



Trabajo formativo-colaborativo entre formadores y futuros profesores de Matemática en el desarrollo de un Estudio de Clase (*Lesson Study*)

Guillermo **Ramírez-Montes**

Universidad de Costa Rica

Costa Rica

guillermo.ramirez_m@ucr.ac.cr

Yuriko **Yamamoto-Baldin**

Universidade de São Carlos

yuriko@ufscar.br

Brasil

Regina **Pina-Neves**

Universidade de Brasilia

reginapina@gmail.com

Brasil

Fabián **Gutiérrez-Fallas**

Universidad de Costa Rica

Costa Rica

luisfabian.gutierrez@ucr.ac.cr

Resumen

Este estudio explora el trabajo formativo-colaborativo entre formadores y futuros profesores de Matemática a través del desarrollo de un Estudio de Clase (*Lesson Study*, LS). La investigación busca caracterizar las interacciones entre ambos actores en las distintas fases del LS y su impacto en el desarrollo profesional docente. Se adopta una metodología cualitativa con enfoque interpretativo, basada en la recolección y análisis de datos de un proceso formativo desarrollado en la Universidad de Costa Rica. Los hallazgos destacan la relevancia del trabajo colaborativo en la planificación, implementación y reflexión de la práctica docente. Se concluye que el LS es una estrategia efectiva para integrar teoría y práctica en la formación inicial de profesores de Matemática, fomentando aprendizajes

significativos y el desarrollo profesional.

Palabras clave: San José; Costa Rica; Desarrollo profesional; Educación Matemática; Educación superior; Enseñanza híbrida; Formación docente inicial; Investigación cualitativa; Lesson Study; Pensamiento geométrico.

Introducción

La comprensión del Estudio de Clase (EC) evidencia la conexión del *Lesson Study* (LS) japonés con diversos campos de la Educación Matemática, superando así su reducción a un método de enseñanza en etapas o entrenamiento docente en el aula (Isoda, 2015). Este riesgo ha sido contrarrestado por análisis críticos que destacan el impacto del LS en la práctica educativa (Fujii, 2019), mostrando su potencial en dos líneas de investigación bien marcadas: a) formación de profesores de Matemática, y b) prácticas didácticas en el aula con evidencias de mejora en el aprendizaje (Baldin et al., 2023). En países fuera de Japón, cursos de formación inicial están integrando los principios del EC, destacando el LS como una herramienta eficiente para el desarrollo profesional desde la formación inicial hasta la práctica continua en escuelas. Propuestas internacionales, como *World Association of Lesson Studies* (WALS)¹ y el *Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática* (SILSEM)², subrayan la importancia de formar también a los formadores de profesores, quienes frecuentemente carecen de conocimiento y apoyo en procesos de EC.

En este contexto, esta comunicación se deriva de un proceso formativo de EC que reunió a formadores, futuros profesores y especialistas en LS, en lo que fue el comienzo de un proyecto más amplio con personas formadoras de profesores de Matemática en Costa Rica. La experiencia del proceso formativo condujo a la publicación de un artículo (Baldin et al., 2024), en el cual se describe y analiza todo el proceso vivido en términos de contribuciones para el desarrollo profesional docente. En esta comunicación se analiza con mayor rigor el trabajo desarrollado por uno de los equipos participantes de dicho proceso formativo de EC, integrado por formadores y una futura profesora de Matemática. Siendo así, el objetivo de este estudio es caracterizar el trabajo formativo-colaborativo entre formadores y futuros profesores de Matemática durante el desarrollo de un EC, analizando sus interacciones en las distintas fases del EC y su impacto en el desarrollo profesional docente de los participantes. Para tal fin, se plantea la interrogante ¿cómo se caracterizan cada una de las fases del EC vivenciadas entre los miembros del equipo en estudio? ¿qué elementos se desprenden del proceso formativo vivenciado por el equipo que aportan al desarrollo profesional docente?

