

Diseño de un curso de formación que articula los Criterios de Idoneidad Didáctica y el Estudio de Clases como herramienta para desarrollar la reflexión sobre la práctica de profesores de matemáticas

Viviane Hummes

vhumes@ub.edu

<https://orcid.org/0000-0003-2031-8238>

Universitat de Barcelona (UB)

Barcelona, España.

María José Seckel

mseckel@ucsc.cl

<https://orcid.org/0000-0001-7960-746X>

Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC)

Concepción, Chile.

Rodrigo Sychocki da Silva

sychocki.rodrigo@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-7406-2517>

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, Brasil.

Recibido: 20/03/2023 **Aceptado:** 01/05/2023

Resumen

El objetivo de este trabajo es presentar el diseño de un curso que articula los Criterios de Idoneidad Didáctica y el Estudio de Clases, como una herramienta para desarrollar la reflexión sobre la práctica docente en un grupo de profesores de matemáticas en ejercicio en el sur de Brasil. Para llegar al diseño del curso, en primer lugar, se consideraron los resultados de estudios anteriores que analizaron artículos sobre cursos de formación que usan los Criterios de Idoneidad Didáctica y documentos y videos de experiencias de Estudio de Clases. En segundo lugar, se tomaron en cuenta los hallazgos de una experiencia realizada en un curso piloto implementado en el sur de Brasil. Como resultado, la estructura final del curso fue: 1) presentar a los participantes la dinámica y el cronograma del curso; 2) realización de un ciclo completo de Estudio de Clases; 3) enseñanza de los Criterios de Idoneidad Didáctica a los participantes; 4) reanálisis de una clase implementada usando la herramienta Criterios de Idoneidad Didáctica. Se concluye que el curso diseñado presenta algunas limitaciones, una vez que el curso no se implementó exactamente de acuerdo con la estructura original diseñada. Algunos factores fueron determinantes para ciertas alteraciones significativas: cambio de la modalidad del curso (de presencial para virtual); el número de profesores participantes; y el horario y las actividades previstas para el curso.

Palabras clave: Formación de profesores. Reflexión sobre la práctica. Criterios de Idoneidad Didáctica. Estudio de Clases.

Desenho de um curso de formação que articula os Critérios de Adequação Didática e o Estudo de Aula como ferramenta para desenvolver a reflexão sobre a prática de professores de matemática

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar o desenho de um curso que articula os Critérios de Adequação Didática e o Estudo de Aula, como ferramenta para desenvolver a reflexão sobre a prática docente em um grupo de professores de matemática em exercício no sul do Brasil. Para chegar ao desenho do curso, em primeiro lugar, foram considerados os resultados de estudos anteriores que analisaram artigos sobre cursos de formação que utilizam os Critérios de Adequação Didática e documentos e vídeos de experiências de Estudo de Aula. Em segundo lugar, foram considerados os resultados de uma experiência realizada em um curso piloto implementado no sul do Brasil. Como resultado, a estrutura final do curso foi: 1) apresentar aos participantes a dinâmica e cronograma do curso; 2) realização de um ciclo completo de Estudo de Aula; 3) ensinar os Critérios de Adequação Didática aos participantes; 4) reanálise de uma aula implementada com a ferramenta Critérios de Adequação Didática. Conclui-se que o curso apresenta algumas limitações, uma vez que seu planejamento não foi implementado exatamente de acordo com a estrutura originalmente desenhada. Alguns fatores foram determinantes para algumas alterações significativas: mudança na modalidade do curso (de presencial para virtual); o número de professores participantes; e o cronograma e atividades previstas para o curso.

Palavras chave: Formação de professores. Reflexão sobre a prática. Critérios de Adequação Didática. Estudo de Aula.

Design of a training course that articulates the Didactical Suitability Criteria and the Lesson Study as a tool to develop reflection on the practice of mathematics teachers

Abstract

The objective of this work is to present the design of a course that articulates the Didactical Suitability Criteria and the Lesson Study, as a tool to develop reflection on teaching practice in a group of practicing mathematics teachers in southern Brazil. To arrive at the design of the course, first of all, the results of previous studies that analyzed articles on training courses that use the Didactical Suitability Criteria and documents and videos of Lesson Study experiences were considered. Secondly, the findings of an experience carried out in a pilot course implemented in southern Brazil were considered. As a result, the final structure of the course was: 1) present to the participants the dynamics and schedule of the course; 2) completion of a complete cycle of Lesson Study; 3) teaching the Didactic Suitability Criteria to the participants; 4) reanalysis of a class implemented using the Didactic Suitability Criteria tool. It is concluded that the designed course presents some limitations, since the course was not implemented exactly according to the original designed structure. Some factors were determinant for certain significant alterations: change in the modality of the course (from face-to-face to virtual); the number of participating teachers; and the schedule and activities planned for the course.

Keywords: Teacher training. Reflection on practice. Didactical Suitability Criteria. Lesson Study.

Introducción

Diferentes enfoques teóricos y metodológicos en la formación docente sugieren el trabajo colaborativo y la reflexión sobre la práctica docente como componentes clave para el desarrollo profesional y la mejora educativa. En ese sentido, la Didáctica de las Matemáticas ofrece marcos conceptuales relacionados con la mejora de la capacidad reflexiva sobre la práctica de los profesores. Entre ellos, se destacan los Criterios de Idoneidad Didáctica (GODINO; BATANERO; FONT, 2019), propuestos por el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS desde ahora), y el Estudio de Clases (HUANG; TAKAHASHI; PONTE, 2019) una metodología, con origen en Japón, para investigar y reflexionar colaborativamente sobre la práctica docente en el aula.

El EOS nos proporciona los Criterios de Idoneidad Didáctica (CID de ahora en adelante) y su desglose en componentes e indicadores como una herramienta para guiar la reflexión docente. Desde esta perspectiva, estos criterios pueden ser utilizados para orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y evaluar su implementación (BREDA; FONT; PINO-FAN, 2018; BREDA; PINO-FAN; FONT, 2017).

En los últimos años, se han desarrollado varios cursos de formación para enseñar los CID como un medio para organizar la reflexión sobre la práctica profesional docente en cursos de pregrado (SECKEL; FONT, 2020) y postgrado (GIACOMONE; GODINO; BELTRÁN-PELLICER, 2018; GODINO et al., 2018; MORALES-MAURE et al., 2019).

Por otra parte, el Estudio de Clases (EC de ahora en adelante) (ISODA et al., 2007) se refiere a una actividad de investigación realizada en el aula (BURGES; ROBINSON, 2010; PONTE et al., 2012), que brinda una oportunidad para el desarrollo de la reflexión a medida que se lleva a cabo la actividad docente. Se trata de una estrategia de desarrollo profesional docente que se utiliza para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En Brasil, contexto de esta investigación, en los últimos años se han desarrollado investigaciones que analizaron la contribución del EC a la formación de docentes brasileiros (ARAÚJO, 2018; BEZARRA, 2017; UTIMURA, 2015). Mas allá de eso, Richit, da Ponte y Tomkelski (2019) y Richit y Tomelski (2020) identificaron los desafíos y adaptaciones del proceso de formación y su potencial para facilitar el aprendizaje y desarrollo profesional de profesores de matemáticas en contextos de EC. Sin embargo, todavía es necesario investigar en mayor profundidad cuáles son los criterios que guían un ciclo de EC para generar buenos

procesos de enseñanza y aprendizaje en matemáticas y el papel que juega la reflexión docente en la generación de estos criterios.

