

ESTUDIO DE CLASES PARA LA ARTICULACIÓN DE CONOCIMIENTOS EN FORMACIÓN INICIAL

Raimundo Olfos, Soledad Estrella, Sergio Morales

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. (Chile)
raimundo.olfos@ucv.cl, soledad.estrella@ucv.cl

Palabras claves: estudio de clases, formación inicial de profesores

Key words: lesson study, initial training teacher

RESUMEN

Para favorecer en futuros profesores de matemáticas la capacidad de gestionar una lección, esta investigación aborda un estudio de casos en el que participan alumnos de noveno grado, una futura profesora, el profesor mentor del liceo y el académico formador del curso taller en la formación inicial de la futura profesora. La recolección de datos se centró en el análisis de una clase, su preparación a través del plan de clases y dos entrevistas, antes y después, de la implementación de la clase. Los hallazgos se refieren al robustecimiento pedagógico y didáctico en virtud de las oportunidades provistas por el Estudio de Clases para la integración de los conocimientos teórico y práctico de la futura profesora. En la dimensión pedagógica se valoró el tránsito desde una enseñanza formalista a una constructivista y la revaloración del plan de clase. En la dimensión didáctica se fortaleció la comprensión de las letras en la iniciación al álgebra y el rectángulo como objeto matemático.

ABSTRACT

This research addresses a case study in which the participants are ninth graders students, a future teacher, a mentor teacher of high school, and a former academic of a workshop of prospective teacher training. The workshop going on to facilitate future math teachers the ability to manage a lesson. Data collection focused on the analysis of a lesson, its preparation through the lesson plan and two interviews before and after the lesson implementation. The findings relate to strengthening teaching and learning under the opportunities provided by the Lesson Study to integrate theoretical and practical knowledge of the future teacher. In the pedagogical dimension was evaluated both the transition from a formal education as a constructivist lesson plan. In the didactic dimension understanding of students both on the letters to start the study of algebra and in the area of the rectangle was strengthened.

■ Introducción

Varios estudios de formación inicial del profesorado han puesto de manifiesto una disparidad entre la teoría impartida en los programas de formación y la posterior práctica de estos profesores en el aula (Cheng, Cheng & Tang, 2010; Korthagen, 2010). Respecto a esta brecha, Carroll (2013) comenta los aspectos claves que futuros profesores deben mejorar: la visión que tiene acerca de la enseñanza (Cheng et al. 2010; Hiebert, Morris, Berk, & Jansen, 2007; Korthagen, 2010); la flexibilidad de cambiar su propia comprensión (Veenman, 1984; Frick, Carl, & Beets, 2010), etc. Por otro lado, varios investigadores recomiendan desarrollar en el futuro profesor un conocimiento basado en la práctica (Klein, 1992). Otras sugerencias se refieren a extender una asociación triádica entre un profesor en formación, un experto de educación superior, tutor, y el profesor en ejercicio (Smedley, 2001).

Una estrategia bien conocida que logra al mismo tiempo la mayoría de las sugerencias que se ofrecen, es la experiencia del Estudio de Clases (Lewis, 2002; Lewis, Perry & Murata, 2006; Hiebert et al., 2007). El objeto de estudio del ciclo del Estudio de Clases es la lección que se investiga (Isoda, Arcavi, & Mena-Lorca, 2007; Isoda & Olfos, 2009). Varios investigadores y educadores sugieren que el Estudio de Clases podría ser un enfoque beneficioso para examinar las prácticas de los profesores (Lewis & Tsuchida, 1997; Stigler & Hiebert, 1999); de hecho, algunos programas de formación de profesores han incluido estrategias de Estudio de Clases en sus cursos de métodos (Hiebert, Morris, & Glass, 2003; Ong, Lim, & Ghazali, 2010). Los investigadores han examinado cómo el Estudio de Clases puede ser adoptado en la formación de profesores (Cohan & Honigfeld, 2007). Leavy (2010) reconoce que el Estudio de Clases apoya el desarrollo del conocimiento del contenido de los profesores en formación. Específicamente, Corcoran y Pepperell (2011) encontraron que el Estudio de Clases fomenta el desarrollo colectivo del conocimiento matemático. Cohan y Honigfeld (2007) encontraron que el Estudio de Clases mejora la planificación, la presentación y las evaluaciones de la lección.

