

# Aprendizajes de un profesor de física en formación: lo didáctico y lo afectivo

Learning of a pre-service Physics teacher: the pedagogy and the affective domain

Bruno Danielo <sup>1\*</sup> y Enrique Coleoni <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Matemática, Astronomía y Física, Universidad Nacional de Córdoba, Medina Allende y Haya de la Torre. Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto de Física Enrique Gaviola, CONICET, Medina Allende y Haya de la Torre. Ciudad Universitaria, CP 5000, Córdoba, Argentina.

\*E-mail: [bruno.danielo@unc.edu.ar](mailto:bruno.danielo@unc.edu.ar)

Recibido el 6 de abril de 2024 | Aceptado el 24 de mayo de 2024

## Resumen

El presente es un estudio descriptivo del proceso de aprendizaje de un estudiante de profesorado en física durante su práctica profesional, que considera dimensiones cognitivas y afectivas. Utilizando una metodología cualitativo-interpretativa, se analizaron autoregistros escritos correspondientes a seis clases y se seleccionaron cuatro ejemplos para un examen detallado. Los mismos corresponden al periodo de práctica activa de un estudiante de profesorado. Los resultados involucran diferentes aspectos del saber docente, relacionados con el conocimiento de estrategias de enseñanza y de las ideas de los estudiantes sobre la física: el valor de las preguntas disparadoras, la importancia de las ideas de los estudiantes en el discurso, y la sofisticación en el uso de guiones conjeturales para la planificación. El estudio muestra el dinamismo de los escenarios emocionales frente a episodios de aprendizaje del saber docente.

**Palabras clave:** Emociones; Conocimiento didáctico del contenido; Profesores en formación; Práctica docente.

## Abstract

The present work is a descriptive study that examines the learning process of a preservice physics teacher his professional practice, considering both cognitive and affective dimensions. Using a qualitative-interpretive methodology, written self-records from six classes were analyzed, with four examples selected for detailed examination. These records pertain to the active period of his Practicum. The results address various aspects of teaching knowledge, particularly related to teaching strategies and students' ideas about physics: the value of trigger questions, the importance of students' ideas in discourse, and the sophistication in the use of conjectural scripts for planning. The study highlights the dynamic nature of emotional scenarios in response to episodes of teacher-knowledge learning.

**Keywords:** Teacher emotions; Pedagogical content knowledge; Preservice teacher; Teaching practicum.

## I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo se inscribe en un proyecto mayor que busca avanzar la comprensión de los procesos de aprendizaje del saber de los profesores, en la instancia final de su formación inicial: el trayecto de prácticas profesionales. El Conocimiento del Profesor (CP) ha sido nombrado desde diferentes marcos teóricos. El marco teórico del Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK por sus siglas en inglés), desarrollado por Lee Shulman en 1986 es el más utilizado para describir el CP. Más allá que esta conceptualización data de casi 40 años, sigue siendo una perspectiva relevante y valiosa para la investigación del conocimiento docente en el ámbito educativo (Wells *et al.*, 2023; Botha *et al.*, 2023; Smit *et al.*, 2023). El término, acuñado en la década de 1980, ha sido objeto de estudio y reflexión en el ámbito de la educación desde entonces. El PCK se refiere a la comprensión que los profesores tienen de cómo enseñar un contenido

específico de manera efectiva, teniendo en cuenta las características y necesidades de los estudiantes. Conlleva no solo dominar el contenido académico, sino también saber cómo presentarlo, adaptarlo y comunicarlo de manera que sea accesible y significativo para los estudiantes (Shulman, 1987).

Estudiar el aprendizaje de ese saber docente tiene diferentes aristas que deben ser consideradas a la hora de definir nuestro problema de investigación. En las siguientes subsecciones, las abordaremos de manera diferenciada. Primero, algunas definiciones sobre el PCK como insumo teórico para el análisis del saber docente. A continuación, ciertas consideraciones sobre la dimensión afectiva en relación con el PCK. Analizaremos las características de los entornos de práctica y su pertinencia para el estudio del aprendizaje del saber docente. A partir de estas consideraciones ofreceremos una formulación más ajustada de nuestro objetivo de investigación, para luego dar una descripción de los registros usados y del abordaje metodológico para su análisis. Finalmente se presentan los resultados del análisis y las conclusiones del trabajo.

### A. El PCK como insumo teórico para la descripción del saber docente

Shulman (1986) describió el PCK como una combinación de Conocimiento Disciplinar (CK, por el original en inglés, Content Knowledge) y el Conocimiento Pedagógico (PK, Pedagogical Knowledge). El PK se refiere al conocimiento sobre cómo enseñar en general, mientras que el CK se relaciona con el conocimiento profundo del contenido que se enseña (la disciplina en sí). La interacción entre estos dos tipos de conocimiento da lugar al PCK.

Numerosas investigaciones hacen aportes y ofrecen modelos para el PCK propuesto por Shulman. Ball (2000), por ejemplo, cuestiona fuertemente la suposición de que saber el contenido disciplinar implica la capacidad de usarlo para la enseñanza. Argumenta que proveer mayores oportunidades para el aprendizaje del CK no necesariamente hará de alguien un mejor profesor, pero sí enseñarle qué tipo de CK es necesario y cómo puede usarse para la enseñanza. Childs y McNicholl (2007) describen una cuestión particularmente interesante: al salir fuera de la zona de experticia definida por el CK, algunos docentes “expertos” parecen transformarse en “novatos” y describen cómo cierta debilidad de su CK, impacta en sus prácticas de enseñanza. Aprenden contenidos nuevos junto con sus estudiantes, casi en paralelo a como aprenden a enseñarlo, o promueven en ellos prácticas de memorización de información, enfocándose en la explicación de aspectos procedimentales. El PCK no es estático, cambia con la experiencia y la reflexión del docente (Grossman 1990). Algunos autores más alineados con la propuesta original de Shulman, lo definen como “un conocimiento especial que los docentes usan para transformar su propio CK para el beneficio de sus estudiantes” (Grossman, 1990; Magnusson *et al.*, 1999). Estos últimos autores exploran el conocimiento de un conjunto de profesores a lo largo de su formación y trayectoria profesional, y proponen a partir de allí componentes clave del PCK. Esta propuesta es así una buena representación del modelo de Shulman, y será tomada como herramienta teórica para el análisis del saber docente. Sus componentes se muestran en la figura 1 (tomada de Velasco, 2024).