Formación Inicial de Profesores de Matemática

La formación inicial de profesores de Matemática es un proceso clave en la construcción del conocimiento profesional docente, influenciado por factores como la reflexión sobre la enseñanza, las creencias pedagógicas y el contexto de la futura práctica profesional (Ponte & Chapman, 2008). En este marco, se reconoce la importancia del conocimiento didáctico del

¹ <https://www.walsnet.org/>

² <https://www.even3.com.br/iisilsem/>

contenido como elemento esencial para organizar la enseñanza de las Matemáticas, integrando conocimientos sobre el currículo, la práctica docente y el aprendizaje de los estudiantes (Ponte, 2017).

El formador de profesores juega un rol fundamental en este proceso, ya que su práctica influye directamente en la calidad de la formación docente y, en consecuencia, en el aprendizaje matemático de los estudiantes (Cochran-Smith, 2003). No obstante, la conceptualización del formador es diversa, pues estos pueden provenir de distintas trayectorias académicas y profesionales, desde matemáticos hasta especialistas en educación matemática. Esta diversidad ha llevado a la discusión de modelos de conocimiento específicos para formadores de profesores que resaltan la necesidad de que los formadores no solo dominen el conocimiento matemático, sino que también comprendan los desafíos de la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina en diferentes niveles educativos (Contreras, 2021).

La interacción entre formador, conocimiento didáctico y futuro docente ocurre en un espacio donde se construyen y reconstruyen conocimientos. Ponte y Chapman (2008) subrayan la importancia de brindar oportunidades formativas que permitan a los futuros docentes comprender la complejidad de la enseñanza como base para su desarrollo profesional. En este sentido, modelos de aprendizaje profesional como el de Prediger, Roesken-Winter y Leuders (2019) destacan dos dimensiones clave: el aprendizaje del formador en la creación de oportunidades formativas y el aprendizaje del formador mediante propuestas estructuradas de desarrollo profesional. Desde esta perspectiva, se ha reconocido la importancia de enfoques colaborativos como el *Lesson Study*, aplicado en diversos contextos de formación inicial (Pina Neves, Fiorentini & Silva, 2022; Ponte, 2017). Estos enfoques promueven la reflexión sobre la enseñanza, permiten identificar dificultades conceptuales y fomentan la colaboración entre formadores, futuros docentes e investigadores.

Principios y elementos orientadores de *Lesson Study*

El término *Lesson Study* proviene del japonés *jugyo*, que significa “lección”, y *kenkyu*, que significa “estudio” o “investigación”. En ese sentido, el LS desde sus orígenes se caracteriza como un espacio profesional que busca promover la investigación a través de la reflexión en un contexto de aula (Ermeling & Graff-Ermeling, 2014).

El desarrollo de un proceso formativo de LS implica considerar ciertos principios, los cuales, según Stigler y Hiebert (1999), son: a) El LS debe mantener constancia en el tiempo, aportando a la mejora por medio de la reflexión; b) la razón de ser del LS debe ser el aprendizaje de los estudiantes como un todo, no limitándose al aprendizaje de los contenidos; c) la observación en el LS no se debe centrar en el profesor, sino en el proceso de enseñanza planificado y desarrollado; d) las mejoras a realizar a la lección planificada deben ser aterrizadas al contexto local de enseñanza; e) el trabajo colaborativo de los profesores en el LS debe ser el punto de partida de las mejoras en el aula; y f) el conocimiento generado a partir de las reflexiones debe servir para ser compartido, a fin de que se promueva la mejora de la enseñanza a nivel macro.

