DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

PROMOVIENDO LA EXPERTICIA ADAPTATIVA PARA UNA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE DEL SIGLO 21 BASADA EN LA PRÁCTICA

MARÍA DEL ROSARIO GARCÍA GALLEGUILLOS

Tesis para optar al grado de
Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Profesor Supervisor:
MIGUEL NUSSBAUM V.

Santiago de Chile, (marzo, 2023)

© 2023, María del Rosario García Galleguillos

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE
ESCUELA DE INGENIERIA

PROMOVIENDO LA EXPERTICIA ADAPTATIVA PARA UNA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE DEL SIGLO 21 BASADA EN LA PRÁCTICA

MARÍA DEL ROSARIO GARCÍA GALLEGUILLOS

Tesis presentada a la Comisión integrada por los profesores:

MIGUEL NUSSBAUM V.

CRISTIÁN RUZ R.

ALEJANDRA MENESES P.

FELIPE NÚÑEZ R.

DocuSigned by: 8FAB758C7BD541B...
DocuSigned by: 4295928316884C0...
DocuSigned by: 1F93EB3E35C24D0...
DocuSigned by: A0D15E927B2D4D4...

Para completar las exigencias del grado de
Magíster en Ciencias de la Ingeniería

Santiago de Chile, (marzo, 2023)

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

(A mis padres, hermanos, hermanas, primos, primas, profesoras, profesores, amigas y amigos, que me apoyaron mucho.)

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas mis amigas que me escucharon y me apoyaron durante este tiempo, especialmente a Camila Muñoz y Macarena Moreno, que me dieron ánimo presencialmente para no rendirme y seguir escribiendo. A mi prima Magdalena Ramos que estuvo conmigo desde el día que decidí postular y me aguantó durante todo el proceso. A mis amigos Felipe Lira y Bárbara Espinoza, que fueron mis ayudantes de iPre y que colaboraron arduamente conmigo para el análisis de datos en diferentes etapas del proyecto. A mis compañeros y amigos Carla Gallardo y Enrique Vásquez, a quienes conocí durante los cursos del magíster y siempre estuvieron ahí para colaborar conmigo y aumentar nuestro grit. A mi mamá y mi papá que me apoyaron en todos los ámbitos posibles e imaginables. A mi hermano Gonzalo por darme la inspiración para entrar en el magíster. A mi hermana Verónica y mi hermano José Tomás por escucharme siempre que lo necesité. Por último, a mis maravillosos profesores y profesoras que me enseñaron tanto, me guiaron durante todo el proceso y nunca me dejaron sola, agradezco por el gran proceso de colaboración a todos los co-autores del paper que escribimos: María Graciela Veas, Danilo Alvares y especialmente a Silvana Arriagada y Alejandra Meneses por su apoyo infinito y constante y al profesor Miguel Nussbaum por ser un gran supervisor.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

INDICE GENERAL

Pág.

DEDICATORIA ii

AGRADECIMIENTOS iii

INDICE DE TABLAS vii

INDICE DE FIGURAS ix

RESUMEN x

ABSTRACT xi

1. INTRODUCCIÓN 1

2. MARCO TEÓRICO 4
   - 2.1 Experticia adaptativa a partir del desarrollo de las habilidades del siglo 21 para una formación inicial docente basada en la práctica 4
   - 2.2 Discusión profesional para promover la experticia adaptativa en la formación docente 9
   - 2.3 Tareas de noticing y puesta en acto para la promoción de la experticia adaptativa 12

3. MÉTODOS 14
   - 3.1 Estructura de la investigación 14
   - 3.2 Contexto del estudio 15
   - 3.3 Métodos estudio 1 17
     - 4.2.1 Participantes 17
     - 4.2.2 Tareas 17
     - 4.2.3 Procedimientos 18
     - 4.2.4 Sistema de codificación 18
     - 4.2.5 Plan de análisis 20
   - 3.4 Métodos estudio 2 20
     - 4.3.1 Participantes 20
     - 4.3.2 Tareas 20
     - 4.3.3 Procedimientos 22