■ Marco Conceptual

Este artículo analiza el caso de la experiencia de una futura profesora en un curso taller enmarcado en un Estudio de Clases y se centra en sus aprendizajes pedagógicos y didácticos que conectan conocimientos prácticos y teóricos.

El Estudio de Clases se trata de una actividad científica, un ciclo de preparación, implementación y reflexión sobre una misma lección, proceso que se repite en pos del mejoramiento de la lección. Como se señalaba, el objeto de estudio del ciclo del Estudio de Clases es la lección que se investiga.

El presente estudio de caso se enfoca en la preparación e implementación de una lección de álgebra inicial, para indagar en cómo una futura profesora conecta los conocimientos teóricos con el conocimiento práctico, en el contexto de una experiencia de Estudio de Clases en un curso taller para mejorar sus capacidades para gestionar una lección de álgebra inicial en noveno grado.

■ Objetivo del estudio

Aportar evidencias del enriquecimiento de vínculos entre conocimientos teóricos y prácticos de naturaleza pedagógica y didáctica en una futura profesora de matemáticas, en el contexto de un Estudio de Clases con el apoyo del profesor del Liceo y del formador de profesores del curso Taller de métodos.

■ Método

Pía es estudiante del curso universitario “Taller de Métodos”, en adelante curso Taller, de 7º semestre de Pedagogía en Matemáticas. El curso se compone de 32 estudiantes quienes divididos en grupos implementan ciclos de Estudios de Clases en establecimientos escolares, como actividad central del Taller. El grupo de Pía participó voluntariamente en la investigación, desempeñándose en un Liceo municipal que atiende 1522 alumnos de grado 9 a 12, de nivel socio económico bajo.

En el marco del curso Taller, el grupo de Pía observó lecciones y revisó cuadernos de los alumnos en el que implementarían su lección; además, profundizaron en el enfoque japonés de lecciones centradas en la resolución de un problema, a modo de marco teórico para diseñar las lecciones.

Los temas algebraicos que habían estudiado los alumnos de este grado eran valoración de expresiones y reducción de términos semejantes. La secuencia de lecciones asumida por el grupo de Pía se refirió a la multiplicación de expresiones algebraicas. La lección anterior trató la multiplicación de monomios, la lección de Pía se refirió al producto de monomio por binomio. El estudio de casos que presenta este estudio se enfoca en la segunda lección, aquella implementada por Pía, en adelante se hará referencia a “la lección de Pía”.

El profesor tutor del grado 9, en adelante profesor, es coinvestigador. El profesor revisó el plan de la lección, estuvo presente en la lección de Pía y tomó parte en la codificación e interpretación de datos. El profesor tiene dos años de experiencia docente y cinco años de experiencia en Estudio de Clases. El formador de profesores del curso Taller, en adelante formador, es el investigador principal, posee especialización y trayectoria internacional en Estudio de Clases. Estos investigadores trabajaron en el análisis de datos, y con el tercer coinvestigador, también especialista en Estudio de Clases y en formación de profesores, se preparó el presente escrito.

■ Recogida y Análisis de datos

Los datos de la lección de Pía provienen de cinco fuentes, véase Tabla 1.

Tabla 1. Fuentes de datos usados en el estudio de casos.