Aunque estos principios han sido adaptados en diferentes países, basados en aspectos como la cultura y el contexto escolar, en general, un proceso tradicional de LS sigue la siguiente secuencia de etapas: inicialmente, un equipo de profesores selecciona un tema de investigación con objetivos a largo plazo, indagan investigaciones respecto al tema y estudian el programa de la asignatura donde aparece el tema. Después, el equipo planea una lección para un tema específico de la unidad temática seleccionada, reuniéndose en varias ocasiones, y considerando en su planeamiento el aporte de todos los miembros del equipo, además de posibles reacciones de los estudiantes. Teniendo el plan, un miembro del equipo implementa la lección mientras los colegas observan y recolectan datos sobre el aprendizaje de los estudiantes. Acabada la implementación, se realiza una discusión colectiva enfocada en los datos recolectados y las revisiones de la lección propuesta, donde participa el profesor implementador, y los profesores observadores. Como opcional, el equipo rediseña la propuesta basada en las reflexiones y selecciona nuevamente un miembro para la implementación. El proceso termina con la contribución de un especialista externo en LS, *koshi* (en la terminología de LS), quien brinda aportes a partir de lo observado y lo comentado por otros observadores, a fin de aportar al proceso de planeamiento, observación e implementación de la lección con su conocimiento especializado. (Selezniov, 2018). Importante será socializar los resultados con otros grupos de LS y redes.

Parte de las adaptaciones que se realizan en a estas etapas del LS en otros países es realizar un proceso de LS en pocos días, inclusive en un día, o inclusive no considerar el *Kyozaikenkyu* (el estudio de los materiales instruccionales) en la fase del planeamiento (Kitada, 2022). En el caso del presente estudio, el tiempo destinado al proceso formativo permitió cubrir los elementos referidos en las fases, pero no llegando a realizar el rediseño de la propuesta.

Aspectos Metodológicos

Participantes y contexto

En el proceso formativo de EC, del cual se deriva esta comunicación, participaron 20 personas: 13 formadores de profesores de Matemática, 5 futuros profesores de Matemática y 2 especialistas en LS (*koshi*). Los formadores contaban con experiencia en cursos de didáctica matemática y práctica docente; por su lado, los futuros profesores, 3 cursaban el cuarto año (bachillerato) y 2 el quinto año (licenciatura). Previo al proceso formativo, los participantes respondieron a un formulario sobre experiencia profesional y conocimiento relativo al LS; además, atendieron a tres lecturas asignadas sobre LS, tres *lives* y una entrevista sobre LS en la formación inicial y continua de profesores; archivos colocados en un entorno virtual de *GoogleClassroom*. Posterior al proceso formativo, los participantes llenaron un formulario sobre reflexiones sobre el proceso formativo de EC vivido. El proyecto que tiene como punto de partida este proceso formativo, plantea como foco el estudio de la viabilidad y la efectividad de la implementación de LS con personas formadoras de docentes de Matemática de una Sede de la Universidad de Costa Rica.

Cabe destacar también que los participantes declararon tener poco o ningún conocimiento previo con relación a LS y las especialistas actuaron como formadoras durante la coordinación del proceso que se llevó a cabo. Para fines de esta comunicación, el proceso formativo en LS se

llevó a cabo en el contexto de la *IV Escuela de Verano en Didáctica de la Matemática*, de la Universidad de Costa Rica, un espacio coordinado y gestionado por el *Departamento de Educación Matemática* y el *Centro de Investigación en Matemática y Metamatemática* de dicha universidad. Para esta experiencia formativa, se contó con la participación de dos investigadoras especialistas en LS de universidades públicas de Brasil, quienes lideraron la Escuela de Verano integrando a futuros profesores y formadores en un modelo teórico-práctico pionero, que marcó el inicio de una colaboración interinstitucional para fortalecer la formación inicial en Educación Matemática.

Esta formación tuvo una extensión de 10 semanas organizadas en cuatro momentos diferentes:

- **Momento 1 (4 semanas, virtual y asincrónico).** Se dio inicio al proceso con la inscripción de los participantes mediante un formulario que recopiló información personal, experiencia profesional y conocimiento previo sobre LS. Este momento sirvió para preparar a los participantes y establecer un punto de partida en su comprensión del LS.
- **Momento 2 (2 semanas, virtual y asincrónico).** Se proporcionaron lecturas clave sobre el LS, incluidas referencias teóricas y casos de implementación. A través de foros y actividades en *Google Classroom*, los participantes discutieron estas lecturas, enriqueciendo su comprensión y estableciendo bases para la aplicación práctica.
- **Momento 3 (1 semana, presencial).** Durante cinco días intensivos en la Universidad de Costa Rica, los participantes trabajaron en sesiones teórico-prácticas, durante mañana y tarde. Estas incluyeron exposiciones sobre el desarrollo y expansión del LS, la planificación de clases en equipos según áreas temáticas, simulaciones de clases y reflexiones grupales.
- **Momento 4 (3 semanas, virtual y asincrónico).** Este cierre consistió en una reflexión individual sobre el proceso formativo, facilitada mediante un formulario en *Google Forms*. Los participantes evaluaron su experiencia y su impacto en su desarrollo profesional y en la formación inicial docente.

El proceso integró enfoques teóricos y prácticos, enfatizando la colaboración y la reflexión crítica como herramientas para el aprendizaje profesional.

Los datos fueron recolectados de diversas fuentes: (i) respuestas a los formularios de *Google*; (ii) diseño de los planeamientos de clase; (iii) videos de simulaciones y análisis crítico de la clase implementada, y (iv) videos de análisis crítico sobre el proceso formativo.

Abordaje metodológico

En el caso de la presente comunicación, se presenta un estudio cualitativo-interpretativo (Erickson, 1986), en el cual se considera el proceso formativo base del proyecto referido, enfocando la metodología a seguir en los datos recogidos y analizados de uno de los equipos de trabajo, conformado por tres docentes formadoras (F1, F2, F3) y una futura profesora (fP), quienes trabajaron la temática de *área de polígonos*, dirigido para un curso de formación inicial de profesores de Matemática, con el objetivo de “diagnosticar conocimientos geométricos en estudiantes universitarios matriculados en su primer curso de geometría formal”.

Los datos mostrados fueron recolectados a partir de las fuentes *ii*, *iii*, y *iv*, referidas en párrafos anteriores. El análisis de los datos se ha organizado en tres categorías, referentes a fases del EC vivenciado por los participantes del equipo de trabajo, y con el propósito de analizar las interacciones en cada fase y su impacto en el desarrollo profesional docente.

Principales Resultados

Diseño del planeamiento de clase

En el caso aquí analizado, el equipo de trabajo elaboró un planeamiento de clase que tiene como propósito diagnosticar conocimientos geométricos básicos en estudiantes universitarios durante la primera sesión de cursos iniciales de geometría para la carrera de formación de profesores de Matemática. A través de dos tareas matemáticas principales, los estudiantes deben explorar formas de dividir un rectángulo en partes iguales y justificar la fórmula del área del triángulo. Estas actividades buscan fomentar habilidades de análisis, resolución de problemas y aplicación de conocimientos previos de forma colaborativa.

Durante el proceso del diseño de la clase, se elaboraron tres propuestas, la primera corresponde a una lluvia de ideas generales, cuya tarea central fue orientada por la pregunta: “¿De cuántas maneras distintas podemos dividir un rectángulo en dos partes de igual área?”

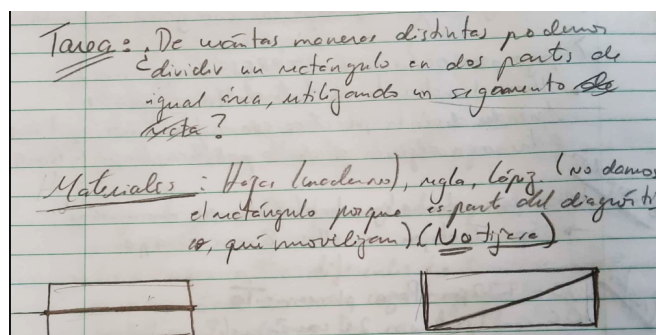


Figura 1. Tarea central del planeamiento de clase.