En esta perspectiva, este estudio es parte de una investigación más amplia (HUMMES, 2022) que tenía el propósito de analizar de qué forma un curso de formación que articula los CID y el EC promueve el desarrollo de la reflexión en profesores de matemáticas en ejercicio en el sur de Brasil. En particular, el objetivo de este trabajo es presentar el diseño del curso de formación que se llevó a cabo para alcanzar el objetivo general propuesto en la investigación más extensa.

A continuación, la segunda sección de este trabajo presenta los referentes teóricos utilizados: CID y EC. En el tercer apartado, se explica la metodología utilizada. Los resultados se presentan en la cuarta sección y, finalmente, se concluye con los hallazgos, algunas reflexiones sobre el estudio (quinta sección).

1. Marco teórico

Criterios de Idoneidad Didáctica y Estudio de Clases son los enfoques teóricos que se presentan en esta sección, junto con una breve revisión de la literatura relacionada.

1.1 Criterios de Idoneidad Didáctica (CID)

Los CID propuestos en el EOS, pretende ser una respuesta parcial a la siguiente pregunta: ¿qué criterios se deben utilizar para planificar una secuencia de actividades que permitan evaluar y desarrollar la competencia matemática de los estudiantes y qué cambios se deben hacer en su rediseño para mejorar el desarrollo de esta competencia?

En el EOS se consideran los siguientes CID (GODINO; BATANERO; FONT, 2019): *idoneidad epistémica*, para evaluar si las matemáticas enseñadas son "buenas matemáticas"; *idoneidad cognitiva*, para evaluar, antes de iniciar el proceso de enseñanza, si lo que quiere enseñar está a una distancia razonable de lo que los estudiantes saben, y después del proceso, si el aprendizaje adquirido se aproxima a lo que se pretendía enseñar; *idoneidad interaccional*, para evaluar si las interacciones resuelven las dudas y dificultades de los estudiantes; *idoneidad de medios*, para evaluar la adecuación de los recursos materiales y temporales utilizados en el proceso de enseñanza; *idoneidad afectiva*, para evaluar la implicación (intereses y motivaciones) de los estudiantes durante el proceso de enseñanza; *idoneidad ecológica*, para

evaluar la adecuación del proceso de enseñanza al proyecto educativo del centro educativo, las pautas curriculares y las condiciones del entorno social y profesional.

La operatividad de los CID requiere la definición de un conjunto de componentes e indicadores observables, lo que permite evaluar el grado de idoneidad de cada uno de estos criterios. En Breda et al. (2017) se establece un sistema de indicadores que sirve de guía para el análisis y evaluación de la Idoneidad Didáctica, que se destina a un proceso de enseñanza en cualquier etapa educativa y se explica cómo se generaron estos criterios y sus respectivos componentes e indicadores (BREDA; FONT; PINO-FAN, 2018; BREDA; PINO-FAN; FONT, 2017).

Cuadro 1 - Criterios y componentes de la Idoneidad Didáctica.

Criterio de Idoneidad	Componente
Epistémica	(IE1) Errores; (IE2) Ambigüedades; (IE3) Riqueza de procesos; (IE4) Representatividad.
Cognitiva	(IC1) Conocimientos previos; (IC2) Adaptación curricular a las diferencias individuales; (IC3) Aprendizaje; (IC4) Alta demanda cognitiva.
Interaccional	(II1) Interacción profesor-alumno; (II2) Interacción entre alumnos; (II3) Autonomía; (II4) Evaluación formativa.
Mediacional	(IM1) Recursos materiales; (IM2) Número de estudiantes, horario y condiciones del aula; (IM3) Tiempo.
Afectiva	(IA1) Intereses y necesidades; (IA2) Actitudes; (IA3) Emociones.
Ecológica	(IEC1) Adaptación al currículum; (IEC2) Conexiones intra e interdisciplinarias; (IEC3) Utilidad socio laboral; (IEC4) Innovación didáctica.

Fuente: Morales-López y Font (2019).

Los CID deben entenderse como normas de corrección emanadas del discurso argumentativo de la comunidad educativa, cuando se orienta a alcanzar un consenso o lo que se puede considerar como mejor (GODINO; BATANERO; FONT, 2019). En esta perspectiva, la Educación Matemática puede ofrecernos principios provisionales, establecidos a partir del consenso de la comunidad interesada, que pueden servir para orientar, evaluar y valorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Como se explica en Breda et al. (2018), las tendencias actuales en la enseñanza de las matemáticas son una primera forma de observar el consenso en la comunidad de Educación Matemática, ya que pueden ser consideradas como regularidades encontradas en los discursos que versan sobre la mejora de los procesos de

enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas – mediante el ejemplo, presentación de una matemática contextualizada; dar importancia a la enseñanza de los procesos matemáticos; enseñanza y aprendizaje activo (constructivista); principio de equidad en la Educación Matemática Obligatoria e incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) (GUSMÁN, 2007). Estas nuevas corrientes cristalizaron en los currículos de diferentes países en forma de lineamientos y principios que nos indican, a priori, cómo tener una enseñanza matemática de calidad (NCTM, 2000). Además, han tenido su impacto en la orientación oficial en diferentes países. En Brasil (contexto de esta investigación), por ejemplo, las directrices curriculares de la *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC) (BRASIL, 2018), proponen el uso de algunas de estas tendencias para la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica, como la modelación matemática, los medios tecnológicos, la solución de problemas, etc. Por otro lado, en el área de Educación Matemática se han generado conocimientos y resultados que gozan de un amplio consenso dentro de esta comunidad (BIKNER-AHSBAHS; PREDIGER, 2010).

1.2 Estudio de Clases (EC)

El EC es un método de trabajo educativo que se sustenta en la investigación colaborativa y las prácticas docentes entre profesores. Al mismo tiempo que estas actividades mejoran el aprendizaje de los estudiantes, también mejoran la práctica educativa e impulsan el crecimiento profesional de los profesores. Consiste básicamente en el diseño colaborativo y detallado de una lección (clase) de investigación, su implementación y observación directa en el aula, así como un post-análisis (FERNÁNDEZ; YOSHIDA, 2004; HART et al., 2011; LEWIS, 2002; MURATA; TAKAHASHI, 2002; WANG-IVERSON; YOSHIDA, 2005).

En un ciclo de EC, un grupo de profesores se reúne con una problemática relacionada con el aprendizaje de sus alumnos, desarrolla una lección de investigación (clase o secuencia de clases) para ayudar a los alumnos a aprender y luego estudia y discute lo que vieron durante la implementación de esa lección. Los profesores tienen muchas oportunidades para discutir el aprendizaje de los estudiantes y cómo la instrucción lo afecta a través de numerosas interacciones.

Investigadores internacionales informan de la existencia de muchos modelos de ciclos de EC. Un ciclo de EC se consideran las siguientes etapas (MURATA, 2011): estudio del currículo y establecimiento de metas; planificación de la lección; implementación y observación

de la lección; reflexión crítica colectiva sobre los datos recogidos; y diseño e implementación de nueva lección.

Hay varios criterios que deben tenerse en cuenta en cada etapa a medida que se desarrolla un ciclo completo de EC (HURD; LEWIS, 2011; LIM-RATNAM, 2013). En la etapa *currículo y metas*, la consulta no debe limitarse únicamente a los currículos; más bien, debe ampliarse para incluir un análisis de diversos materiales didácticos, las opiniones de profesionales conocedores de la materia, así como estudios científicos que se centren en la enseñanza del tema de la lección. Además, se recomienda grabar toda esta discusión y especificar qué conceptos los estudiantes deben haber aprendido previamente en relación con el tema que se está estudiando y qué conceptos aprenderán en clase. Estos estudios preliminares sirven de base para desarrollar los objetivos de aprendizaje que se presentan en la próxima etapa (*planificación de la clase*).