Fuente	Descripción
Plan de la lección	Plan de la lección de Pía
Entrevista inicial	Transcripción de entrevista a Pía con protocolo, anterior a la lección
Registro de la lección	Transcripción de la lección de Pía videograbada, incluyendo diálogos, anotaciones en la pizarra y producciones en algunos cuadernos
Entrevista final	Transcripción de entrevista a Pía con protocolo, posterior a la lección
Registros adicionales	Notas de campo, Informe del Grupo de Pía en el curso de Taller y observaciones de Pía a modo de triangulación

El plan de la lección preparado por el grupo de Pía fue discutido con el profesor, presentado oralmente en el curso Taller emergiendo sugerencias de los pares y del formador, y posteriormente fue entregado como parte de las exigencias del curso Taller. En los meses siguientes a la lección se organizaron los datos recopilados. Las videograbaciones de la lección y las entrevistas fueron transcritas. Posteriormente cada documento generado fue dividido atendiendo a los momentos de la lección. Cada documento final fue subdividido en unidades semánticas, y tras lecturas independientes, dos investigadores codificaron los datos en conocimientos didáctico-matemáticos y pedagógicos. Sobre esta reorganización de los datos se construye el discurso interpretativo correspondiente a los resultados del presente estudio.

Cada unidad de análisis fue codificada como didáctico-matemático o pedagógico separadamente por dos de los investigadores, luego, las omisiones y diferencias fueron conciliadas para alcanzar un acuerdo total. Para salvaguardar la validez ecológica del estudio, Pía leyó y comentó el escrito resultante final, lo que llevó a su versión final.

■ Resultados

Los aprendizajes de Pía asociados la brecha entre los conocimientos teóricos y la actividad práctica se analizan desde las interacciones ligadas a la preparación, implementación y reflexión en torno a la lección en el Estudio de Clases emprendido en el contexto de un curso Taller. Los resultados referidos a los aprendizajes de Pía se abordan conforme a las categorías de conocimiento pedagógico y didáctico.

Conocimiento pedagógico de Pía: declaración del objetivo de la lección

Para Pía, el objetivo de la lección es multiplicar, que los alumnos apliquen la técnica de multiplicar un monomio por cada término del binomio.

E: ¿el objetivo de la lección es que los niños [...] logren la habilidad para multiplicar...?

Pía: Lo tenemos planteado como multiplicar monomio por binomio. (IE1M7, 4)

En el plan se estipula el objetivo de la lección: “Multiplicar monomios por binomios” (IP1a, 2), el cual, había sido discutido en la sesión de curso Taller el día anterior a la implementación:

Pía: el objetivo que teníamos era multiplicar [...] monomio por binomio, pero... cuando lo presenté [en la sesión del curso Taller] lo encontraron como muy seco, no era muy específico. Entonces dijeron [sus compañeros], que tratáramos de cambiar el objetivo, aprender a multiplicar, que le agregáramos otro verbo. (E2_M1, 2 y 1, 3)

Para el profesor el objetivo a considerar es que los alumnos construyan o identifiquen una técnica para multiplicar monomios por binomios, usando el conocimiento ya adquirido para calcular el área de rectángulos “multiplicando base por altura” y el conocimiento práctico para el cálculo de áreas descomponiendo el todo en partes (ver Figura 1).

Figura 1: Descomposición de un triángulo.

$$A \begin{array}{|c|c|} \hline B & C \\ \hline \end{array} = A \begin{array}{|c|} \hline B \\ \hline \end{array} + A \begin{array}{|c|} \hline C \\ \hline \end{array}$$

El profesor considera que los alumnos no requieren usar la propiedad distributiva para determinar el área en el problema, para él la visualización de igualdad de áreas les permitirá llegar a la igualdad algebraica. La propiedad distributiva será entonces la regularidad a la que debieran llegar. Para Pía no es claro el rol de la propiedad distributiva en el plan de la lección.

E: [Multiplicar el monomio por el binomio] ¿En qué se diferencia de ocupar la propiedad distributiva?