Posteriormente, las siguientes dos versiones del planeamiento ampliaron las ideas, detallando la duración prevista de la clase, materiales y recursos a utilizar, así como las habilidades y conocimientos que se pretenden desarrollar. En estas versiones, se busca orientar la clase hacia la exploración de la fórmula del área del triángulo. Ya en la tercera versión del planeamiento, se logra establecer preguntas generadoras más desarrolladas para guiar la reflexión y discusión en clase, como “¿Cuántas alturas tiene un triángulo?” o “¿Qué características tienen un cuadrado y un rectángulo?”, acompañado de notas detalladas para el docente; y se incluyen posibles soluciones a cada tarea con menciones específicas a propiedades geométricas.

El planeamiento se identificó como una de las fases más exigentes del proceso formativo en LS. Las interacciones entre formadores y futuros profesores resultaron fundamentales para

adaptar contenidos y estrategias de enseñanza según las necesidades de los estudiantes. Estas interacciones facilitaron el intercambio de perspectivas y la construcción colaborativa de metas claras, promoviendo el desarrollo de habilidades como la planificación pedagógica y el trabajo en equipo. Los participantes resaltaron que las discusiones en esta etapa les permitieron identificar fortalezas individuales y colectivas, así como áreas de mejora en sus prácticas docentes.

Implementación de la clase

Durante esta fase, las interacciones se intensificaron al surgir rutas no previstas en el planeamiento. Este dinamismo fomentó la colaboración activa y el aprendizaje mutuo entre los participantes. Los futuros profesores destacaron cómo la retroalimentación inmediata y las ideas de los formadores les ayudaron a ajustar su desempeño docente en tiempo real. Estas experiencias impulsaron el desarrollo profesional al fortalecer la capacidad de los participantes para liderar clases, tomar decisiones pedagógicas bajo condiciones reales y gestionar de manera efectiva las dinámicas del aula.

Además, esta fase permitió que la fP de este grupo en estudio asumiera el rol de docente implementadora de la clase, donde se puede destacar que las interacciones por parte de las formadoras consistieron en dar soporte, apoyo y orientación a la fP para dirigir la clase. Por ejemplo, una formadora argumentó que en la implementación se trató de “considerar dificultades, y temores de dicha persona, e intentar ayudar a superarlos” (*FI_reflexión final*).

Análisis reflexivo de la experiencia de implementación

El análisis crítico posterior a la implementación fue clave para reflexionar sobre las interacciones ocurridas en todas las fases del EC. Los participantes subrayaron la importancia de las discusiones grupales y la retroalimentación constructiva como herramientas para profundizar en el entendimiento de las prácticas docentes; tal como reconocido por la futura profesora, quien, refiriéndose a las personas formadoras del grupo, indicó:

Me brindaron consejos sobre control de clase y realización de preguntas guía antes de realizar la simulación. Además, a pesar de que mis compañeras son profesoras profesionales con amplio conocimiento, siempre me incluyeron en el proceso y tomaron en cuenta mis comentarios y aportes. (*fP_reflexión final*)

Este ejercicio de reflexión constante permitió una mayor conexión entre la teoría y la práctica, desarrollando competencias como la autocrítica, la evaluación de estrategias pedagógicas y la capacidad de integrar aprendizajes en su futura labor docente.

Conclusiones

Los resultados mostrados evidencian que el trabajo desarrollado entre formadores y futuros profesores de Matemática, durante el desarrollo del EC objeto de este estudio, se caracterizó por el diálogo constructivo en equipo para la toma de decisiones durante la fase del planeamiento de la

clase, aportando en esta etapa a la adaptación de contenidos y estrategias de enseñanza para la ejecución de la lección. Además, las interacciones fruto de este diálogo permitieron que los futuros profesores de Matemática aprendieran de la experiencia de los formadores, y viceversa, dándose un aprendizaje mutuo en términos de fortalezas individuales y colectivas para la mejora de la práctica docente. El intercambio de diálogo entre los participantes del equipo de trabajo en la fase del planeamiento evidencia dar confianza a la futura profesora para implementar la clase, a partir de las orientaciones dadas por los profesores formadores y la reflexión de la futura formadora sobre sus propias fortalezas y debilidades. La fase de reflexión posterior a la implementación se caracteriza como un momento rico para profundizar sobre los aportes significativos que la futura profesora implementadora reconoce sobre todo el trabajo realizado previo a la implementación.