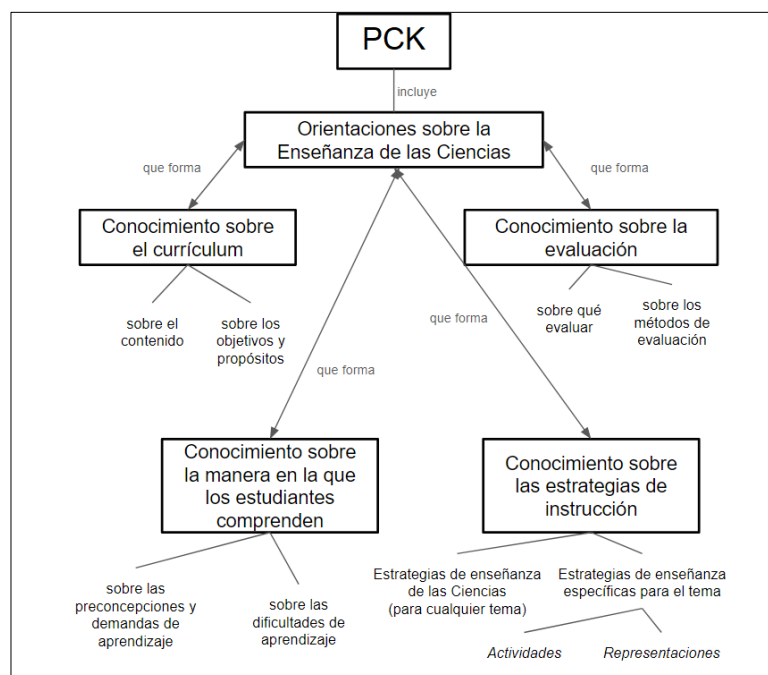


FIGURA 1. Modelo del PCK de Magnusson *et al.* (1999), adaptado de Velasco (2024).

Con base en el Modelo de Magnusson, hacia el año 2017 se desarrolló un Modelo de Consenso Refinado del PCK (Carlson *et al.*, 2019), que recupera los 5 tipos de conocimiento del PCK del Modelo de Magnusson pero discrimina 3 niveles de concreción:

1) PCK colectivo (cPCK). Se refiere al conocimiento profesional especializado que poseen múltiples educadores en un campo.

2) PCK personal (pPCK). Son los conocimientos profesionales personalizados de un profesor de ciencias. Son aquellos conocimientos disciplinares, principios didácticos y pedagógicos de los cuales el docente se ha apropiado y están disponibles para el diseño y ejecución de sus propuestas enseñanza.

3) PCK enunciado (ePCK). Corresponde al subconjunto único de conocimientos al que recurre un profesor para su razonamiento pedagógico durante la planificación, implementación o reflexión de una lección de clase.

Los dos últimos son los de mayor impacto, puesto que en ellos se encuentran las componentes del PCK que un docente efectivamente utiliza para llevar adelante sus prácticas de enseñanza. En particular, el ePCK se refiere a todo aquello de lo que el sujeto se ha apropiado. Incluye conocimientos explícitos y saberes implícitos. Este es el foco de nuestro interés y análisis. Nos referiremos a él indistintamente como saberes o conocimientos del practicante.

Más allá de todas las investigaciones generadas a partir del trabajo seminal de Shulman, su propuesta original estaba totalmente desprovista de aspectos emocionales, afectivos o motivacionales, según él mismo reconoce durante una conferencia dedicada a estudios sobre el PCK (Shulman, 2012). Esto nos lleva a considerar las cuestiones desarrolladas en el próximo apartado.

## B. El papel de las emociones en el saber docente

Garritz (2010) ha destacado la importancia de avanzar en la exploración del componente afectivo del PCK, subrayando cómo las emociones pueden estar intrínsecamente ligadas a él. Al considerar las emociones, podemos comprender mejor cómo los profesores se relacionan con su materia, cómo se involucran emocionalmente en la enseñanza y cómo estas experiencias emocionales pueden impactar en la forma en que enseñan y en el aprendizaje de sus estudiantes. Ya previamente, Zembylas y Barker (2002) y Zembylas (2005) habían llevado investigaciones acerca de la transformación personal de futuros profesores de ciencias, enfatizando la importancia de la dimensión emocional. Argumentaron que, para alcanzar una comprensión profunda de las ciencias y su enseñanza, es fundamental crear entornos emocionalmente propicios. Estos autores reportan que hay una *contención emocional*<sup>1</sup> que permitió a los sujetos del estudio cuestionar tanto sus concepciones de ellos mismos como aprendices, como sus concepciones de ciencia y de enseñanza. Padilla y Van Driel (2012) entrevistan a un conjunto de profesores universitarios con experiencia en la enseñanza de la Química Cuántica para indagar sobre su conocimiento docente. Encuentran que ciertas componentes del PCK (por ejemplo, el grado de conocimiento del currículum o de las estrategias didácticas) tiene impacto sobre sus emociones y estados de ánimo al momento de enseñar. Advierten que esta relación entre emociones y conocimientos es recíproca, y proponen describir el PCK como lo hace Magnusson *et al.* (1999), pero subordinando esas componentes cognitivas a un *conocimiento emocional* que las regula. Definir ese conocimiento emocional no resulta trivial. Los autores (Padilla y Van Driel, 2012) se refieren a él en los mismos términos que lo hacen Zembylas y Barker (2002). Ese conocimiento comprende la gestión de estados emocionales actuales, la evocación de estados emocionales pasados y la posibilidad de generar entornos que, desde lo afectivo, habiliten cuestionar concepciones y sentimientos sobre los propios sujetos o sobre los objetos de aprendizaje. De manera consistente con esto, aunque más abarcadora, Hannula (2012) habla del dominio de los afectos (*affective domain* en el original) como 'los aspectos no cognitivos del pensamiento de las personas', si bien admite que siempre hay algo de cognitivo involucrado en ese dominio de los afectos. Esto permite establecer la siguiente hipótesis de trabajo: El pensamiento de los profesores en formación involucra una parte afectiva, la cual es posible estudiar en relación con todo el proceso cognitivo de aprendizaje de una o más componentes del PCK.

## C. La práctica profesional como espacio de desarrollo del saber docente

Los espacios de práctica docente reúnen condiciones particularmente atractivas como entornos para estudiar el aprendizaje de los profesores. Esto incluye tanto al PCK como a aquellas componentes afectivas (o no cognitivas) mencionadas en el apartado anterior. Allí, los estudiantes ponen en juego conocimientos aprendidos en distintos espacios formales. Deben, al mismo tiempo, poner en juego sus ideas en relación con el contenido disciplinar a enseñar, y también sus ideas con relación a qué es enseñar y qué es aprender. Estas ideas, en general provienen no solo de espacios curriculares formales, sino de sus propias experiencias como estudiantes (Sanmartí, 2002). Se suma también

<sup>1</sup> Hemos traducido como *contención emocional* lo que, en el texto original, los autores llaman *emotional comfort*.

el hecho de que en ese espacio formativo que conforman las prácticas, también hay una instancia de acreditación que habilita o no a los practicantes para ser profesores. Esto configura un espacio en donde abundan tensiones entre ideas experienciales, teóricas, formales, implícitas, etc.; y también entre experiencias afectivas de situaciones previas de aprendizaje o incluso de enseñanza. La práctica (o residencia, como suele llamársele en algunos textos) es un espacio en el cual hay aprendizajes del PCK, marcados por experiencias emocionalmente significativas. Los estudiantes ponen en juego sus ideas implícitas sobre qué es enseñar y aprender, y transitan experiencias que los interpelan tanto intelectual como emocionalmente (Bombini, 2002; Bombini y Labeur, 2013). Es por esto que resultan escenarios potencialmente útiles para estudiar los diferentes aspectos de sus aprendizajes.