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

4.3.4 Sistema de codificación 22
4.3.5 Plan de análisis 24

5. RESULTADOS 25
5.1 Resultados estudio 1 25
5.1.1 Diferencias entre el desempeño inicial y final de los futuros docentes 25
5.1.2 Relaciones entre práctica esencial, pensamiento crítico y comunicación en tareas de noticing 28
5.1.3 Relaciones entre práctica esencial, pensamiento crítico y comunicación en tareas de puesta en acto 32
5.2 Resultados estudio 2 36

6. DISCUSIÓN 39
Experticia adaptativa y noticing en la formación basada en la práctica 40
Habilidades del siglo 21 para formación docente basada en la práctica 41
Limitaciones 42

7. CONCLUSIÓN 43

AGRADECIMIENTOS 44

REFERENCIAS 45

A N E X O S 52

Anexo A : Rúbricas 54
A.1. Tarea 1: Observación 54
A.1.1 Primera dimensión de análisis: *Noticing* de la habilidad de explicación de un contenido 54
A.1.2. Segunda dimensión de análisis: Habilidades de comunicación escrita 59
A.1.3. Tercera dimensión de análisis: pensamiento crítico 61
A.2. Tarea 2: Puesta en acto 65
A.2.1. Primera dimensión de análisis: Puesta en acto de la explicación de un contenido 65
A.2.2. Segunda dimensión de análisis: Habilidad de comunicación oral 69
A.3. Discusión profesional 72

Anexo B: Movidas de discurso profesional 73

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Anexo C: Consentimento informado 74

Anexo D: Carta de recepción artículo 76

Anexo E: Artículo enviado 77

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. *Descripción de las dimensiones evaluadas en cada tarea según el sistema de codificación*..... 19

Tabla 2. *Estadísticos descriptivos para el desempeño de los estudiantes en la tarea 1 (noticing) y tarea 2 (puesta en acto) en práctica esencial, pensamiento crítico y comunicación(N=71)*..... 25

Tabla 3. *Correlaciones entre práctica esencial, pensamiento crítico y comunicación en la tarea de noticing inicial y final*..... 29

Tabla 4. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 1 (noticing), utilizando como predictores a los desempeños iniciales de la tarea 1(noticing) y tarea 2 (puesta en acto) (N = 71)*..... 31

Tabla 5. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 1 (noticing), utilizando como predictores a los desempeños finales de la tarea 1(noticing) y tarea 2 (puesta en acto) (N = 71)*..... 31

Tabla 6. *Correlaciones entre práctica esencial y comunicación en la tarea de puesta en acto inicial y final*..... 33

Tabla 7. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 2 (puesta en acto), utilizando como predictores a los desempeños iniciales de la tarea 1(noticing) y tarea 2 (puesta en acto) (N = 71)* 34

Tabla 8. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 2 (puesta en acto), utilizando como predictores a los desempeños finales de la tarea 1(noticing) y tarea 2 (puesta en acto) (N = 71)*35

Tabla 9. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 1 (noticing), utilizando como predictores las menciones de la práctica esencial, el desarrollo del pensamiento crítico y la comunicación oral durante la discusión profesional (N = 36)*..... 36

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Tabla 10. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 2 (puesta en acto), utilizando como predictores las menciones de la práctica esencial, el desarrollo del pensamiento crítico y la comunicación oral durante la discusión profesional (N = 36)* 37

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Secuencia de aprendizaje para el desarrollo de la experticia adaptativa para la explicación pedagógica 16

Figura 2. Roles y fases de la discusión profesional 21

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

RESUMEN

Para comprender cómo desarrollar la experticia adaptativa durante la formación inicial docente, se diseñó e implementó una secuencia de enseñanza a 71 futuros profesores, para que aprendieran la práctica esencial de explicación pedagógica, en el contexto de un curso de práctica. La secuencia de enseñanza para la producción de un video explicativo consideró los principios fundamentales de una formación basada en la práctica, así como las habilidades del siglo 21 -pensamiento crítico y comunicación- como gatilladoras del dominio de la práctica esencial y del razonamiento pedagógico. Se realizaron dos estudios: el primero tiene como objetivo determinar los cambios en los desempeños de los futuros profesores después de participar en la secuencia de aprendizaje. Una tarea de noticing y una de puesta en acto fueron aplicadas a cada futuro docente antes y después de la experiencia para determinar el dominio de la práctica esencial y de sus habilidades de pensamiento crítico y comunicación. El ANOVA intrasujeto mostró que los desempeños para todas las mediciones fueron significativamente más altos para las tareas finales. Además, se encontró que el pensamiento crítico final contribuye significativamente al dominio de la práctica esencial en la tarea de noticing final. El segundo estudio busca profundizar en los aportes de uno de los hitos de la secuencia de enseñanza: el taller de discusión profesional. Se realizó un estudio con una submuestra de 36 estudiantes. Se videograbaron 16 sesiones de discusión profesional, las cuales fueron codificadas según su desempeño en el conocimiento de la práctica esencial, el pensamiento crítico y la comunicación oral. Los resultados mostraron que el pensamiento crítico ocupado en el taller es un predictor significativo para el aprendizaje de la práctica esencial.