Pía: Hoy día nos dimos cuenta que la propiedad distributiva... se explicita en el programa [además] es importante que [los alumnos] se den cuenta [de su presencia]. Nosotros no lo habíamos tenido en cuenta en el objetivo. Pero para multiplicar necesitan conocer igual la propiedad distributiva, entonces tenemos que hacer, yo creo, un cambio de objetivo, o no sé si un cambio, pero hay que analizar eso de la propiedad distributiva. (IE1M7, 5)

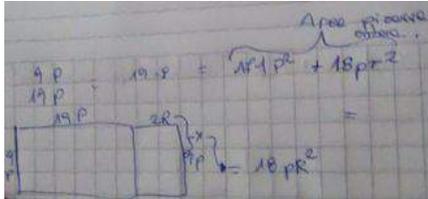
Pía domina un conocimiento práctico de la técnica para multiplicar un monomio por un binomio y es la que espera que los alumnos pongan en juego. Ella no vincula la técnica con la estructura de anillo de los polinomios que sustenta el conocimiento teórico de la propiedad distributiva. La pregunta en la entrevista la induce a cuestionarse si realmente hay constructivismo en su propuesta de enseñanza. La propuesta de Pía contiene elementos mecanicistas, un enfoque formalista que no articula la técnica de la práctica en el aula con el conocimiento teórico de la propiedad distributiva. Pía entiende “aprender a multiplicar” como “multiplicar”, esto es adquirir la técnica, por lo que prevalece en ella un modelo de enseñanza aprendizaje basado en la modelación de la conducta, y no un proceso de generalización a partir de una situación de aprendizaje. Su enfoque de enseñanza no da cabida a una justificación práctica como la igualdad entre el todo y la suma de las partes en el caso de las áreas de regiones rectangulares contiguas. El formalismo de Pía transita hacia un mecanicismo que lleva a la pérdida de sentido de la matemática.

Conocimiento didáctico de Pía: las letras como unidades de medida

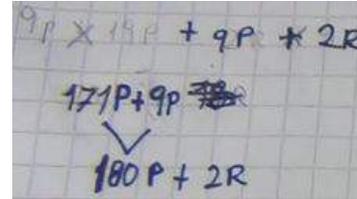
Una vez que Pía explica el problema, un alumno, Cristóbal, pregunta “¿tenemos que ir a medir a la pizarra?”. Pía le responde que no, y enseguida indica al curso que trabajen individualmente en el problema. Un alumno va a medir la pizarra ampliada con el borde de su cuaderno. Pía le solicita que vuelva al banco, quedando el alumno sorprendido porque la docente no le permitió medir. Pía no toma conciencia de las incomprensiones que emergieron de su instrucción “mida cuánto mide de ancho...”. Aquí se tensionan el conocimiento teórico (de la medida de la pizarra ampliada que se obtiene multiplicando un monomio por un binomio) y el conocimiento práctico (las mediciones en concreto).

Si bien algunos alumnos dan sentido a la expresión $19P+2R$, pierden el sentido con el cálculo $19P \times 9P = 171P^2$ que alude a plumones cuadrados, y más aún con la multiplicación $19P+2R$ por $9P$ que alude a plumones cuadrados y a plumones por reglas ($R \cdot P$). Ver Tabla 2.

Tabla 2. Registros de errores de alumnos a partir de plumones y reglas



Unidad rectangular es clave en este caso dado que esta unidad no tiene un cuadrado como es usual al trabajar con área
Camilo calcula el área de la ampliación de la pizarra escribiendo PR^2 en vez de PR .



Fernando calcula el área de la pizarra ampliada omitiendo el cuadrado de P y cambiando un producto por una adición.

La actividad es difícil para los alumnos ya que la ampliación en una dimensión de la pizarra afecta el área, es decir, una medida bidimensional. Lo que se aleja del pensamiento concreto, conocimiento práctico del alumno.

■ Conclusiones

El estudio evidencia que una futura profesora de matemáticas tendió puentes entre el conocimiento teórico y el conocimiento práctico, a través de un grupo de Estudio de Clases desde un curso de métodos de enseñanza.