El siguiente paso, en la etapa de *planificación de la clase*, es desarrollar los objetivos específicos de la clase, en parte mediante la investigación de los materiales que se utilizarán y, en parte, mediante el desarrollo de la metodología y el enfoque de la evaluación. Debe quedar claro a lo largo de esta etapa cómo la lección planificada permitirá a los estudiantes alcanzar los objetivos generales de aprendizaje establecidos y debe anticipar las reacciones y preguntas de los estudiantes. En esta etapa, también se toman decisiones sobre la recolección de datos para la investigación que realizará el grupo docente. El docente que llevará a cabo la lección puede realizar cambios en algunos aspectos debido a circunstancias imprevistas o porque facilitan más la (construcción) de conocimientos de los estudiantes que el plan original del grupo.

Durante la etapa de *implementación y observación* un profesor instruye a la clase mientras los demás observan y registran el procedimiento. Este docente debe aceptar que otros puedan asistir a su clase. Los estudiantes participan en cada etapa de la resolución de los problemas planteados, desde la comprensión del problema hasta la formulación de estrategias y el análisis de la resolución. Es una etapa en la que se da mucho peso a las técnicas de resolución de problemas. El maestro que dirige la clase debe fomentar esta etapa guiando a los estudiantes mientras comparten sus conocimientos, analizan, comparan y contrastan sus ideas, teniendo en cuenta factores como la eficacia, la generalización y la similitud con lo que ya se ha aprendido.

En la etapa de *reflexión crítica*, una vez impartida la clase, el grupo que diseñó la lección y otros profesionales invitados que han observado su implementación se reúnen para discutir

cómo esta ha afectado el aprendizaje de los alumnos. Cada observador en ese momento expresa sus impresiones sobre la producción de conocimiento de los estudiantes.

Después de la reflexión, es posible que el grupo de profesores haga ajustes para una lección posterior sobre el mismo tema. En este sentido, se debe cambiar la planificación de la clase implementada con acciones enfocadas a mejorar lo que se ha considerado importante. Esto marca el comienzo de un nuevo ciclo que incluye rediseño y reimplementación y está situado en un escalón de mayor madurez.

2. Metodología

Se trata de una investigación cualitativa que presenta el diseño de un curso de formación que articula los CID y el EC dirigido a profesores de matemáticas en ejercicio.

2.1 Estudio previo para el diseño del curso

Para llegar al diseño final del curso, en primer lugar, se realizó un análisis de documentos sobre los CID y el EC con el propósito de comprender cómo cada uno de estos enfoques propone el desarrollo de la reflexión sobre la práctica docente. El análisis siguió las siguientes etapas investigativas: 1) estudio sobre el desarrollo de la reflexión sobre la práctica en programas de formación docente que usan los CID; 2) estudio de artículos de investigación que caracterizan el EC y análisis de experiencias de EC realizadas en diferentes contextos y disponibles en videos de libre acceso; 3) estudio comparativo donde se articuló las características que proponen cada uno de los dos enfoques (CID y EC). Por otro lado, también se analizó la experiencia realizada en un curso piloto implementado en el sur de Brasil, su viabilidad y limitaciones.

Cabe destacar que, tanto para el análisis de los artículos como en el de los videos, se utilizó la técnica de análisis de contenido (BARDIN, 2002). En el caso de la revisión de los artículos, se utilizó esa técnica para identificar las características principales de los CID y el EC y, en el caso de los videos, se utilizó para inferir criterios que orientan la práctica del profesor en las experiencias de EC, sobre todo en las etapas de diseño y de reflexión. A continuación, se presentan brevemente los resultados encontrados en los estudios realizados y en el curso piloto.

Para estudiar cómo se desarrolla la reflexión docente en cursos de formación que utilizan los CID, se seleccionaron cuatro artículos de investigación que describen experiencias de cursos de formación que enseñan los CID (FONT et al., 2017; GIACOMONE et al., 2018; MORALES-MAURE et al., 2019; SECKEL; FONT, 2020). Especialmente, se estudiaron los momentos de

reflexión previos a la introducción de la enseñanza de los CID y los momentos en que los participantes hacen uso de dicha herramienta para organizar la reflexión sobre la práctica, propia o ajena.

Este estudio permitió identificar lo siguiente: 1) en la primera etapa de estos cursos, se propone a los participantes reflexionar (sin orientación previa) sobre un episodio de aula implementado por otros profesores. 2) En el discurso de los participantes se observa que utilizan implícitamente indicadores y componentes de los CID. 3) Luego que los participantes reflexionan libremente sobre procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, se introduce la enseñanza de los CID a partir del consenso de los participantes. 4) Se observa que en el momento inicial de reflexión se destina poco tiempo, lo que impide que todos los participantes compartan las reflexiones sobre la clase analizada. 5) Los participantes no realizan una planificación individual o conjunta de una secuencia de actividades, lo que impide que se realice una reflexión crítica de la planificación y mucho menos de la implementación. Los resultados y conclusiones de este estudio se pueden encontrar de forma íntegra en Hummes, Breda y Font (2022).

Por otra parte, para estudiar cómo se desarrolla la reflexión sobre la práctica en experiencias de EC, se seleccionaron los trabajos de Hurd y Lewis (2011) y Lim-Ratnam (2013), dónde describen paso a paso las etapas de un ciclo de EC. Asimismo, se buscaron videos de libre acceso sobre el EC en la plataforma web *Youtube*, a partir de los siguientes criterios: 1) el importante número de visualizaciones del video y 2) que en el video se pudiese observar el proceso del EC de forma completa, es decir, dónde hay una etapa de diseño, de implementación y de reflexión de la clase. Los videos seleccionados pueden ser encontrados en <<https://www.youtube.com/watch?v=VUPTkKJ8ij8&t=1165s>> y <<https://www.youtube.com/watch?v=e7uPuSaPQSU&t=9s>>.

En relación a las experiencias de EC observadas en los videos, se reconocieron las siguientes características: 1) en las reflexiones de los grupos de profesores se observó el uso implícito de los CID al momento de planificar, implementar y reflexionar sobre una clase llevada a cabo en el marco del EC. 2) En el ciclo de EC las etapas de reflexión son bastante amplias y están orientadas a la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. 3) Además de identificar el uso implícito de los CID, se observó que al desarrollar el EC emergen reflexiones que se relacionan con la mayoría de los CID, dado que los

participantes enfocan su discurso en al menos uno de los componentes que caracteriza cada CID. Los resultados completos sobre el estudio de los artículos y experiencias de EC analizados están publicados en Breda, Hummes, Silva y Sánchez (2021), Hummes, Breda y Font (2022), Hummes, Breda, Sánchez y Font (2020), Hummes, Breda y Seckel (2019) y Hummes, Breda, Seckel y Font (2020).

En un tercer momento, se analizaron las complementariedades y diferencias entre los dos marcos referenciales (o enfoques) con los cuales se sustentó el diseño del curso formativo. Los hallazgos están publicados en Hummes, Breda y Font (2020) y Hummes, Breda y Font (2022). A partir del estudio de estas fuentes (artículos y videos), su análisis e interpretación, se elaboró una tabla comparativa identificando qué CID están presentes en cada una de las etapas del EC. Específicamente, los CID se utilizaron como categorías cualitativas previas para clasificar los criterios presentes en cada etapa de un ciclo de EC. En el cuadro 2, se presentan las etapas del EC, sus características y la relación de cada una de estas etapas con las herramientas de reflexión que brindan los CID.

