando al debe en lo que respecta a lo específico de las asignaturas enseñadas

en la escuela y sobre la práctica de los profesores, a lo que indican que es una gran debilidad de la investigación.

Tal como mencionamos al comienzo, la práctica de la enseñanza de las matemáticas, es un tema de moda en las investigaciones. Existen muchos trabajos que apuntan a ello, pero hay un par que destaca por su rigurosidad y la aplicabilidad a diferentes contextos, el trabajo de Ball y su equipo de la Universidad de Michigan con el *Mathematical Knowledge for Teaching* (Ball et al, 2008) y el *Knowledge Quartet* de Rowland y colegas de la Universidad de Cambridge (Rowland, Huckstep y Thwaites, 2005).

Estas investigaciones utilizan las ideas del SMK y del PCK de Shulman en la enseñanza de las matemáticas para analizar la práctica del profesor y responder a preguntas como estos conocimientos son visibles mientras realizan la enseñanza de las matemáticas en la escuela.

La práctica es un acto de alta complejidad que necesita que los profesores empleen una amplia variedad de conocimientos y habilidades que se perfeccionan con el tiempo (Darling-Hammond y Bransford, 2005; Ball y Forzani, 2009; Hargreaves y Fullan, 2014). Una de las acciones que demanda un alto grado de conocimiento por parte de los profesores, es lo que Rowland et al (2005) denominó Contingencia. La contingencia es una de las cuatro dimensiones del *Knowledge Quartet* y que consiste en la idea que el profesor no puede saber con anticipación todo lo que sucederá mientras enseña, que en algún momento puede ser tomado por sorpresa y que necesariamente tendrá que improvisar. La conciencia de que no todo puede ser planificado indica que si bien un profesor puede intuir por donde pueden ir las preguntas, las dudas, donde estarán los errores comunes y se pueda reducir la sorpresa, lo que ocurra en la clase seguirá siendo incierto hasta que ocurra (Rowland, Thwaites y Jared, 2015).

La contingencia ha sido estudiada desde la potencialidad que tiene el análisis de aquellas situaciones que no pueden ser planificadas y que obligan al profesor a movilizar conocimientos que puede poseer pero que no pensaba que utilizaría. También en estas situaciones el profesor puede descubrir que no posee o posee débilmente un determinado conocimiento para la enseñanza. Del punto de mira que se le observe, estas situaciones permitirán analizar la práctica desde el grado de dominio de sus conocimientos y no desde los aspectos normativos de la clase, permitiendo que el profesor profundice o amplíe sus conocimientos profesionales.

Del estudio de la contingencia, se ha podido caracterizar que existen desencadenantes que permiten que estas situaciones se generen, a saber, las intervenciones de los alumnos, la propia reflexión del profesor y la disponibilidad de un material necesario para la enseñanza. De las investigaciones sobre la contingencia, se ha podido establecer que son las intervenciones de los alumnos las que ocurren en mayor cantidad y probablemente son las más interesantes de analizar desde el punto de vista del aprendizaje matemático. (Rowland, et al, 2015).

La potencialidad de analizar la práctica desde la perspectiva desde la contingencia es que, siguiendo las ideas de Schön (1992), los profesores podemos aprender de nuestras propias acciones y de las de nuestros colegas, para así disminuir la sorpresa frente a lo que suceda en

la sala de clases y pasar de profesores novatos a expertos en la enseñanza. (Rowland, et al, 2015; Zamorano, 2015).

Ejemplo de una situación contingente

La siguiente es una situación de contingencia que ocurrió en un sexto año básico durante una clase de geometría. La profesora comienza la clase recordando las características de los triángulos: tres lados, tres bases y que por tanto poseen tres alturas. Les recuerda cómo calcular el área de un rectángulo y les indica que el triángulo es la mitad de un rectángulo. También les recuerda que la altura es la línea perpendicular desde la base hasta el vértice.

Dicho esto, la profesora dibuja un triángulo acutángulo en la pizarra y pide que algún alumno salga a dibujar una altura.

Profesora: A ver, ¿Quién quiere dibujar la altura? A ver Valentina

Valentina: [Sale a la pizarra y dibuja una altura]



Profesora: A ver, esperen [lo dice mirando la altura que dibujó Valentina]

Ah, ahora verán un problema en el computador, a ver si esta es la altura o no es la altura. A ver, ahora miraremos si es la altura o no lo es.