El estudio evidencia el enriquecimiento de vínculos en aspectos del conocimiento de la futura profesora, de naturaleza pedagógica y didáctica. Estos vínculos, siendo claves para el buen desempeño profesional, como lo expresa la literatura (Cheng et al., 2010; Korthagen, 2010), usualmente quedan fuera de la formación de profesores de arraigo academicista pese a constituir aprendizajes que enriquecen las prácticas, su preparación y la reflexión sobre ellas.

Se contemplan implicancias para la formación inicial de profesores de matemáticas y políticas públicas. La interacción de la tríada –futuro profesor, profesor de aula, formador de profesores- beneficia la articulación entre conocimiento teórico y práctico tanto de naturaleza pedagógica como didáctica por parte del futuro profesor. Por lo cual es recomendable generar vínculos entre universidad y escuela para favorecer/enriquecer la formación de futuros profesores.

■ Referencias bibliográficas

- Carroll, C. (2013). *Exploring the Impact of Lesson Study on the Theory-Practice Gap in Pre-service Teacher Education*. Mary Immaculate College: University College Limerick.
- Cheng, M. Cheng, A. & Tang, S. (2010). Closing the gap between the theory and practice of teaching: Implications for teacher education programmes in Hong Kong. *Journal of Education for Teaching: International Research and Pedagogy*, 36(1), 91-104.
- Cohan, A. & Honigsfeld, A. (2007). Incorporating "Lesson Study" in Teacher Preparation. *The Educational Forum*, 71(1), 81-92.
- Corcoran, D., & Pepperell, S. (2011). Learning to teach mathematics using lesson study. In Rowland, T & Ruthven, K., eds., *Mathematical knowledge in teaching* (pp. 213-230). New York: Springer.
- Frick, L., Carl, A., & Beets, P. (2010). Reflection as learning about the self in context: mentoring as catalyst for reflective development in pre-service teachers. *South African Journal of Education*, 30, 421-437.
- Hiebert, J., Morris, A. K., Berk, D., & Jansen, A. (2007). Preparing Teachers to Learn from Teaching. *Journal of Teacher Education*, 58(1), 47-61.
- Hiebert, J., Morris, A. K., & Glass, B. (2003). Learning to Learn to Teach: An "experiment" model for teaching and teacher preparation in mathematics. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6(3), 201-222.
- Isoda, M., Arcavi, A., & Mena, A. (2007). *El estudio de clases japonés en matemáticas. Su importancia para el mejoramiento de los aprendizajes en el escenario global*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Isoda, M., & Olfos, R. (2009). *El estudio de clases y las demandas curriculares. La Enseñanza de la Multiplicación*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- Klein, M. F. (1992). A Perspective on the Gap between Curriculum Theory and Practice. *Theory into Practice*, 31(3), 191-197.
- Korthagen, F. A. J. (2010). How teacher education can make a difference. *Journal of Education for Teaching*, 36(4), 407-423.
- Leavy, A. M. (2010). The challenge of preparing preservice teachers to teach informal inferential reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 9(1), 46-67.
- Lewis, C.C. (2002). *Lesson study: A handbook of teacher-led instructional change*. Philadelphia: Research for Better Schools, Inc.
- Lewis, C., Perry, R., & Murata, A. (2006). How should research contribute to instructional improvement? The case of lesson study. *Educational Researcher*, 35(3), 3-12.
- Lewis, C., & Tsuchida, I. (1997). Planned educational change in Japan: The case of elementary science instruction. *Journal of Educational Policy*, 12, 313-331.
- Ong, E. G., Lim, C. S., & Ghazali, M. (2010). Examining the Changes in Novice and Experienced Mathematics Teachers' Questioning Techniques through the Lesson Study Process. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 33(1), 86-109.
- Smedley, L. (2001). Impediments to Partnership: A literature review of school- university links. *Teachers and Teaching: theory and practice*, 7(2), 189-209.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York: Summit Books.
- Veenman, S. (1984). Perceived Problems of Beginning Teachers. *Review of Educational Research*, 54(2), 143-178.