Palabras Claves: formación docente basada en la práctica, práctica esencial, habilidades del siglo 21, experticia adaptativa, pensamiento crítico, comunicación, explicación pedagógica.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

ABSTRACT

To understand how to develop adaptive expertise during initial teacher education, a learning sequence was designed and implemented for 71 pre-service teachers to learn the core practice of pedagogical explanation, in the context of a practicum course. The learning-sequence to produce a video-based explanation considered the fundamental principles of a practice-based teacher education, as well as the 21st century skills -critical thinking and communication- as triggers for the mastery of core practice and pedagogical reasoning. Two studies were conducted: the first one aims to determine the changes in the performances of pre-service teachers after participating in the learning sequence. A noticing task and an enactment task were applied to each future teacher before and after the experience, to determine the proficiency of the core practice and their critical thinking and communication skills. The ANOVA within-subjects showed that the performances for all measures were significantly higher for the final tasks. In addition, final critical thinking was found to contribute significantly to mastery of core practice in the final noticing task. The second study seeks to explore into the contributions of one of the tasks of the teaching sequence: the professional discussion workshop. This study was conducted with a subsample of 36 students. Sixteen professional discussion sessions were videotaped and coded according to their performance in knowledge of the core practice, critical thinking, and oral communication. The results showed that critical thinking employed in the workshop is a significant predictor for learning the core practice.

Keywords: practice-based teacher education, core practices, high-leverage practices, 21st century skills, adaptive expertise, critical thinking, communication, pedagogical explanation.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la formación docente, hay consenso acerca de la importancia que tiene la formación basada en la práctica –en inglés *Practice-Based Teacher Education* (PBTE)–, ya que se enfoca en el desarrollo de la puesta en acto de *prácticas esenciales* o *prácticas generativas* (Hauser & Kavanagh, 2019). Sin embargo, en los últimos años se han levantado ciertas alertas de preocupación por la potencial reducción de la formación al manejo técnico de un repertorio de comportamientos y la falta de oportunidades para preparar a los profesores para tomar decisiones, es decir, para desarrollar un razonamiento pedagógico profundo (Kennedy, 2016; Hauser & Kavanagh, 2019; Philip et al., 2019).

Estudios recientes, como el de Munson et al. (2021), proponen el desarrollo de una *experticia adaptativa* –en inglés *adaptive expertise*– (Hatano & Inagaki, 1986) para la formación inicial docente, pues se busca que los futuros profesores aprendan a tomar decisiones basadas en la evidencia y que sus propuestas de enseñanza sean sensibles al contexto. La profesión docente es concebida como una tarea compleja de improvisación informada que requiere de la orquestación de conocimientos disciplinares, pedagógicos y prácticos (Baldinger & Munson, 2020; Munson et al., 2021). Hatano y Inagaki (1986) distinguen una experticia rutinaria de una adaptativa. Mientras que la experticia rutinaria se destaca por su precisión, rapidez y automaticidad, la adaptativa se caracteriza por el desarrollo de soluciones para contextos nuevos e inciertos comprendiendo la naturaleza y el significado de diversos problemas de manera flexible. Por lo tanto, la formación inicial docente requiere ofrecer oportunidades de aprendizaje que promuevan la

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

experticia adaptativa para que los futuros docentes aprendan a tomar decisiones flexiblemente a partir de la integración de diversos conocimientos con el fin de asegurar aprendizajes de calidad para todos los estudiantes.