Cuadro 2 – Relaciones entre las etapas de un ciclo EC y los CID.

Etapas del Estudio de Clase (HURD; LEWIS, 2011; LIM-RATNAM, 2013)	Criterios de Idoneidad Didáctica (BREDA; PINO-FAN; FONT, 2018)
Elección del tema, estudio del currículo y formulación de metas <ul style="list-style-type: none"> ● Elegir el tema y metas basados en los tópicos del currículo vigente. ● Estudiar cómo progresa el aprendizaje del estudiante. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Idoneidad Ecológica (adaptación al currículo). ● Idoneidad Cognitiva (conocimientos previos; adaptación curricular a las diferencias individuales).
Planificación de la Clase <ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollar el raciocinio matemático. ● Hacer el estudio de los materiales. ● Definir cómo y en qué va estar enfocada la evaluación. ● Prever reacciones y dudas de los alumnos. ● Trabajar mediante la resolución de problemas. ● Gestionar el proceso de instrucción de manera que los alumnos sean los constructores de su conocimiento. ● Tener presente la distribución del espacio de aula y el tiempo estimado de la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Idoneidad Epistémica (riqueza de procesos). ● Idoneidad de Medios (recursos materiales; condiciones del aula). ● Idoneidad Interaccional (interacción docente-discente; evaluación formativa). ● Idoneidad Cognitiva (aprendizaje).

Implementación y observación de la clase

- Procurar la participación de los alumnos en cada una de las etapas de resolución de las cuestiones propuestas (comprensión del problema, establecimiento de estrategias y análisis de resolución, etc.).
- Observar el proceso de resolución de problemas.
- Analizar, comparar y contrastar críticamente sus ideas.
- Idoneidad Cognitiva (alta demanda cognitiva).
- Idoneidad Epistémica (riqueza de procesos).
- Idoneidad Emocional (actitudes y emociones).

Reflexión de la observación

- ¿La clase generó conocimiento por parte de los alumnos?
- ¿Cuáles fueron las principales dudas de los alumnos? ¿Hubo diversidad de pensamientos?
- ¿El material elegido por el grupo de profesores fue adecuado?
- Idoneidad Cognitiva (aprendizaje, adaptación curricular a las diferencias individuales).
- Idoneidad de Medios (recursos materiales).

Fuente: Hummes, Breda y Font (2022).

Además, con el objetivo de verificar las posibilidades y limitaciones de implementar un curso de formación que articula los CID y el EC se implementó un estudio piloto en el sur de Brasil. El curso formativo piloto buscaba mostrar cómo en las etapas de un EC aparecen implícitamente, en las reflexiones de los participantes, algunos de los componentes e indicadores de los CID. El estudio corrobora lo que se había inferido de la revisión de la literatura con respecto al uso implícito de los CID en experiencias de EC: los CID funcionan implícitamente como regularidades en el discurso de los docentes, sin que se les haya enseñado el uso de esta herramienta para guiar su reflexión.

Una limitación del estudio piloto fue la duración del curso, que se consideró corta, para poder profundizar en todas las etapas del EC y, a partir de ahí, realizar un proceso de instrucción de los CID con los docentes participantes, para que pudiesen utilizar esta herramienta en nuevos ciclos de EC. Los resultados del curso piloto están publicados en Hummes, Font, y Breda (2019).

2.2 Contexto en lo cual se tuvo en cuenta el diseño de curso

El curso fue ofertado por medio de una formación continua promovida por la *Universidade Federal do Rio Grande do Sul* (UFRGS), institución pública de educación superior ubicada en la ciudad de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (RS), sur de Brasil. El público-objetivo eran profesores de matemáticas en servicio que enseñan a estudiantes brasileños en Educación Básica. El curso propuesto previa una carga de trabajo total de 40 horas, presenciales, repartidas en cuatro meses, con reuniones semanales (total de 16 reuniones de dos horas y media

cada), de marzo a julio de 2020. Estaba planificado para ser presencial, sin embargo, luego de la primera sesión, se declaró la pandemia de Covid-19 en Brasil y, con la suspensión de las actividades presenciales, fue reestructurado para implementarse de manera virtual y de forma sincrónica.

Finalmente, participaron del curso, de forma voluntaria y otorgando su consentimiento informado, ocho profesores de matemáticas que ejercen su profesión en escuelas del sur de Brasil con alumnos de 11 a 18 años. En el momento del curso, todos los participantes tenían un grado de profesor de matemáticas y una experiencia docente de entre tres y quince años y, tres de ellos, también tenían una maestría en Educación Matemática. La primera autora de este trabajo fue quién impartió las sesiones del curso a los docentes participantes.

A continuación, se presenta el diseño del curso formativo, el que se fundamenta a partir de los hallazgos presentados a modo resumen en este apartado. Para eso, en el presente trabajo, se realiza una descripción del diseño propuesto y se plantean, en términos generales, los resultados obtenidos.

4. Resultados

A continuación, se presenta el diseño del curso de formación que articula los CID y el EC, cuya propuesta surge de resultados de estudios anteriores (presentados de manera resumida en el apartado de la metodología) que han permitido el diseño del curso. En base a las evidencias de los estudios anteriores, se decidió diseñar el curso considerando las siguientes experiencias que han sido valoradas positivamente en investigaciones anteriores:

- Introducir los CID a partir del consenso de los participantes.
- Enseñar los CID una vez que los participantes identifiquen su uso implícito en las reflexiones propias y/o ajenas.

Dicho esto, el curso se estructuró considerando tres fases. En la primera fase del curso, se llevaría a cabo un ciclo completo de EC. En esta fase se considerarían las etapas típicas de un EC: *estudio del currículo y metas; planificación de la clase; realización y observación de la clase; reflexión y rediseño colaborativo*.

Inmediatamente después de terminar los ciclos de EC, es decir, después de planificar, implementar, observar, analizar y reflexionar sobre la clase implementada, se realizaría la segunda fase del curso: el estudio de los CID.

Después de estudiar los CID, en una tercera fase, se realizaría un nuevo análisis de la clase implementada utilizando los CID como herramienta para orientar la reflexión de los profesores y llegar a una propuesta de rediseño de la clase. Es importante subrayar que habría una fase anterior a la fase 1 (que llamamos de fase 0, sesión 1) una vez que sería el momento de presentar a los participantes la dinámica y el cronograma del curso. El siguiente cuadro (Cuadro 3) resume las fases y etapas del curso.

Cuadro 3 – Fases y etapas del curso que articula los CID y el EC

Fases del curso		Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4
Fase 1	Desarrollo del ciclo de EC	Estudio del currículo y establecimiento de las metas (sesión 2)	Planificación de la clase (sesiones 3 y 4)	Implementación y observación de la clase	Reflexión y rediseño de la clase (sesiones 5 y 6)
Fase 2	Enseñanza de los CID	CID implícitos en el ciclo del EC (sesión 7)	CID epistémico (sesión 8)	CID cognitivo (sesión 9)	CID interaccional, mediacional, afectivo y ecológico (sesión 10)
Fase 3	Uso de los CID como una herramienta de reflexión	Nueva reflexión con los CID de la clase implementada en el EC (sesiones 11 y 12)	Rediseño con base en la reflexión con uso de los CID (sesiones 13 y 14)	Nueva implementación	Reflexión de la nueva implementación con los CID y cierre del curso (sesiones 15 y 16)

Fuente: adaptado de Hummes (2022).