A partir de las consideraciones discutidas en estas tres subsecciones, en este trabajo nos proponemos describir aspectos de los aprendizajes del saber docente de un estudiante durante su práctica. Para ello se analizan algunos registros escritos producidos por él a lo largo de la práctica. Se propone un estudio de tipo descriptivo interpretativo, basado en las consideraciones de las subsecciones A, B, y C más arriba.

Los registros utilizados son parte del material que los estudiantes producen y analizan durante el transcurso de la práctica y se describen en el apartado siguiente.

## II. REGISTROS

La práctica profesional o residencia de los futuros profesores se lleva adelante en una asignatura del último año que se denomina Metodología, Observación y Práctica de la Enseñanza (MOPE). La importancia de este espacio curricular, radica en que es la única instancia donde los estudiantes de profesorado pueden y deben realizar su práctica docente.

Durante el segundo cuatrimestre, y por aproximadamente 2 meses, los estudiantes en proceso de formación deben llevar a cabo una serie de prácticas en instituciones educativas de nivel medio. Cada estudiante debe preparar una unidad didáctica de un tema de física, y llevarla a cabo de comienzo a fin, es decir, debe desarrollar el tema y finalmente realizar una evaluación sumativa para sus estudiantes. Estas residencias son supervisadas por los propios docentes de MOPE y por el docente titular del curso donde se llevan adelante las prácticas. Además, cada estudiante de MOPE es acompañado por un par, quien también es estudiante en formación del mismo espacio curricular.

Un componente esencial de estas prácticas es la elaboración de narrativas. Las narrativas son relatos retrospectivos de naturaleza subjetiva que tienen como objetivo compartir las experiencias vividas por los futuros profesores en el entorno del aula. Además de servir como una expresión personal, estas narrativas ofrecen información valiosa que puede anticipar las decisiones a tomar en futuras clases. Este proceso de anticipación se nutre de un pensamiento apasionado, que abarca el deseo y la imaginación (Litwin, 2008). Por lo tanto, las narrativas se convierten en registros de gran valor para el análisis y la reflexión.

Como parte final de la materia, cada estudiante debe elaborar un trabajo del tipo monográfico, donde compilan las producciones realizadas en el año. Es un trabajo que describe todo el proceso de la práctica de enseñanza. Inevitablemente aparecen, sobre todo hacia el final, en las conclusiones, miradas metacognitivas sobre el propio aprendizaje. Por esto, resulta también un insumo de interés para aportar al análisis.

## III. METODOLOGÍA

Dado que el interés de esta investigación hace foco en el conocimiento que los docentes verdaderamente utilizan para su accionar profesional, se decide caracterizar al PCK de los estudiantes a través de lo que ellos reflexionan o narran sobre sus prácticas; tal como lo han realizado otras investigaciones sobre este constructo (Chan y Hume, 2019).

El análisis de los registros se llevó a cabo utilizando una metodología cualitativo-interpretativa. El conjunto total de registros corresponde a las narrativas de 6 clases consecutivas. De ese conjunto se tomaron 4 ejemplos ilustrativos los cuales se muestran en orden cronológico. La interpretación inicial (realizada por el primer autor) se puso a consideración del segundo autor y de otros integrantes del equipo de investigación. Las discrepancias se resolvieron de manera que hubiera consenso en la interpretación final, implicando en algunos casos la ampliación del extracto analizado (Hammer y Berland, 2014). En ocasiones, también fue pertinente recurrir a los registros audiovisuales de la clase para la interpretación de aquello a lo que se refería el practicante en la narrativa.

El resultado de este proceso se muestra en la siguiente sección. En cada ejemplo, un texto introductorio enmarca la situación de clase a la cual se refiere el extracto de la narrativa. Luego se transcriben los fragmentos de las narrativas que serán analizados y, finalmente, se ofrece una descripción de ese análisis interpretativo. La interpretación de los registros desarrollada en cada ejemplo se retoma al final para elaborar conclusiones.

A modo de anticipo para el lector, las componentes del PCK involucradas en el aprendizaje de este futuro profesor serán: i) conocimiento sobre las estrategias de instrucción; ii) conocimiento sobre la forma en que los estudiantes

comprenden (ver figura 1). Sin embargo, para el análisis interpretativo, se debieron incorporar, además, las dimensiones de Aguiar *et al.* (2009) que proponen para describir el discurso en las aulas. Esto fue necesario porque el practicante no solo alude al valor de entender lo que sus estudiantes comprenden, sino que también se refiere al valor de *las ideas de los estudiantes frente a las ideas del profesor*. En este sentido, aprender sobre la manera en que los practicantes comprenden y aprenden sobre distintas estrategias de instrucción, incluye la habilidad de gestionar discursivamente para que las ideas de los estudiantes sean centrales en la discusión.

En su modelo, Aguiar *et al.* (2009) entienden el discurso en las aulas según dos dimensiones independientes, cada una de las cuales puede pensarse como un continuo entre dos extremos. En la primera, que va entre el discurso *Interactivo* y el *No Interactivo*, importa quienes son los que participan en el discurso colectivo. En el extremo *No interactivo*, un único agente (generalmente el profesor) es quien habla. En el extremo opuesto, el *interactivo*, son varias las personas (algunos o todos los estudiantes) que participan e intervienen en la producción del discurso. La segunda dimensión se refiere a las ideas sobre las cuales se habla. Según sean ideas que provienen de una única fuente (generalmente la del profesor, que trae una voz autorizada) se trata de un *discurso autoritativo*, o por el contrario, cuando las ideas provienen de un conjunto de diferentes personas (los estudiantes) se trata de un *discurso dialógico*. Cuando el discurso es dialógico, esas ideas de los estudiantes pueden ser simplemente tomadas por el profesor, o puestas a dialogar entre sí, lo cual indica diferentes grados de *interanimación* de ideas. Para que las estrategias de instrucción respeten y recuperen significativamente las ideas de los estudiantes, la gestión del discurso debe atender a estos matices.

#### IV. RESULTADOS

Como fue anticipado, los resultados se estructuran alrededor de cuatro ejemplos, que son introducidos por una descripción del contexto en el que fue escrita la narrativa. Luego se transcribe el fragmento analizado y finalmente se ofrece el análisis interpretativo.