Al mismo tiempo, es necesario preparar a los futuros profesores para afrontar la complejidad y diversidad de la sociedad moderna (Kennedy & Sundberg, 2020). Las habilidades del siglo 21 han sido identificadas como fundamentales para convertirse en ciudadanos participativos y críticos (Partnership for 21st century Skills, 2012). Estas deben incorporarse en la formación de profesores para asegurar que los docentes sean capaces de promoverlas con sus estudiantes en las escuelas, debido a que es poco probable que las desarrollen si es que no las han aprendido en su formación inicial docente (Häkkinen et al., 2017; Meneses et al., 2023).

Si bien, la formación basada en la práctica ha alcanzado un desarrollo teórico importante en torno a los conceptos de *prácticas esenciales* y *pedagogías de la práctica*, a partir de estudios mayoritariamente cualitativos, ha habido menos investigación empírica que ha explicitado su relación con las habilidades del siglo 21. Por lo tanto, esta tesis contribuye a los estudios desarrollados sobre experticia adaptativa para integrar el marco de formación basada en la práctica y habilidades del siglo 21 (Meneses et al., 2023). Este proyecto está conformado por dos estudios. El primer estudio explora los cambios en los aprendizajes de los futuros docentes en el dominio de una práctica esencial, específicamente, la explicación pedagógica después de participar de una secuencia de aprendizaje para que aprendan a construir cápsulas de videos. Se evalúa, antes y después de la propuesta de enseñanza, el dominio de la práctica esencial, del pensamiento crítico

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

y de la comunicación en una tarea de *noticing*, así como el dominio de la práctica esencial y la comunicación en una tarea de puesta en acto (en este caso una cápsula de video).

El segundo estudio profundiza en las contribuciones de la discusión profesional en la que participan futuros docentes para dar y recibir retroalimentación sobre una versión inicial de sus cápsulas. Para desarrollar la experticia adaptativa en los futuros docentes, no es suficiente con que practiquen sus habilidades profesionales repetidamente, sino que deben además participar en instancias debidamente planificadas de reflexión y evaluación de sus propias prácticas con la posibilidad de dar y recibir retroalimentación (Prilop et al., 2021). Durante la secuencia de aprendizaje, los futuros docentes participan en una discusión profesional para analizar los videos con las explicaciones pedagógicas; por lo tanto, utilizan sus habilidades de pensamiento crítico para realizar una retroalimentación que promueve las habilidades de comunicación y de diálogo profesional (Lefstein et al., 2020). El propósito de este estudio, entonces, es explorar las contribuciones de la discusión profesional, en particular, las oportunidades para referirse a la práctica esencial, para desarrollar el pensamiento crítico y las habilidades de comunicación, en los desempeños alcanzados por los futuros docentes en las tareas de *noticing* y de puesta en acto sobre una práctica esencial.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Experticia adaptativa a partir del desarrollo de las habilidades del siglo 21 para una formación inicial docente basada en la práctica

En las últimas décadas, varios programas de formación inicial docente han reorganizado sus currículos para enfocarse sobre todo en el aprendizaje de prácticas esenciales y no solo en el conocimiento teórico sobre la enseñanza y el aprendizaje (Ball & Forzani, 2009; Grossman et al., 2009). A este tipo de propuesta se les llama formación docente basada en la práctica –en inglés *Practice-Based Teacher Education* (PBTE)– y se basa en el supuesto de que la experticia pedagógica se desarrolla a través de la puesta en acto repetida, deliberada y mediada de un conjunto de prácticas esenciales (Ericsson, 2002, 2006 en Kavanagh et al., 2020). Se trata de un enfoque para la formación de profesores basado en la importancia de la puesta en acto temprana de prácticas esenciales –explicación pedagógica de un contenido, la facilitación de una discusión productiva, entre otras– generadoras de aprendizajes equitativos y de calidad (Hauser & Kavanagh, 2019).