El temario de las sesiones del curso se explica en detalle a continuación.

Sesión 1: Introducción al curso y al EC

Objetivos: presentar el objetivo y la programación del curso; introducir y explicar la estructura, características y ciclo de un EC.

Descripción: en un primer momento, se presenta el objetivo del curso que es *promover el desarrollo de la competencia reflexiva en los profesores de matemáticas en ejercicio a través de un curso de formación que articula los CID y el EC*, como herramienta para organizar la reflexión de los participantes. En seguida, se presenta la estructura y organización del curso, donde se explica lo que se hará en cada sesión, su duración y fecha prevista.

Después de esta introducción, tanto los profesores del curso como los profesores participantes, realizan una presentación individual y un breve informe sobre su trayectoria académica y profesional.

A continuación, se inicia la presentación del enfoque EC, sus principales características y etapas de un ciclo completo. Una vez hecho esto, se elige el tema para el desarrollo del ciclo de EC y se hace la elección del docente que implementará la clase. La elección del tema debe centrarse en las habilidades que el grupo de profesores desearía que sus alumnos desarrollaran en la clase implementada.

Sesión 2: Estudio del currículo y establecimiento de metas del EC

Objetivo: Desarrollar la etapa de "currículo y metas" del EC.

Descripción: Con el tema del EC elegido el grupo de profesores analiza cómo se presenta y se comporta el tema elegido en los diferentes materiales y para el año escolar para el cual se propondrá la clase del EC. Se estudia el currículo practicado en la institución del profesor que impartirá la clase y otro a nivel nacional. Se compararon los diferentes currículos con los que los profesores están familiarizados para capturar el razonamiento detrás del desarrollo de conceptos y enfoques que podrían inspirar un plan de la clase que refleje la mejor manera para que los estudiantes aprendan un contenido determinado. A partir de ese estudio se establecen las metas para el aprendizaje de la clase.

Sesión 3: Planificación de la clase del EC

Objetivo: desarrollar la etapa de "planificación de la clase" del EC.

Descripción: En esta sesión se desarrolla en colaboración un plan para la clase, que sea pertinente dentro del tema elegido, si es posible un contenido clave o núcleo del tema elegido. Al planificar una clase de EC, se deben establecer explícitamente los fundamentos de cómo la planificación de esta clase funciona hacia los objetivos generales definidos en todas las etapas de la clase en construcción. El estudio de los materiales que se utilizarían, la determinación de qué y cómo se evaluarían, estaría marcado por el desarrollo de los objetivos de la clase. Los profesores también deben elaborar una guía para la observación de la clase que les permita inferir sobre el aprendizaje de los estudiantes. El plan de la clase debe registrarse por escrito para que el grupo de profesores pueda estudiar y observar críticamente la clase.

Sesión 4: Planificación de la clase del EC

Objetivo: Desarrollar la etapa de "planificación de la clase" del EC.

Descripción: En esta sesión se hace el seguimiento de la fase de planificación de EC, es decir, se continua la planificación de la clase.

Nota: En la semana entre las sesiones 4 y 5 del curso, se debe implementar la clase de EC. En el caso de que los profesores no puedan observar la clase esta deberá ser grabada para su análisis posterior.

Sesión 5: Reflexión crítica sobre la clase del EC

Objetivo: Analizar y reflexionar sobre la clase implementada.

Descripción: Después de la ejecución y observación de la clase, los profesores deben hacer una reflexión conjunta sobre la misma. Inmediatamente después de la clase, el grupo debe analizar los impactos de la clase en el aprendizaje de los estudiantes. En ese momento, cada observador expondrá sus impresiones sobre la producción de conocimiento de los estudiantes.

Sesión 6: Rediseño de la clase

Objetivo: Hacer un nuevo diseño de la clase considerando los análisis en la fase de reflexión.

Descripción: Después de finalizar la reflexión y análisis de clase, el grupo debe hacer sugerencias de aspectos a mejorar o mantener para la clase. Durante la reflexión, el grupo de profesores podría decidir hacer ajustes para una clase futura sobre el mismo tema. En este caso, la planificación deberá sufrir modificaciones con actuaciones encaminadas a corregir o ajustar lo que se considere pertinente.

Sesión 7: Introducción al estudio de los CID

Objetivo: Hacer explícitos a los participantes los CID, sus componentes e indicadores presentes en sus discursos en todas las etapas del ciclo de EC.

Descripción: Al desarrollar ciclos completos de EC, los profesores habrán reflexionado conjuntamente sobre cómo debería ser la secuencia de tareas que proponen. Estas reflexiones serán utilizadas como evidencia del uso implícito de algunos componentes e indicadores de los CID, lo que dará lugar a la introducción al estudio del constructo CID.

Sesión 8: Estudio del CID epistémico

Objetivo: Enseñar el CID epistémico a los profesores.

Descripción: Enseñanza del CID epistémico a partir de la presentación de cada uno de sus componentes e indicadores y de la ejecución de tareas relacionadas con este CID. Para enseñar el componente "errores", hablar que se trata de los errores que son cometidos por el

profesor o que son errores de los estudiantes validados por el profesor. Además, clasificar los tipos de errores (profesor está distraído, confusión, falta de conocimiento matemático, etc.) y utilizar ejemplos de los errores más comunes en los procesos de enseñanza y aprendizaje del tema elegido para la clase del EC. Para el componente ambigüedades ejemplificar situaciones de aprendizaje que pueden causar un entendimiento ambiguo por parte de los estudiantes, como, por ejemplo, el uso de materiales manipulativos inadecuados, el uso de metáforas en el discurso o en forma de gestos y movimientos ficticios y el uso de programas informáticos inadecuados. Para el componente "riqueza de procesos" realizar con el grupo de profesores alguna actividad sobre el tema del EC rica en procesos matemáticos, destacar la resolución de problemas y la modelización como mega procesos de la actividad matemática. Por último, para el componente "representatividad del objeto matemático que se quiere enseñar" explicar la complejidad del tema que se ha elegido para la clase del EC, sus distintos significados de acuerdo al nivel escolar a que se hace la clase y conexiones entre ellos.

Sesión 9: Estudio del CID cognitivo

Objetivo: Enseñar el CID cognitivo.

Descripción: Explicar cada uno de los componentes e indicadores del CID cognitivo. Para el componente "conocimientos previos" establecer qué conocimientos necesitan tener previamente los estudiantes para comprender el tema de la clase del EC y estudiar maneras de averiguar estos conocimientos (instrumentos de evaluación inicial). Además, identificar se los tipos de actividades elegidas para la clase se aproximan de la zona de desarrollo próximo de los estudiantes. Para el componente "adaptación curricular a las diferencias individuales" discutir con el grupo de profesores sobre qué tipo de actividades se deben ofrecer en caso de que la clase presente diversidades, hablar de los tipos de diversidades y de la necesidad de elaborar un plan para la clase que incluía actividades de ampliación y fortalecimiento. Para el componente "aprendizaje", con el grupo de profesores, reflexionar sobre los tipos de errores más comunes y las dificultades que tienen los alumnos a la hora de resolver una determinada actividad relativa al tema de la clase del EC. Establecer una evaluación formativa para tratar de superar estas dificultades. Para el componente "alta demanda cognitiva" proponer tareas que obliguen a los participantes a realizar procesos relevantes en la actividad matemática y destacar la importancia de promover procesos metacognitivos en esas actividades.