##### A. Ejemplo 1

Este ejemplo proviene de la primera clase de la práctica. El practicante propone una actividad disparadora para indagar acerca de las ideas de sus estudiantes con relación a la luz y a cómo vemos las cosas. A partir de la pregunta inicial de la actividad, los alumnos responden y él va gestionando esas respuestas

*El comienzo de la clase fue como esperaba, un poco de nerviosismo pero me pude presentar como quería desde un principio, luego de esto presenté en la clase la pregunta disparadora y anoté en el pizarrón algunas palabras que los chicos decían.*

*Me sentí medio descolocado frente a una respuesta, muy buena, de una alumna, y mientras más duraba el silencio en el tiempo, se estira el desenlace y se siente una ansiedad cada vez peor.*

En la primera parte de este pasaje el practicante se refiere a las *preguntas disparadoras* y a *las palabras que los chicos expresaban* al discutir esa pregunta. Estos son indicios de un elemento de ese saber docente en construcción: la utilidad y especificidad de preguntas disparadoras para evocar, y traer a la clase las ideas de los estudiantes. Esta importancia de las preguntas se condice con el acto de anotar las respuestas en el pizarrón, dándoles un lugar protagónico en la discusión: Las ideas con las que se va a trabajar, son las de los *propios estudiantes* antes que las del profesor. Esto es valioso con relación al tipo de enseñanza que está proponiendo. Se trata de un abordaje constructivista de la enseñanza, centrado en los estudiantes y en sus ideas, en contraposición con uno centrado en los contenidos y en el profesor. En definitiva, está poniendo en juego su concepción acerca de qué implica, en los hechos, tomar las ideas de los estudiantes para que su aprendizaje se construya a partir de ellas. En términos de estrategias de enseñanza, este pasaje da cuenta de aquello que el practicante está aprendiendo acerca de las preguntas disparadoras. Ha aprendido a formularlas de modo que tengan buenas posibilidades de evocar aquel conocimiento previo que es pertinente a lo que va a enseñar y, en el aula, está aprendiendo a recuperar el resultado de esa estrategia, anotando en el pizarrón las ideas de los estudiantes.

Este ejemplo también ilustra algo que resulta inherente al uso de guiones conjeturales (Bombini, 2002) como herramienta de planificación: la inevitable separación entre “lo que ocurre” y “lo que uno planifica”. Ya en la primera frase podemos identificar una referencia a aquello que se *esperaba*. Esto referencia el valor que el practicante le asigna a la preparación previa de su clase a través de los guiones conjeturales: el guion conjetural como herramienta de anticipación. En la segunda parte del fragmento, la narrativa da cuenta de una incomodidad para lidiar con respuestas inesperadas de una estudiante (“*me sentí medio descolocado*”). Ante la respuesta de una alumna que, a pesar de ser correcta, no era la esperada por él (o la anticipada en el guion), por un instante no supo cómo continuar. Continuar la clase implicaba apartarse de la planificación original. Un momento de silencio incómodo va escalando en

su percepción, hasta el punto de la ansiedad (*“mientras más duraba el silencio en el tiempo, se estira el desenlace y se siente una ansiedad cada vez peor”*).

¿Cuál es la presencia del dominio afectivo en el aprendizaje descrito en los párrafos anteriores? Vemos dos momentos diferenciados. En el primero, el devenir de la clase coincide con lo previsto en el guion conjetural (*“fue como esperaba [...] me pude presentar como quería [...] anoté lo que los chicos decían”*). Esto va acompañado de la evocación de lo emocional como *“un poco de nerviosismo, pero...”* [énfasis agregado]. Es razonable pensar que estos estados emocionales positivos se condigan con un refuerzo de las ideas del practicante sobre el valor y el potencial didáctico del guion conjetural. En el segundo momento, la clase se aparta de las previsiones del guion. Al preparar su clase, el practicante había conjeturado múltiples y variadas respuestas a una pregunta disparadora. Estas no habían incluido algunas respuestas ‘físicamente correctas’. La discrepancia entre el devenir en el aula y el guion genera una sensación de incomodidad (*“medio descolocado”*), que llega a escalar a la ansiedad (*“se siente una ansiedad cada vez peor”*). Esta emoción está visibilizando un conflicto con una concepción particular del guion conjetural: la de ser una predicción exacta de aquello que va a pasar. Veremos que, de hecho, este estado afectivo habilita un cambio en esa concepción; de ser una *predicción exacta de lo que va a pasar* a ser un *pronóstico de lo que puede pasar* (y por qué). Volveremos a este punto más adelante, en el ejemplo 4.

Tanto el uso de guiones conjeturales, la especificidad de ciertas actividades como disparadoras para traer a la discusión las ideas de los estudiantes como elemento central, son casos concretos de algunas de las estrategias específicas para la enseñanza que señalan Magnusson y otros (1999) como parte del PCK. Este fragmento también evidencia cómo el practicante ha logrado dar valor a las ideas de los estudiantes, no solamente de manera declarativa, sino en el hecho concreto de haber podido tenerlas en cuenta, y de reconocerlo como un logro en su narrativa. En este análisis interpretativo incorporamos también una mirada sobre el lugar que ocupan las emociones en ese proceso. Ellas permiten reforzar el valor predictivo del guion conjetural o abrir algún cuestionamiento sobre cuál es ese valor predictivo.

## B. Ejemplo 2

En este ejemplo, el practicante se refiere a cómo le solicita a un grupo de alumnos que pasen al pizarrón para dibujar aquellas ideas que surgieron a partir de una pregunta disparadora. El practicante reconoce que la actividad propuesta fue bien recibida por sus estudiantes, y manifiesta sentirse “feliz”.

*...a continuación llamé a dos integrantes por grupo para que dibujen los esquemas que habían armado, me sentí muy feliz en ese momento. Me sentí cómodo hasta el final, sentí que tuve la atención de los chicos durante gran parte de la clase, quizás luego me di cuenta que tuvieron demasiada atención sobre mí y no en las discusiones entre ellos...*

Se advierten indicios de aprendizaje del saber docente en dos sentidos. En primer lugar, hay un conocimiento que se ha puesto en juego (y se ha validado o cuestionado en la práctica) en relación con las estrategias de enseñanza. El practicante ha invitado a los estudiantes a ocupar un lugar protagónico en la construcción de conocimiento, los ha invitado a utilizar el pizarrón para compartir sus ideas. Está aprendiendo, en el plano de los hechos, cómo gestionar un momento en el aula para que sus estudiantes aprendan a partir de lo que ya saben. Este tipo de estrategia de enseñanza, centrada en el estudiante, se recuesta en una gestión discursiva que promueve entornos dialógicos (Aguar et al. 2009). Son las ideas *de los estudiantes* las que, escritas en el pizarrón, serán protagonistas de la discusión. Se establece un discurso *interactivo (dialógico)* que permite la multiplicidad de ideas y voces. Por otro lado, hacia el final del ejemplo, el practicante advierte que esas múltiples ideas están siendo compartidas en el pizarrón, pero no están siendo contrastadas entre sí (al menos, no lo suficiente). Es decir, en ese *discurso dialógico* hay poca interanimación de ideas. Los estudiantes están más atentos a compartir y comunicar sus ideas al profesor y menos atentos a contrastar y comparar las ideas de unos y otros entre sí (*“demasiada atención sobre mí y no en las discusiones entre ellos”*).