Valentina dibuja una línea que comienza en un vértice del triángulo y es perpendicular a la base horizontal. Luego une esa línea perpendicular con el vértice más cercano del triángulo. Mira a la profesora, y ésta no le indica si es o no correcta la altura del dibujo, sino que pospone la respuesta al desarrollo de otra actividad. En términos de la contingencia, el dibujar de esa forma la altura es una acción inesperada, la profesora la observa y no incorpora la respuesta al desarrollo de la clase, sino que comenta que en un momento posterior verificarán si el dibujo de Valentina es o no una altura. El desencadenante corresponde al primer tipo, intervenciones de los alumnos.

Si analizamos la práctica de la enseñanza desde esta situación de contingencia se puede destacar que la alumna entrega una respuesta incorrecta a la tarea, pero que pudo ser aprovechada como una oportunidad para indagar en el concepto de altura, ya que el dibujo de Valentina es un segmento de igual medida a una de las alturas del triángulo. La profesora no le indica su error ni le pide explicaciones de por qué ese segmento sería una altura, pasando a la siguiente actividad planificada.

Probablemente lo más interesante de esta situación sería indagar en el pensamiento de Valentina y en su forma de dibujar la altura para conocer y profundizar en el concepto que la alumna manejaba. Además cuando se producen este tipo de contingencia, desencadenadas por una intervención incorrecta, es una entrada interesante para analizar la gestión que

desarrollan los profesores y así reconocer debilidades y fortalezas en los conocimientos para enseñar.

Como conclusión del análisis de la práctica a través de las situaciones de contingencia, se puede destacar que es meritorio por parte de los profesores de tratar de responder a las preguntas, ideas e intervenciones en general de los alumnos durante el desarrollo de una clase y que esa respuesta permita que los alumnos construyan nuevas conexiones y logren aprender; también es posible que un profesor no responda a todas las intervenciones, y sin duda el factor tiempo es una variable que se debe considerar, no solo que no se responda porque el profesor tenga una falta de conocimiento (Rowland, Turner, Thwaites y Huckstep, 2010). La reflexión que se podría realizar desde el análisis de este tipo de situaciones enriquecería el desarrollo profesional de los profesores, permitiendo profundizar en aspectos deficitarios y consolidar aquellos que son más fuertes en cada uno de los profesores.

Referencias

- Adler, J., Ball, D., Krainer, K., Lin, F. L., y Novotna, J. (2005). Reflections on an emerging field: Researching mathematics teacher education. *Educational Studies in Mathematics*, 60, 359-381.
- Ball, D., Forzani, F. (2009). The work of teaching and the challenge for teaching education. *Journal of Teacher Education* 60(5), 497-511.
- Ball, D., Thames, M.H., y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education* 59(5), 389-407.
- Darling-Hammond, L., & Bransford, J. (2005). *Preparing Teachers for a changing world. What teachers should learn and be able to do*. San Francisco: Jossey Bass.
- Depaepe, F., Verschaffel, L., y Kelchtermans, G. (2013). Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. *Teaching and Teacher Education* 34, 12-25.
- Hargreaves, A., & Fullan, M. (2014). *Capital Profesional* (1ª Edición). Madrid: Editorial Morata.
- Rowland, T., Huckstep, P., & Thwaites, A. (2005). Elementary Teachers' Mathematics Subject Knowledge: the Knowledge Quartet and the Case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255-281.
- Rowland, T., Turner, F., Thwaites, A., & Huckstep, P. (2010). *Developing Primary Mathematics Teaching*. London: SAGE Publications Ltd.
- Rowland, T., Thwaites, A., & Jared, L. (2015). Triggers of contingency in mathematics teaching. *Research in Mathematics Education* 2, 17(2), 74-91.
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Sfard, A. (2005). What could be more practical than good research? On mutual relation between research and practice of mathematics education. *Educational Studies in Mathematics*, 58(3), 393-413.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Zamorano, A. (2015). *La práctica de la enseñanza de las matemáticas a través de las situaciones de contingencia*. Universidad Autónoma de Barcelona.