Sesión 10: Estudio de los CID interaccional, mediacional, afectivo y ecológico

Objetivo: Enseñar los CID interaccional, mediacional, afectivo y ecológico.

Descripción: CID interaccional - sobre el componente "interacción docente-estudiante", enfatizar que el docente debe hacer una adecuada presentación del tema; que se reconozcan y resuelvan los conflictos de significado de los estudiantes, que se busque el consenso sobre la base del mejor argumento; que se deben usar varios recursos retóricos y argumentativos para involucrar y captar la atención de los estudiantes; que se debe facilitar y no excluir los estudiantes en la dinámica de la clase. Respecto al componente "interacción entre los estudiantes", reiterar que se debe fomentar el diálogo y la comunicación entre los estudiantes, se debe favorecer la inclusión en el grupo y evitar la exclusión. Sobre el componente "autonomía" destacar que la clase debe contemplar momentos en que los estudiantes asumen la responsabilidad de estudiar. Respecto al componente "evaluación formativa" hablar sobre la necesidad de hacer una observación sistemática del progreso cognitivo de los estudiantes.

CID mediacional: para el componente "recursos" indagar a los participantes qué entienden por recursos en un proceso de enseñanza y aprendizaje e indagar cuáles recursos los participantes consideran interesantes para o ensino del tema de la clase del EC. Además, hablar de los tipos de materiales (manipulativos, tecnológicos, etc.). Para el componente "número de alumnos, horario y condiciones del aula", comentar el número de alumnos (si es grande o pequeño), si la organización del grupo se ajusta a las actividades previstas, si el número y distribución de los alumnos permite llevar a cabo la enseñanza pretendida. También discutir si el horario de clases es adecuado (el horario afecta el comportamiento de los estudiantes, es diferente si la clase es en el primer período o después de la educación física). Hablar también de las condiciones en el aula (temperatura, pizarra, proyector, internet, ruidos externos, si el aula y la distribución de los alumnos son adecuadas para el desarrollo del proceso pretendido). Para el componente "tiempo" indagar sobre cómo aprovechar (optimizar) el tiempo para trabajar el tema de la clase del EC, qué aspectos del tema dedicarías más tiempo. Además, discutir sobre el tiempo para trabajar problemas contextualizados y los conocimientos previos.

CID afectivo: para el componente "intereses y necesidades" discutir sobre la utilidad del tema de la clase del EC (puede o no interesar al alumno); la conexión con el CID cognitivo (que las tareas estén a una distancia razonable de lo que pueden desarrollar los alumnos); si las tareas son desafiantes (puede o no interesar a los estudiantes); dar ejemplos de tipos de actividades matemáticas que son de interés de los estudiantes. Para el componente "actitudes", discutir cómo

promover la participación de los estudiantes en la realización de actividades, la responsabilidad y la perseverancia; qué se debe hacer para no generar fobia/miedo en relación a las matemáticas (argumentar que el esfuerzo debe ser mayor para poder perseverar en la actividad; evaluar el esfuerzo y dedicación en la realización de las tareas, respetar la voz del estudiante y promover aprendizaje significativo). Para el componente "emociones" hablar de que la emoción es una reacción individual (incluso química; que sentir como proceso de elaboración de la emoción (sentir miedo), que la afectividad significa cómo afectan las cosas (interacción con el grupo o profesor); ser docente por el carácter sólido y bien argumentado de la disciplina, el sentimiento de precisión.

CID ecológica: para el componente "adaptación al currículo" discutir que hay diferentes currículos, el currículo oficial (nacional, autonómico, municipal), currículo del centro (de la escuela, del departamento), currículo oculto, currículo implementado. Seguir el currículo pero estar abierto al componente: innovación didáctica (cambios, adaptaciones, etc.). Sobre el componente "conexiones intra e interdisciplinares" indagar sobre cómo se podría hacer conexiones intra matemáticas e interdisciplinares a la hora de trabajar el tema de la clase del EC. Para el componente "utilidad sociolaboral" explicar que el laboral tiene que ver con comprender las cosas del mundo y prepararse para el trabajo y el social debe considerar aspectos sociales y culturales. Para el componente "innovación didáctica" explicar que la idea de innovación didáctica se relaciona con la idea de apertura al cambio, algo diferente a lo que se suele hacer (por ejemplo, cambiar el plan didáctico en el contexto del Covid-19).

Sesión 11: Nueva reflexión sobre la clase del EC con los CID (sesión 1)

Objetivo: Hacer una nueva reflexión sobre la clase implementada en el ciclo del EC utilizando los CID como herramienta para organizar la reflexión del grupo.

Descripción: En esa sesión el grupo de profesores realiza una nueva reflexión de la clase implementada en la primera fase del curso (ciclo de EC) guiada por los CID. Para hacer esta reflexión, cada uno de los profesores analiza la clase desde la perspectiva de uno de los seis CID: el epistémico, el cognitivo, el mediacional, el interaccional, el afectivo y el ecológico (dependiendo el número de participantes pueden haber más de un profesor analizando la clase desde la mirada de alguna de las dimensiones de los CID). Posteriormente, cada docente presenta su análisis a todo el grupo y luego se hace una discusión global de lo que se debería mantener y lo que se debería modificar/mejorar en la clase.

Sesión 12: Nueva reflexión sobre la clase del EC con los CID (sesión 2)

Objetivo: Hacer una nueva reflexión sobre la clase implementada en el ciclo del EC utilizando los CID como herramienta para organizar la reflexión del grupo.

Descripción: continuación de la sesión anterior.

Sesión 13: Rediseño de la clase del EC con los CID (sesión 1)

Objetivo: Hacer un rediseño de la clase implementada en el EC con los CID.

Descripción: A partir de las observaciones y apuntes sobre la clase discutidas en las sesiones de reflexión sobre la clase con los CID, hacer los ajustes necesarios en la clase implementada en la primera fase del curso (ciclo del EC) regulado por los CID.

Sesión 14: Rediseño de la clase del EC con los CID (sesión 2)

Objetivo: Hacer un rediseño de la clase implementada en el EC con los CID.

Descripción: continuación de la sesión anterior.

Nota: Entre las sesiones 14 y 15 se implementa la clase rediseñada.

Sesión 15: Reflexión de la segunda implementación con los CID como guía.

Objetivo: Hacer una nueva reflexión sobre la segunda implementación utilizando los CID como herramienta para organizar la reflexión del grupo.

Descripción: En esa sesión el grupo de profesores realiza una nueva reflexión de la segunda implementación de la clase guiada por los CID. Esta reflexión se hace de manera grupal entre los participantes. Cada docente presenta su análisis con los CID sobre la clase a todo el grupo y luego se hace una discusión global de lo que se debería mantener y lo que se debería modificar/mejorar en la clase.

Sesión 16: Evaluación del curso

Objetivo: Evaluar el curso de formación.

Descripción: Realizar un cuestionario de evaluación y hacer el cierre del curso con los agradecimientos y espacio para que cada participante comente de manera general sobre sus impresiones sobre el curso.

4. Conclusiones

El objetivo de este trabajo era presentar el diseño del curso que articula los CID y los EC como una herramienta para el desarrollo de la reflexión sobre la práctica en la formación de profesores de matemáticas. Es importante destacar que, si bien se realizó un diseño previo del curso, su implementación no siguió estrictamente la agenda del diseño. Algunos factores fueron

generadores de algunos cambios considerables: a) cambio en la modalidad del curso; b) número de profesores participantes; c) horario y actividades desarrolladas en el curso.