En términos de su conocimiento emocional, el practicante refiere haberse sentido “feliz” cuando logró llevar a cabo lo planificado. No es de extrañar que poder involucrar a sus estudiantes en actividades participativas, con base en las ideas surgidas a partir de una actividad disparadora previa, genere emociones como las que describe. Es interesante notar, además, que ese estado emocional no parece verse demasiado afectado cuando advierte que no había logrado una buena interanimación de ideas. El uso de la palabra “quizás” permite distinguir esto, *“me sentí muy feliz en ese momento [...] sentí que tuve la atención de los chicos [...] quizás luego me di cuenta que tuvieron demasiada atención sobre mí”*. Primero logra involucrar a sus estudiantes en una actividad discursivamente propicia para el aprendizaje. Esto es asociado por él a emociones como sentirse feliz o sentirse cómodo. Estas parecen acompañarlo, incluso, en el momento en que advierte que hubo poca interanimación de ideas. Estos resultados concuerdan con la relación que reportan Padilla y Van Driel (2012) entre emociones y conocimiento al momento de enseñar.

### C. Ejemplo 3

Los extractos de este ejemplo provienen de las últimas clases como practicante. En el primer extracto muestra algunos (por él percibidos) errores con relación a la gestión de las ideas de los estudiantes. Esto sucede durante una actividad de laboratorio, en la cual sus estudiantes deben encontrar el ángulo de incidencia de un haz de láser para que, al reflejarse en un espejo, alcance un cierto objetivo.

*Tomé muy poco la postura autoritativa, tratando que entre ellos pudieran avanzar hacia lo que yo había conjeturado. Recibí muchas ideas de los chicos y por momentos sentí que había demasiadas ideas en la clase, algunas no podía terminar de procesarlas. En otras ocasiones, las explicaciones que se daban entre alumnos me clarificaban el panorama, pero en otros momentos me nublaban aún más. No sabía cómo atrapar las ideas y unirlos entre sí.*

*En varias ocasiones, cuando cometía un error [en la respuesta a los estudiantes] me daba cuenta al instante que me había equivocado; es algo difícil de explicar pero esto me desconcentraba (ej.: cuando se presentaba una situación donde un alumno propone una idea y yo decía “me parece buena idea”, o decir “es lógico” en vez de “es razonable”, ya que todas sus ideas tienen una lógica)*

En primer lugar, vemos nuevamente una referencia al valor del guion conjetural como herramienta didáctica. Resulta interesante resaltar que, en este caso, lo conjeturado por él en el guion juega un papel de meta de la discusión (“que entre ellos pudieran avanzar hacia lo que yo había conjeturado”). En este caso, a diferencia del ejemplo 1, lo que él trae de la conjetura del guion, es la idea a la que espera que lleguen los estudiantes a través de la discusión. Ya no se trata de la predicción de las respuestas de los estudiantes: ahora, el guion parece ofrecer más conjeturas que predicciones. Él es capaz de propiciar un *discurso dialógico*, sin imponer ideas de manera autoritativa, confiando en que eso (como ya anticipó en el guion) puede llevar a sus estudiantes a avanzar en la dirección planificada. Por un lado, el guion permite planificar lo que él (docente) va a hacer, pero además respeta el principio de que el avance es de los estudiantes, con un norte establecido por él como docente. Este profesor está aprendiendo a llevar adelante una estrategia didáctica centrada en los estudiantes.

En segundo lugar, aparece su autopercepción como sujeto que debe procesar respuestas (*había demasiadas ideas en la clase, algunas no podía terminar de procesarlas [...] No sabía cómo atrapar las ideas y unirlos entre sí*). Está adoptando una postura que le permite escuchar pero sobre todo *intentar entender* lo que sus estudiantes dicen, lo que da cuenta de la intencionalidad de lo dialógico. Su intento de gestionar un *discurso dialógico* se condice con las mejores oportunidades de ese tipo de discurso de mostrarle cuáles y cómo son las ideas de sus estudiantes.

En este sentido, está dando indicios del valor que le asigna a la discusión de los estudiantes entre sí. Él manifiesta que las discusiones entre estudiantes le ofrecen mejores oportunidades de entender lo que piensan, tanto o más que las explicaciones de los estudiantes hacia él (“las explicaciones que se daban entre alumnos me clarificaban el panorama”). Esto da cuenta de que ha logrado gestionar el discurso en el aula para que haya contrastación de ideas entre los estudiantes, es decir un *discurso dialógico* con interanimación de ideas (Scott, Mortimer, y Aguiar; 2006). También es importante notar que atribuye a esa interanimación de ideas la posibilidad para él de entender mejor aquello que piensan sus estudiantes.

Durante este pasaje de su narrativa, el practicante advierte que no todas las formas de intervenir ante las respuestas de sus estudiantes son iguales. La segunda parte del fragmento da cuenta de cuánto el percibe que sus palabras pueden favorecer o entorpecer que sus estudiantes manifiesten y utilicen sus propias ideas en las discusiones. Es decir, está refinando los modos en que se puede gestionar el discurso para que este se mantenga en el rango dialógico.

Este primer ejemplo finaliza con el practicante reconociendo el valor que tienen todas las ideas de los estudiantes. Que *sus ideas tengan una lógica*, significa que todas sus ideas son valiosas, aunque en términos disciplinares puedan no ser correctas. Lo que subyace en esta concepción, es el hecho que todas las ideas serán tenidas en cuenta y puestas en discusión por él. El mensaje final que se transmite es el de un discurso horizontal, propio de entornos discursivos dialógicos.

### D. Ejemplo 4

Para contextualizar la clase a la cual se refiere el siguiente extracto, mencionaremos el objetivo general que el practicante tenía para toda su unidad didáctica y para esta clase en particular. Él se había propuesto que sus estudiantes entendieran las características físicas de los fenómenos de reflexión y refracción de la luz, y que pudieran, en última instancia, ver a la visión como un fenómeno de múltiples reflexiones y refracciones. De hecho, la pregunta “¿Cómo vemos?” atraviesa todas sus clases. En esta clase lo que planificó en su guion conjetural era construir la comprensión del funcionamiento de una lente convergente, a partir del análisis de la refracción en un conjunto escalonado de

situaciones: i) un vidrio de ventana (objeto de superficies plano paralelas); ii) una lente plano convexa. En cada situación, se proponía un trabajo práctico de predicción de trazado de rayos, una discusión, y la observación del mismo fenómeno en el simulador PhET (University of Colorado, 2024), para luego retomar la explicación de lo observado en relación con lo predicho.