Por otra parte, los escenarios actuales de cambio global, incertidumbre y nuevas problemáticas (Maker, 2021) relevan aún más la necesidad de una educación para el siglo 21 (Darling-Hammond & Oakes, 2019). Existen diversos marcos que definen las habilidades para el siglo 21, pero existe consenso sobre los principios generales (Yoo & Kang, 2021). Específicamente, nos basamos en el marco de Partnership for 21st century learning (2015) que divide las habilidades en tres grandes categorías (a) habilidades de

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

aprendizaje e innovación; (b) habilidades de información, medios y tecnología; y (c) habilidades para la vida y la profesión. Dentro del primer grupo, encontramos las llamadas 4C por sus nombres en inglés: pensamiento crítico (*critical thinking*), colaboración (*collaboration*), creatividad (*creativity*), y comunicación (*communication*).

Para que las escuelas del siglo 21 puedan promover las 4C, es importante que los profesores tengan una formación que permita desarrollar estas habilidades en ellos mismos y en sus estudiantes (Darling-Hammond & Oakes, 2019; Meneses et al., 2023; Michaels et al., 2015). El estudio de revisión sistemática de la literatura realizado por Lorencová et al. (2019) concluyó que las propuestas de enseñanza con resultados favorables para promover el pensamiento crítico en la formación inicial docente utilizaron un modelo infundido, es decir, desarrollaron estas habilidades al interior de los cursos y no en cursos específicos para esos fines. Por su parte, Urbani et al. (2017) concluyeron que los profesores en formación apreciaban la integración de estas habilidades en actividades específicas de tipo profesional y en diversos cursos a lo largo de la formación. Estos estudios entregan sugerencias que apuntan a que futuros estudios sobre habilidades del siglo 21 y formación de profesores deben proponer pedagogías específicas para la promoción de estas habilidades de manera explícita y embebidas en los cursos que apuntan al desarrollo de prácticas profesionales.

La incorporación de las habilidades del siglo 21 en el aprendizaje de las prácticas docentes apoyaría el desarrollo de competencias de alto nivel cognitivo y permitiría que estudiantes y profesores desarrollen habilidades como la colaboración, la creatividad, el pensamiento crítico, entre otros (Häkkinen et al., 2017). Por lo tanto, la promoción de

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

modelos que integren la enseñanza de prácticas esenciales –siguiendo los principios de una formación basada en la práctica (PBTE)– con el desarrollo de habilidades del siglo 21, les permitirá a los futuros docentes reflexionar y resolver de manera profunda problemas asociados a la enseñanza (Valtonen et al., 2021).

Para promover la formación docente basada en la práctica, Grossman et al. (2009) han identificado 13 prácticas esenciales. Estas se caracterizan por ocurrir con alta frecuencia en la enseñanza; por ser puestas en acto en diferentes asignaturas, niveles educativos e instituciones; por ser dominadas a través una puesta en acto reiterada; por permitir al docente aprender más acerca de sus estudiantes y cómo enseñarles; por mantener la integridad y complejidad de la enseñanza; y por basarse en evidencia con el potencial de mejorar los logros de los estudiantes.

Para implementar un currículo basado en la práctica, se deben ofrecer instancias pedagógicas a los futuros docentes en que sean capaces de acercarse gradualmente a estas prácticas esenciales desde contexto más controlados incrementado gradualmente la complejidad propia de contextos auténticos. Estas instancias se han denominado como *pedagogías de la práctica* –en inglés *pedagogies of practice*– y corresponden a tres: representación, descomposición y aproximación (Grossman, Hammerness & McDonald, 2009). A través de la *representación*, la práctica esencial se introduce a través del modelaje, análisis de un video o casos escritos donde los futuros docentes aprenden a notar sus elementos constitutivos. Es relevante que estas representaciones estén explícitamente entretejidas con la promoción de un razonamiento pedagógico para que el futuro docente vaya comprendiendo las decisiones pedagógicas tomadas (Saclarides &

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Munson, 2021). En la *descomposición*, la práctica esencial se desintegra en sus partes constitutivas con el fin de reducir complejidad para poder aprender a ponerla en práctica de manera comprensible. En la *aproximación*, se pone en acto la práctica en contextos seguros a través de ensayos en las aulas universitarias para recibir retroalimentación de los pares y de los supervisores para, finalmente, ponerla en acto en un contexto real de clases, entorno de máxima complejidad.