El primer factor de cambio fue la emergencia sanitaria derivada de la pandemia del Covid-19, que orientó el estudio presencial a la modalidad a distancia. En este sentido, el curso se realizó de manera virtual. El segundo factor de cambio es que el curso no se realizó con todos los participantes inicialmente aprobados en el proceso de selección (18 profesores participantes), resultando que el número de profesores participantes activos desde el inicio hasta el final del curso fuera de ocho. En ese sentido, dado el total de participantes, los ocho docentes trabajaron juntos en la reflexión con los CID y en el rediseño de la clase de uno de los ciclos de EC desarrollados (en la tercera fase del curso no hubo división de profesores en grupos más pequeños). El tercer factor se relaciona con el hecho de que la duración del curso no fue suficiente para cumplir con el diseño inicial, lo que provocó un cambio en las actividades. Por ejemplo, no se pudo implementar la clase analizada y rediseñada con los CAD, es decir, no se pudo realizar un segundo ciclo completo de EC. Además, como el tema a planificar e implementar fue elegido por los participantes (con el curso en marcha), fue necesario dedicar un tiempo considerable a la enseñanza del CID epistémico, ya que el objeto matemático elegido (Teorema de Pitágoras) era de alta complejidad.

Por fin, es importante destacar que, después de implementar el curso, en Brasil, en el marco de la tesis de máster Franzen (2022) se ha diseñado otro curso que combina el LS y CID. Los hallazgos también pueden ser encontrados en Franzen y Silva (2022).

Los resultados presentados (HUMMES, 2022) sustentan que, para desarrollar (e investigar) la reflexión sobre la práctica en la formación de profesores de matemáticas, un curso de formación puede ser aquel que articule los CID y el EC como herramienta metodológica para organizar la reflexión sobre la práctica docente. Por un lado, las experiencias de EC permiten una etapa inicial más amplia de reflexión sobre la planificación de la secuencia didáctica y el trabajo colaborativo a lo largo de la experiencia, lo que permite el surgimiento de algunos indicadores y componentes de los CID. De lo contrario, la enseñanza y el uso de los CID permite a los profesores tener un patrón de reflexión más completo para organizar la reflexión grupal.

Agradecimientos

Este trabajo se enmarca en el proyecto de investigación sobre formación de profesores *Use of the Lesson Study and the Concept of Didactic Suitability in the Development of the Competence in Analysis and Didactical Intervention in the Frame of Mathematics Teacher's Training*, PGC2018-098603-B-I00 (MCIU/AEI/FEDER, UE), y tuvo apoyo financiero del *Programa de Doutorado Pleno no Exterior da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)*, Brasil - Código de Financiamento 001, bajo el proceso n.º 88881.173616/2018-01.

Referencias

- BARDIN, L. **Análisis de contenido**. Madrid: Ediciones Akal, 2002.
- BIKNER-AHSBAHS, A.; PREDIGER, S. Networking of theories: An approach for exploiting the diversity of theoretical approaches. En: S. BHARATH; L. ENGLISH (Org.), **Theories of mathematics education**. Berlin: Springer, 2010. p. 483-506.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponible en <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acceso en 20 de octubre de 2022.
- BREDA, A.; FONT, V.; PINO-FAN, L. R. Criterios valorativos y normativos en la Didáctica de las Matemáticas: el caso del constructo idoneidad didáctica. **Bolema**, Rio Claro, v. 32, n. 60, p. 255–278, abr., 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a13>.
- BREDA, A.; HUMMES, V. B.; SILVA, R. S.; SÁNCHEZ, A. The Role of the Phase of Teaching and Observation in the Lesson Study Methodology. **Bolema**, Rio Claro, v 35, n. 69, p. 263-288, abr., 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n69a13>.
- BREDA, A.; PINO-FAN, L. R.; FONT, V. Meta Didactic-Mathematical Knowledge of Teachers: Criteria for the Reflection and Assessment on Teaching Practice. **EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, London, v.13, n. 6, p. 1893-1918, jun., 2017. DOI: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01207a>.
- BURGHES, D. N.; ROBINSON, D. **Lesson Study: Enhancing Mathematics Teaching and Learning**. Reading: CfBT Education Trust, 2010.
- FERNÁNDEZ C.; YOSHIDA, M. **Lesson Study: A Japanese Approach to Improving Mathematics Teaching and Learning**. Mahwah: Erlbaum, 2004.
- FONT, V.; BREDA, A.; PINO-FAN, L. Análisis didáctico en un trabajo de fin de máster de un futuro profesor. En: J.M. MUÑOZ-ESOLANO; A. ARNAL-BAILER; P. BELTRÁN-PELLICER; M. L. CALLEJO, J. CARRILLO (Org.), **Investigación en Educación Matemática XXI**. Zaragoza: SEIEM, 2017. p. 255-264

- FRANZEN, T. **O Estudo de Aula no contexto da formação de professores na Educação Popular: uma análise a partir dos Critérios de Idoneidade Didática**. 2022. 159 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, Porto Alegre, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/236519>. Acesso em: 10 abr. 2023.
- FRANZEN, T.; SILVA, R. S. D. O estudo de aula no contexto da formação de professores na educação popular: a análise do ensino a partir da idoneidade didática. In: **Seminário Internacional de Lesson Study no Ensino de Matemática**. E-book. Vitória, ES: Edifes Parceria, 2022.
- GIACOMONE, B.; GODINO, J. D.; BELTRÁN-PELLICER, P. Desarrollo de la competencia de análisis de la idoneidad didáctica en futuros profesores de matemáticas. **Educación e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, e172011. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844172011>.
- GODINO, J. D., BATANERO C.; FONT, V. The onto-semiotic approach: Implications for the prescriptive character of didactics. **For the Learning of Mathematics**, New Westminster, v. 39, n. 1, p. 37- 42, mar. 2019. <https://www.jstor.org/stable/26742011>.
- GODINO, J.; GIACOMONE, B.; FONT, V.; PINO-FAN, L. Conocimientos profesionales en el diseño y gestión de una clase sobre semejanza de triángulos: análisis con herramientas del modelo CCDM. **Avances de investigación en Educación Matemática**, [S. l.], v. 13, p. 63–83, 2018. DOI: <https://doi.org/10.35763/aiem.v0i13.224>
- GUZMÁN, M. Enseñanza de las ciencias y la matemática. **Revista Iberoamericana de Educación**, [S. l.], v. 43, p. 19–58, 2007.
- HART, L. C.; ALSTON, A. S.; MURATA, A. (Org.). **Lesson Study Research and Practice in Mathematics Education: Learning Together**. Dordrecht: Springer, 2011.
- HUANG, R., TAKAHASHI, A.; PONTE, J. P. (Org.). **Theory and Practice of Lesson Study in Mathematics**. New York: Springer, 2019.
- HUMMES, V. **Uso combinado del Lesson Study y de los Criterios de Idoneidad Didáctica para el desarrollo de la reflexión sobre la práctica en la formación de profesores de matemáticas**. 2022. 433 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Barcelona, Faculdade de Educação, Barcelona, 2022. Disponível em: <http://hdl.handle.net/2445/190407>. Acesso em: 10 abr. 2023.
- HUMMES, V. B.; BREDÁ, A.; FONT, V. Concordâncias e complementaridades entre o Lesson Study e a Idoneidade Didática para o desenvolvimento da prática reflexiva na formação de professores. **Revista Acta Latinoamericana de Matemática Educativa**, Ciudad de México, v. 33, n. 2, p. 796–806, 2020.