*La combinación del trabajo práctico primero, y con el uso del simulador después, generó mucho interés. Sentí, además, que en esos momentos mis objetivos habían cambiado... No presenté la configuración plano-convexa, pero mis objetivos cambiaron hacia otros de forma natural y eso no me hizo perder el control, sino más bien sumarme hacia esos nuevos objetivos. Luego de la clase, con mi compañera [par pedagógico], coincidimos que fue la mejor clase que tuve en la práctica. Me sentí relajado durante toda la clase, los miedos y los nervios habían aminorado. Y fui consciente de que las clases son diversas y que no está bueno aferrarme taxativamente al guion conjetural, sino más bien considerarlo como una guía que puede flexibilizarse...*

Empezaremos analizando la expresión “no está bueno aferrarme taxativamente al guion conjetural, sino más bien considerarlo como una guía que puede flexibilizarse”. Estas reflexiones sobre el valor del guion conjetural se apartan notablemente de lo que vemos en los ejemplos anteriores, en los que el guion conjetural es visto como una herramienta de predicción, una herramienta que pronostica *lo que va a pasar* y por qué. Como vimos allí, cuando el devenir de la clase se aparta de ese pronóstico conjeturado, la respuesta es de incomodidad, o incluso ansiedad. Este pasaje muestra cómo él ha logrado poner al guion conjetural en otro lugar, darle otro valor. Ha logrado “no aferrarse” al guion, es decir, dejarlo en un segundo plano durante la clase, y esto le ha permitido incluso modificar los objetivos de enseñanza de esta clase “hacia otros de manera natural”. Él se refiere a los objetivos para esta clase en particular. Cabe incluir aquí una descripción de lo que sucedió en la clase. Luego de llevar adelante el trabajo práctico y la simulación para el caso de las superficies plano paralelas, él advierte dos cosas: i) que los estudiantes se habían apropiado de la discusión y que esa discusión se realizaba en términos de cambios de dirección de la luz respecto de las normales a las superficies, y ii) que al momento de la simulación, esas mismas discusiones se recuperaban y la información provista por la simulación era puesta a dialogar con esas mismas ideas. Esto, por un lado, consumió buena parte del tiempo que se iba a usar para el caso del lente plano convexa, pero también le permitió advertir que eran las ideas *de los estudiantes* las que explicaban el fenómeno de la refracción a través del vidrio plano. Así, decidió alterar el objetivo previsto para esta clase, postergando el tratamiento de la lente plano convexa y haciendo un cierre, retomando en una síntesis hecha por él las propias ideas discutidas por los estudiantes durante la clase. En palabras del practicante, logró no seguir taxativamente la secuencia conjeturada, y poner al guion en el lugar de *una guía que puede flexibilizarse* a la luz de lo que sucede en la clase.

La interpretación anterior cobra aún más sentido si consideramos el siguiente pasaje del informe final de su práctica, que incluimos a continuación:

*El proceso de escribir guiones conjeturales me ayudó muchísimo, no solo para planificar las clases, sino como preparación y ejercicio de imaginación. También dejar a un lado el guion conjetural cuando comienza la clase y abrirme a cambiar mis planes cuando sea necesario fue un aprendizaje muy valioso.*

Este pasaje habla explícitamente de poner al guion conjetural en otro lugar, habla de diferentes utilidades del guion conjetural en diferentes momentos: durante la planificación y durante la gestión de la clase.

En cuanto a la dimensión afectiva hay una mención explícita hacia el final del fragmento (“*Me sentí relajado durante toda la clase, los miedos y los nervios habían aminorado*”), que dan cuenta de cambios en el estado emocional. Han disminuido los nervios, los miedos, y todo parece fluir más relajadamente. De hecho, eso mismo se percibe en las primeras frases en las cuales él hace alusión a una “naturalidad” en el cambio de los objetivos que tenía para su clase, y que “*no lo hacen perder el control*”. Esto concuerda con la mirada de Padilla y Van Driel (2012), según la cual las emociones aparecen encima de las categorías “cognitivas” del saber de los profesores, como una suerte de paraguas afectivo.

El hecho de que el practicante haya elegido referirse de manera explícita a los cambios en sus estados emocionales, da cuenta de su capacidad para reconocer, entender y expresar esas emociones, y también para gestionarlas. Estos elementos se condicen con indicadores de inteligencia socio-emocional (Bar-On, 2006).

## V. CONCLUSIONES

Los resultados descritos en la sección anterior permiten avanzar en la comprensión de cómo ocurren algunos aprendizajes del saber docente en escenarios atravesados por aspectos afectivos. Como guía para el lector, las conclusiones se dividen en 3 bloques:





1. Aprendizajes sobre la manera de considerar las ideas de los estudiantes y la gestión discursiva;
2. Aprendizajes sobre estrategias de planificación y de gestión en el aula mediante el uso del guion conjetural; y
3. Aprendizajes en el plano afectivo, es decir, cómo los aspectos anteriores han sido modulados por la dimensión emocional.

### 1. Aprendizajes sobre la manera de considerar las ideas de los estudiantes y la gestión discursiva

Desde el primer ejemplo se evidencia una preocupación del practicante por las ideas de los estudiantes, y de su lugar primordial en el aprendizaje. En el ejemplo 1, hay elementos que dan cuenta de ello. En su planificación aparecen preguntas disparadoras, que tienen la función de evocar esas ideas, y las mismas son representadas por palabras de los estudiantes que él anota en el pizarrón. Esta capacidad de atender a las ideas de los estudiantes, de darles un lugar, encuentra una limitación en el momento en que aparece una idea (de una estudiante) no prevista por él. En el ejemplo 2, estas ideas de los estudiantes no solo son palabras que se anotan en el pizarrón, sino que son protagonistas de un *discurso interactivo y dialógico* que da lugar a la multiplicidad de ideas que los estudiantes pueden aportar. Asimismo, advierte que esas múltiples ideas no están siendo interanimadas lo suficiente. Es decir, hay un refinamiento de su conocimiento acerca de cómo las ideas de los estudiantes pueden ocupar ese lugar de protagonismo. No alcanza con que el *discurso* sea *dialógico*, que de lo que se hable sea de las ideas de los estudiantes, sino que también es importante que esas ideas dialoguen entre sí. La importancia de la interanimación de las ideas de los estudiantes, aparece nuevamente en el ejemplo 3. Hay una mención explícita a él mismo como alguien que debe entender esas ideas mientras los estudiantes discuten entre ellos. La narrativa no solo menciona sus intenciones de entender lo que los estudiantes le dicen a él, sino también su esfuerzo por entender lo que los estudiantes se dicen unos a otros, lo cual indica que en el curso ya había interanimación de ideas en ese *discurso dialógico*.