En las distintas pedagogías de la práctica, los profesores en formación analizan puestas en acto de otros y propias y aprenden a reflexionar acerca de la enseñanza durante el proceso (Janssen et al., 2015). La pedagogía de la práctica de *aproximación* simula los aspectos más desafiantes de la práctica pedagógica al ayudar a los profesores en formación a intentarlo en un espacio seguro. A través del bajo riesgo, pueden experimentar la práctica de enseñar y experimentar una instrucción fallida, sobre la cual pueden reflexionar específicamente y en profundidad (Grossman et al., 2009).

Si bien, diversos estudios indican que las herramientas de la formación basada en la práctica (PBTE), como las prácticas esenciales y las pedagogías de la práctica, favorecen el razonamiento pedagógico complejo de los futuros docentes (Dutro & Cartun, 2016; Kavanagh & Danielson, 2019; Kavanagh, Conrad, Dagogo-Jack, 2020), también algunos estudios advierten sobre el potencial riesgo de un aprendizaje rutinario de las prácticas esenciales, pues potencialmente podrían ser solo enfocadas en el "hacer" más que en el "conocer", es decir, se podría fijar como una práctica poco flexible para adaptarse a diversos contextos (Kennedy, 2016; Phillip et al., 2019). Por lo tanto, es necesario desarrollar en los futuros docentes un razonamiento pedagógico durante la formación

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

inicial no disociado de la práctica, sino como un trabajo reflexivo y cognitivo que ocurre en la práctica profesional informada para lograr aprender a tomar decisiones (Loughran, 2019).

Kavanagh et al. (2020) conciben la enseñanza como una interacción dinámica entre el conocimiento y la práctica (Dewey, 2010), en la que los profesores son tomadores de decisiones, ya que se enfrentan constantemente a dilemas pedagógicos y emplean juicios profesionales para promover oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes en contextos diversos de enseñanza. En este sentido, la práctica pedagógica va más allá de lo rutinario y automático, pues los docentes están constantemente enfrentando nuevos escenarios de enseñanza, por lo que requieren desarrollar habilidades de adaptación. Esto es lo que Hatano y Inagaki en 1986 nombraron como *experticia adaptativa* –en inglés *adaptive expertise*–, diferenciándola de una *experticia rutinaria*, pues la primera apunta a la capacidad para tomar decisiones de manera flexible, basadas en evidencia y sensibles al contexto. Estudios recientes proponen una interacción entre la enseñanza de las prácticas esenciales y el razonamiento pedagógico para desarrollar una experticia adaptativa durante la formación docente basada en la práctica, propuesta que incluye la capacidad de cuestionarse, modificar e inventar diversas maneras de abordar un problema (Baldinger & Munson, 2020; Kavanagh, Conrad, & Dagogo-Jack, 2020; Munson, Baldinger & Larison, 2021). El razonamiento pedagógico puede promoverse mediante el desarrollo de la habilidad de pensamiento crítico, debido a que este último es definido como una habilidad de orden superior que en el ejercicio docente apunta a la

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

capacidad de planificar, enseñar y reflexionar sobre la enseñanza a partir de distintas teorías sobre el aprendizaje, la enseñanza, entre otras (Michaels et al., 2015).

En este proyecto seguimos lo propuesto por Meneses et al. (2023) en que se plantea que la experticia adaptativa –dominio tanto de la práctica esencial como del razonamiento pedagógico– puede ser desarrollada en una formación basada en la práctica a través de las habilidades del siglo 21. En esta tesis, se propone una nueva secuencia de aprendizaje para promover la experticia adaptativa de la práctica esencial explicación pedagógica. Además, se aporta evidencia sobre cómo las habilidades de pensamiento crítico y evaluación son gatilladores para aprender a tomar decisiones flexibles y basadas en el contexto.

2.2 Discusión profesional para promover la experticia adaptativa en la formación docente

Como plantea Pella (2015) a partir de un estudio sobre ciclos de colaboración entre docentes para el diseño de clases, uno de los desafíos principales para la formación docente es el diseño de un contexto de aprendizaje profesional que proporcione oportunidades para involucrar a los futuros docentes en un *razonamiento pedagógico*. Para esto, sugiere que la participación activa de los profesores en cualquier actividad, ya sea una clase, una práctica o un taller, es altamente valorable. En esta misma línea, argumenta que los modelos basados en la práctica ofrecen una clara ventaja para desarrollar el razonamiento pedagógico a largo plazo. En otras palabras, en cualquier instancia de aprendizaje para docentes en formación y en ejercicio se hace necesario el desarrollo de un razonamiento pedagógico.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