- HUMMES, V.; BREDÁ, A.; FONT, V. El desarrollo de la reflexión sobre la práctica en la formación de profesores de matemáticas: una mirada desde el Lesson Study y los criterios de idoneidad didáctica. Em: J. G. LUGO-ARMENTA; L. R. PINO-FAN; M. POCHULU; W. F. CASTRO (Org). **Enfoque onto-semiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos: Investigaciones y desarrollos en América Latina**. Osorno: Ulagos, 2022. p. 221–241.
- HUMMES, V. B; BREDÁ, A.; SÁNCHEZ, A.; FONT, V. Didactical Suitability Criteria in Videos of Lesson Study. **Quaderni di Ricerca in Didattica**, Palermo, v. 3, p. 257–268, 2020.
- HUMMES, V. B.; BREDÁ, A.; SECKEL, M. J. Idoneidad didáctica en la reflexión de profesores: análisis de una experiencia de estudio de clases. Em: J. M. MARBÁN; M. ARCE; A. MAROTO; J. M. MUÑOZ-ESCOLANO; A. ALSINA (Org). **Investigación en Educación Matemática XXIII**. Valladolid: SEIEM, 2019. p. 381–390.
- HUMMES, V.; BREDÁ, A., SECKEL, M. J.; FONT, V. Criterios de idoneidad didáctica en una clase basada en el Lesson Study. **Praxis & saber**, Tunja – Boyacá, v. 11, n. 26, p. e10667, 2020. DOI: <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n26.2020.10667>.
- HUMMES, V. B.; BREDÁ, A.; FONT, V. Desenho de um curso de formação que combina o uso do Lesson Study e da idoneidade didática para o desenvolvimento da competência reflexiva de professores de matemática. Em: **Actas del 5 Encuentro Internacional de Educación Matemática (EIEM)**. Barranquilla, Colombia: [s.n.]. p. 190–195.
- HUMMES, V.; BREDÁ, A.; FONT, V.; SILVA, R. S. Lesson Study e idoneidad didáctica en la reflexión sobre la práctica del profesor de matemáticas. In: **Seminário Internacional de Lesson Study**. Atas do SILSEM – Seminário Internacional de Lesson Study, 2022. E-book. Vitória, ES: Edifes Parceria.
- HUMMES, V. B.; FONT, V.; BREDÁ, A. Combined use of the lesson study and the criteria of didactical suitability for the development of the reflection on the own practice in the training of mathematics teachers. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 21, n. 1, p. 64-82, 2019. DOI: <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.v21iss1id496>.
- HURD, J.; LEWIS, C. **Lesson Study Step by Step: How Teacher Learning Communities Improve Instruction**. EUA: Heinemann Educational Books, 2011.
- ISODA, M.; STEPHENS, M.; OHARA, Y; MIYAKAWA, T. (Org.). **Japanese lesson study in mathematics: Its impact, diversity and potential for educational improvement**. World Scientific, 2007.
- LEWIS, C. C. **Lesson study: A handbook of teacher-led instructional change**. Research for Better Schools. Inc. & Global Education Resources: LLC, 2002.

- LIM-RATNAM, C. Lesson study step by step: How teacher learning communities improve instruction. **International journal for lesson and learning studies**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 304–306, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1108/IJLLS-05-2013-0025>.
- MORALES-LÓPEZ, Y.; FONT, V. Valoración realizada por una profesora de la idoneidad de su clase de matemáticas. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, p. 1–19, 1 abr. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201945189468>
- MORALES-MAURE, L.; DURÁN-GONZALEZ, R. E., PÉREZ-MAYA, C.; BUSTAMANTE, M. Hallazgos en la formación de profesores para la enseñanza de la matemática desde la idoneidad didáctica. Experiencia en cinco regiones educativas de Panamá. **Revista Inclusiones**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 142–162, 2019.
- MURATA, A. Introduction: conceptual overview of lesson study. En L. C. HART; A. S. ALSTON; A. MURTA (Org.), **Lesson study research and practice in Mathematics Education**. New York: Springer, 2011. p. 1-12.
- MURATA, A.; TAKAHASHI, A. Vehicle to connect theory, research, and practice: How teacher thinking changes in district-level Lesson Study in a Japan. Em: MEWBORN, D. S.; SZTAJN, P.; WHITE, D. Y.; WIEGEL, H. G.; BRYANT, R. L.; NOONEY, K. (Org.). **Proceedings of the 24th Annual Meeting North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education**. Athens, EE. UU: IGPME, 2002. p. 1879–1888.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS [NCTM]. **Principles and standards for school mathematics**. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 2000.
- PONTE, J. P.; BAPTISTA, M., VELEZ, I., COSTA, E. Aprendizagens profissionais dos professores de Matemática através dos estudos de aula. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, n. 5, p. 7–24, 2012.
- SECKEL, M. J.; FONT, V. Competencia reflexiva en formadores del profesorado en matemáticas. Magis. **Revista Internacional de Investigación en Educación**, Bogotá, v. 12, n. 25, p. 127–144, 2020. DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m12-25.crfp>
- WANG-IVERSON, P.; YOSHIDA, M. (Org.) (2005). **Building our understanding of Lesson Study**. Philadelphia: Research for Better Schools. Inc. & Global Education Resources, 2005.

Autores

Viviane Hummes

Doctora por el Programa de Doctorado en Didáctica de las Ciencias, las Lenguas, las Artes y las Humanidades, con línea de investigación en Didáctica de la Matemática, de la Universidad de Barcelona (UB). Actualmente es académica e investigadora en el vicerrectorado de investigación en la UB (ayuda Margarita Salas para jóvenes doctores) y profesora visitante del Departamento de Didáctica de la Facultad de Educación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) en la que se desempeña en el ámbito de la formación inicial y continua del profesorado.

Correo electrónico: vhummes@ub.edu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2031-8238>

María José Seckel Santis

Doctora en formación del profesorado: práctica educativa y comunicación, con línea de investigación en Didáctica de la Matemática, por la Universidad de Barcelona (UB). Actualmente es académica e investigadora del Departamento de Didáctica de la Facultad de Educación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) en la que se desempeña en el ámbito de la formación inicial y continua del profesorado.

Correo electrónico: mseckel@ucsc.cl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7960-746X>

Rodrigo Sychocki da Silva

Doctor en Informática en la Educación por la Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Actualmente es profesor (Enseñanza Superior) con dedicación exclusiva en el Departamento de Matemática Pura y Aplicada del Instituto de Matemática y Estadística de la UFRGS. Miembro del consejo de administración de la Sociedad Brasileña de Educación Matemática en la región de Rio Grande do Sul (RS) en el período 2018 - 2021 (asesor editorial de la Revista Educação Técnica em Revista - RS) y segundo secretario en el período 2021 – 2024. Las áreas de interés e investigación son tecnologías digitales en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, aportes de las teorías cognitivas al aprendizaje de las matemáticas, modelización matemática utilizando tecnología informática y tecnologías digitales en la formación docente.

Correo electrónico: sychocki.rodrigo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7406-25177>

Como citar o artigo:

HUMMES, V.; SECKEL, M. J.; SILVA, R. S. Diseño de un curso de formación que articula los Criterios de Idoneidad Didáctica y el Estudio de Clases como herramienta para desarrollar la reflexión sobre la práctica de profesores de matemáticas. **Revista Paradigma, Vol. XLIV, Edição Temática: EOS. Questões e Métodos**; junio de 2023 / 221 - 245 DOI: [10.37618](https://doi.org/10.37618)