El PCK personal (pPCK) del practicante (Carlson *et al.*, 2019), acerca de cómo atender a las ideas de los estudiantes mediante la gestión discursiva evidencia ser cada vez más sofisticado. Al principio, esa gestión queda casi exclusivamente limitada a la inclusión de preguntas disparadoras que las han de evocar. Posteriormente, es capaz de valorar positivamente que los estudiantes compartan sus ideas, y al mismo tiempo advertir que sería más provechoso si esas ideas dialogaran entre sí. Finalmente, ese conocimiento vuelve a mostrar un mayor grado de sofisticación: él no solo ha logrado que en la clase esas ideas sean interanimadas, sino que, además, advierte el valor de esa interanimación para él poder entenderlas. Ese conocimiento pedagógico del contenido se ha integrado bajo una idea de enseñanza que pone en primer lugar entender lo que los estudiantes saben. Se condice con una autopercepción de profesor como alguien que tiene la tarea de, *primero*, entender lo que sus estudiantes saben para, *después*, proponerles preguntas, lecturas, actividades, etc.

### 2. Aprendizajes sobre estrategias de planificación y de gestión del aula mediante el uso del guion conjetural

A lo largo de su práctica profesional, este practicante ha ido resignificando el valor de la planificación, como así también las herramientas para hacerlo. En el ejemplo 1 advierte que no todo lo que planifica es lo que efectivamente sucede en la clase. Incluso la anticipación de posibles respuestas, efectuadas como conjetura en el guion, llega a ponerlo en un lugar desfavorable: la respuesta (muy buena) de una alumna, no contemplada en el guion, parece paralizarlo. Ya se advierten en ese ejemplo indicios del valor que este practicante le atribuye al guion como herramienta de anticipación. De hecho, rescata como positivo cada vez que las cosas suceden como fueron previstas en el guion.

En el ejemplo 3, también se manifiesta el valor del guion conjetural como herramienta de anticipación. En este caso, se ve un refinamiento en aquello que es anticipado: ya no son solo las respuestas puntuales a la pregunta disparadora, sino que se ha anticipado una idea hacia la cual quiere orientar la discusión. Ha empezado a resignificar el guion conjetural como una herramienta que tiene dos funciones, una durante la planificación y otra durante la práctica. Durante la planificación decide lo que él (docente) va a hacer; durante la práctica le permite respetar el principio de que el avance es de los estudiantes, con un norte previamente establecido por él. El guion conjetural es, además de un instrumento de planificación, una herramienta que lo ayuda a llevar adelante una estrategia didáctica centrada en los estudiantes.

En el ejemplo 4, el practicante explicita que preparar los guiones conjeturales implica un proceso de imaginación que resulta valioso al momento de ejecutar su práctica. La utilidad del guion está no solamente en aquello que se ha predicho, aquellas ideas que se han anticipado. Su valor radica, además, en la preparación que eso supone para él, para ayudarlo a entender incluso aquellas respuestas que no fueron predichas. De manera retrospectiva, este practicante ya no solo es capaz de hacer pronósticos *antes de la clase* sobre posibles respuestas a preguntas disparadoras, sino que haber elaborado el guion lo pone en un mejor lugar para entender las respuestas que aparecen *durante* la clase.

Lo anterior merece un breve comentario acerca del guion conjetural y su doble función: la de estructurar la planificación, previo a la clase, y la de interpretar la práctica, durante la clase. Al momento de planificar, previo a la clase, no solo se diseñan preguntas y actividades, sino que se conjeturan de qué maneras los estudiantes responderán a ellas, y esto permite decidir cuál será el siguiente paso en la planificación. En (no pocas) ocasiones, los estudiantes no responden de la manera en que uno lo conjeturó. Más aún, dado que no es posible tener certeza de cuáles ideas lograrán el consenso o desacuerdo de los estudiantes, es posible que los objetivos planteados al momento de hacer el guion deban modificarse, sencillamente porque las ideas previas con las que uno va a trabajar no son las que se conjeturaron. En el caso del ejemplo 4, la discrepancia entre lo ocurrido y lo conjeturado estuvo en el plano de lo didáctico: el tiempo empleado para la predicción, observación y explicación de la refracción en el caso del vidrio plano superó lo planificado. El objetivo de esa clase incluía originalmente el mismo trabajo con un objeto un poco más complejo: una lente de una cara plana y la otra convexa. El practicante entendió que era más oportuno, en términos de aprendizaje de sus estudiantes, ordenar sus ideas, y ofrecerlas como cierre. Era un momento para llevar el *discurso* hacia lo *dialógico no interactivo*. Él valida, desde su lugar de autoridad, no solo las ideas de ellos, sino la actividad de discutir y consensuar sobre esas ideas. Esta validación no era parte de sus objetivos originalmente, pero él supo incluirlos de manera orgánica en su práctica.

A lo largo de los cuatro ejemplos vemos cómo se ha ido resignificando el sentido del guion conjetural. Ya no es solo una herramienta que ordena la planificación, es ahora un dispositivo más complejo de anticipación o planificación y también de gestión. Dispositivo que le sirve para pensar acerca de su clase y pensarse en clase (Bombini, 2002), pero que también le permite decidir qué hacer cuando necesita *soltar* ese guion.

### 3. Aprendizajes en el plano afectivo

A través de los extractos de las narrativas, logramos describir distintos aprendizajes. Algunos de ellos vinculados a su conocimiento sobre herramientas didácticas, como las preguntas disparadoras, el valor y la importancia del *discurso dialógico* para llevar adelante una enseñanza centrada en los estudiantes, y sobre el valor del guion conjetural como dispositivo de planificación y también de gestión de la clase. En los párrafos siguientes mostraremos que su aprendizaje, al mismo tiempo, ha pasado por cambios en la manera de gestionar estados emocionales.

En el ejemplo 1, se advierte, ya desde el comienzo, indicios de lo emocional. Hace mención a *un poco de nerviosismo*, como si se tratara de un escenario afectivo en el cual ocurre su práctica (y desde luego sus aprendizajes como futuro profesor). Lo que sigue nos indica que ese escenario no es inocuo, y ciertamente no es estático. Un incidente surgido en el plano de lo cognitivo, una discrepancia entre lo que ocurre con lo previsto en el guion, alteran ese escenario. Sus referencias a lo emocional pasan de *un poco de nerviosismo* a *incomodidad*, y escalan hasta la *ansiedad*.

En el ejemplo 2, ese escenario afectivo vuelve a manifestarse mediante expresiones como *sentirse muy feliz*. Nuevamente, el escenario se muestra dinámico, y conectado con aquello que ocurre a nivel cognitivo. Advertir que el discurso en la clase es *dialógico* sintoniza con ese estado de felicidad, que incluso se altera, en menor medida que antes, cuando advierte que la interanimación de ideas es baja. Esto se manifiesta en el uso del calificativo “quizás” discutido en el análisis del ejemplo. Es decir, el escenario emocional se adapta a su metaanálisis de lo que ocurre con el discurso.