En términos de desarrollo profesional docente, se desprende que el proceso formativo de LS desarrollado permitió un crecimiento profesional en la futura profesora y en los formadores de profesores, caracterizado por el trabajo colaborativo, reflexivo y fundamentado en la indagación de lecturas seleccionadas que se aterrizaron al contexto de implementación a través del diálogo integrado entre formadores y futuros profesores.

Referencias y bibliografía

- Baldin, Y. Y., Silva, A. F., & Felix, T. F. (2023). Introducción de los Principios del Estudio de Clases en Brasil: primeros pasos y grupos de estudio. *Paradigma*, 44(2), 131–158. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2023.p131-158.id1415>
- Baldin, Y.Y., Ramirez, G.E., Pina Neves, R.S., & Gutiérrez, L.F. (2024). Colaboración Brasil-Costa Rica en la construcción de Estudios de Clase integrando formadores y futuros profesores de Matemática, *Zetetike*, 32, 1–24. <https://doi.org/10.20396/zet.v32i00.8677101>
- Cochran-Smith, M. (2003). Learning and unlearning: The education of teacher educators. *Teaching and Teacher Education*, 19(1), 5-28. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0742051X02000914>
- Contreras, L. C. (2021). Una aproximación a un modelo de conocimiento del formador de profesores de matemáticas. *Revista Venezolana De Investigación En Educación Matemática*, 1(1), 1–26. <https://doi.org/10.54541/reviem.v1i1.1>
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp.119-161). MacMillan.
- Ermeling, B., & Graff-Ermeling, G. (2014). Learning to learn from teaching: a first-hand account of lesson study in Japan. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 3(2), 170-191. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-07-2013-0041>
- Fujii, T. (2019). Designing and adapting tasks in lesson planning: A critical process of Lesson Study. In R. Huang, A. Takahashi, & J. Da Ponte (Eds.), *Theory and Practice of Lesson Study in Mathematics: An International Perspective* (pp. 681–704). Cham, Switzerland: Springer.
- Isoda, M. (2015). The Science of Lesson Study in the Problem-Solving Approach. In M.Inprasitha, M. Isoda, P. Wang-Iverson & B.H. Yeap (Eds.), *Lesson Study: Challenges In Mathematics Education* (pp. 81-108). New Jersey: World Scientific.
- Kitada, Y. (2022). Teacher Agency in the Modification of Japanese Lesson Study in the United States. *Educational Studies in Japan: International Yearbook*, 16, 45-57. <https://doi.org/10.7571/esjkyoiku.16.45>
- Pina Neves, R. S., Fiorentini, D., & Silva, J. M. P. (2022). Lesson Study Presencial e o Estágio Curricular Supervisionado em Matemática: Contribuições á Aprendizagem Docente. *PARADIGMA*, 43(1), 409–442. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p409-442.id1178>
- Ponte, J. P. (2017). Lesson studies in initial mathematics teacher education. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 6(2), 169-181. <https://doi.org/10.1108/IJLLS-08-2016-0021>

Trabajo formativo-colaborativo entre formadores y futuros profesores de Matemática en el desarrollo de un Estudio de Clase

- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2008). Preservice mathematics teachers' knowledge and development. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (2nd ed, pp. 225–263). New York, NY: Routledge.
- Prediger, S., Roesken-Winter, B., & Leuders, T. (2019). Which research can support PD facilitators? Strategies for content-related PD research in the Three-Tetrahedron Model. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 22(4), 407-425. <https://doi.org/10.1007/s10857-019-09434-3>
- Seleznyov, S. (2018). Lesson study: an exploration of its translation beyond Japan. *International Journal for Lesson and Learning Studies*, 7(3), 217-229. [https://doi.org/ 10.1108/IJLLS-04-2018-0020](https://doi.org/10.1108/IJLLS-04-2018-0020)
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap*. New York, NY: Free Press.