En el ejemplo 4, el escenario emocional acompaña también la misma fluidez con la que es capaz de cambiar de objetivos *de manera natural*. Explícitamente habla de no perder el control al hacer con el guion conjetural algo nuevo: soltarlo. Otros indicios de este mismo escenario emocional son la mención a *sentirse relajado durante toda la clase*, y a que *han aminorado los nervios y los miedos*. Una vez más, el escenario emocional acompaña dinámicamente el aprendizaje que está teniendo sobre el valor del guion conjetural: considerarlo *como una guía que puede flexibilizarse*.

Mirando a lo largo de los 4 ejemplos, no solo vemos que hay cambios en el valor que él atribuye a ciertas herramientas didácticas como las preguntas disparadoras, la importancia de entornos discursivos dialógicos y con interanimación de ideas, o a la posibilidad de considerar dos funciones diferentes y relacionadas entre sí del guion conjetural. Vemos también que sus emociones se gestionan de otra manera. Los imprevistos no modifican su escenario emocional de la misma forma. Somos capaces de advertir dos tipos de aprendizajes, uno con relación al valor y al uso de aquellas herramientas, y otro, en el plano de lo afectivo, vinculado a poder gestionar mejor sus estados emocionales.

Estos dos aprendizajes se observan de manera conjunta. Esto no hace más que abonar a la hipótesis de trabajo asumida sobre el vínculo entre estos planos (Shulman, 2012; Garritz, 2010; Melo *et al.*, 2017). En este estudio hemos identificado que esa conexión entre ambos aprendizajes es dinámica. El escenario emocional no se establece de manera externa al cognitivo, sino que se reconfigura dinámicamente a lo largo del aprendizaje. En este sentido, se trata de un movimiento en sintonía con lo que Nobile y Gamba (2024) describen como educación emocional. Según estas autoras, las emociones son algo que se puede aprender a manejar y gestionar, en articulación con otros aprendizajes. Queda por indagar, a futuro, los detalles de cómo esas reconfiguraciones dinámicas ocurren en diferentes contextos y situaciones.

## REFERENCIAS

- Aguiar, O. G., Mortimer, E. F., & Scott, P. (2010). Learning from and responding to students' questions: The authoritative and dialogic tension. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 47(2), 174-193.
- Ball, D. L. (2000). Bridging practices: Intertwining content and pedagogy in teaching and learning to teach. *Journal of teacher education*, 51(3), 241-247.
- Bar-On, R. (2006). The Bar-On model of emotional-social intelligence (ESI) 1. *Psicothema*, 13-25.
- Bombini, G. (2002). Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva. Ponencia presentada en *Primeras Jornadas de Prácticas y Residencias en la Formación Docente, Facultad de Filosofía y Humanidades*, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.
- Bombini, G. H., & Labeur, P. (2013). Escritura en la formación docente: los géneros de la práctica. *Enunciación*, 18.
- Childs, A., & McNicholl, J. (2007). Investigating the relationship between subject content knowledge and pedagogical practice through the analysis of classroom discourse. *International Journal of Science Education*, 29(13), 1629-1653.
- Botha, H., Coetzee, C., & Zweers, L. (2023). Teaching measurement: The role of mathematics teachers' enacted PCK on gain in learner outcomes. *Infinity Journal*, 12(2), 307-322.
- Carlson, J., Daehler, K. R., Alonzo, A. C., Barendsen, E., Berry, A., Borowski, A., ... & Wilson, C. D. (2019). The refined consensus model of pedagogical content knowledge in science education. *Repositioning pedagogical content knowledge in teachers' knowledge for teaching science*, 77-94.
- Chan, K. K. H., & Hume, A. (2019). Towards a consensus model: Literature review of how science teachers' pedagogical content knowledge is investigated in empirical studies. *Repositioning pedagogical content knowledge in teachers' knowledge for teaching science*, 3-76.
- Garritz, A. (2010). Personal Reflection: Pedagogical Content Knowledge and the Affective Domain of Scholarship of Teaching and Learning. *International Journal for the scholarship of Teaching and Learning*, 4(2).
- Grossman, P. L. (1990). The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education. *Teachers College Pr.*
- Hammer, D. & Berland, L. K. (2014). Confusing claims for data: A critique of common practices for presenting qualitative research on learning. *Journal of the Learning Sciences*, 23(1):37-46.
- Hannula, M. S. (2012). Exploring new dimensions of mathematics-related affect: Embodied and social theories. *Research in Mathematics Education*, 14(2), 137-161.
- Litwin, E. (2022). *El oficio de enseñar: condiciones y contextos*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Tilde.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In *examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (pp. 95-132). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Melo, L., Cañada, F., & Mellado, V. (2017). Exploring the emotions in pedagogical content knowledge about the electric field. *International Journal of Science Education*, 39(8), 1025-1044.
- Nobile, M., & Gamba, C. (2024). Entre la racionalización y la humanización. Tres narrativas sobre emociones para la tarea docente. *Espacios en blanco. Revista de Educación*, 1(34), 13-30.
- Padilla, K., & Van Driel, J. H. (2012). Relationships among cognitive and emotional knowledge of teaching quantum chemistry at university level. *Educación química*, 23, 311-326.
- Sanmartí, N. (2002). Necesidades de formación del profesorado en función de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. *Pensamiento Educativo, Revista de Investigación Latinoamericana (PEL)*, 30(1), 35-60.

- Scott, P. H., Mortimer, E. F., & Aguiar, O. G. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: A fundamental characteristic of meaning making interactions in high school. *Science Education*, 90(4), 605–631. <https://doi.org/10.1002/sce.20131>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-23.
- Shulman, L. S. (2014). [BSCS Science Learning] (30 ene 2014). PCK Summit Keynote: Dr. Lee Shulman [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=NZjmYvfrYSE>
- Smit, E., Tuithof, H., Savelsbergh, E., & Béneker, T. (2023). Geography Teachers' Pedagogical Content Knowledge: A Systematic Review. *Journal of Geography*, 122(1), 20-29.
- University of Colorado. (2024). Reflexión y Refracción de la Luz. PhET. <https://phet.colorado.edu/en/simulations/bending-light>
- Velasco, N. M. (2024). La apropiación del discurso científico como recurso para fortalecer el conocimiento pedagógico del contenido: un caso de electromagnetismo. (Tesis Doctoral). <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/551524>
- Wells, P. R., Goodnough, K., Azam, S., & Galway, G. (2023). Changes in high school distance education science teachers' pedagogical content knowledge (PCK) during remote lesson study. *Teacher Professional Learning through Lesson Study in Virtual and Hybrid Environments*, 203-222.
- Zembylas, M. (2006). *Teaching with emotion: A postmodern enactment*. IAP.
- Zembylas, M., & Barker, H. B. (2002). Preservice teacher attitudes and emotions: Individual spaces, community conversations and transformations. *Research in science education*, 32, 329-351.