En ese sentido, diversos autores promueven actividades de ese tipo con profesores en ejercicio a través de talleres que forman parte de modelos de desarrollo profesional docente (Hammerness et al., 2005; Prilop et al, 2021). Darling-Hammond et al. (2017) afirman que la retroalimentación y la reflexión trabajan en conjunto para ayudar a los docentes a avanzar en el dominio de las habilidades profesionales. En efecto, se ha demostrado que recibir retroalimentación de pares y supervisores puede mejorar significativamente las prácticas esenciales (Hammerness et al., 2005). Asimismo, Prilop et al. (2021) sugieren que el dar y recibir retroalimentación debiese ser considerado en los cursos de formación de profesores. Ellos proponen el uso de videos de clases, ya que hacen posible la captura de la complejidad de la sala de clases, así como la revisión repetida de segmentos específicos. Este tipo de actividad se ha estudiado más bien con profesores en ejercicio que con futuros docentes; sin embargo, estos últimos podrían ser favorecidos al utilizar instancias de retroalimentación sobre sus prácticas esenciales que promuevan su razonamiento pedagógico. Por lo tanto, en este proyecto se extiende dicha propuesta a la formación inicial docente.

Respecto de actividades que involucran activamente a profesores, Baldinger y Munson (2020) encontraron que los informes sobre los ensayos –en inglés *rehearsal debrief*– son instancias para que los profesores desarrollen su experticia adaptativa. Asimismo, Munson et al. (2021) han argumentado que las contribuciones orales de los profesores durante los informes sobre los ensayos dan cuenta de su razonamiento pedagógico. Por su parte, Darling-Hammond et al. (2017) proponen que una instancia de formación docente bien diseñada e implementada debiese considerarse como componente esencial

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

el desarrollo de sus conocimientos, habilidades y competencias necesarias para desenvolverse en el siglo 21. Además, destacan el rol crítico que tienen los formadores de profesores, debido a que son quienes guían y facilitan el aprendizaje de los profesores en su práctica, ya sea en un contexto supervisión uno a uno o compartiendo el conocimiento como moderadores de taller grupal. Al respecto, Saclarides y Munson (2021) indican que los supervisores deben ser conscientes de que los profesores no necesariamente comparten su razonamiento pedagógico al poner en acto una práctica, por consiguiente, deben tener instancias preparadas para que aprendan a explicitarlo y proveer evidencia sobre sus prácticas pedagógicas. Por lo tanto, los profesores en ejercicio y en formación, podrían tener instancias para el desarrollo de su experticia adaptativa, en particular, de su razonamiento pedagógico a partir de dar y recibir retroalimentación sobre una práctica esencial específica a través de discusiones profesionales. En esta tesis, se diseña una discusión profesional para promover el razonamiento pedagógico a través de la retroalimentación sobre una versión preliminar de una cápsula de video para explicación pedagógicamente un video.

Al proponer la discusión profesional como una instancia de aprendizaje durante la formación inicial docente, se releva el papel del lenguaje y la comunicación para el aprendizaje profesional. Al respecto, Onrubia et al., (2022) afirman que es el lenguaje y la comunicación son elementos constitutivos de la profesión docente, ya que son mediador del pensamiento y el aprendizaje. Por lo tanto, según Onrubia et al. (2022), la clave de una buena actividad de aprendizaje entre profesores promueve que sus participantes construyan un discurso pedagógico colaborativo de calidad, favorecedor

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

del aprendizaje profesional y gatillador de representaciones elaboradas y detallas de diversas prácticas educativas. Sin embargo, según Lefstein et al. (2020) no es fácil hacer que los profesores en formación se involucren con este tipo de discusión, por lo que debe ser enseñado específicamente, así como proveer distintos apoyos. Hennessy et al., (2020) argumentan que el modelar y secuenciar las movidas de la discusión es un aspecto crucial para favorecer un discurso dialógico en la sala de clases. Sin embargo, los futuros docentes tienen pocas oportunidades para desarrollar este tipo de discusiones durante su formación inicial para el aprendizaje profesional.

Lefstein et al. (2020) identificaron cinco prácticas discursivas que ayudan a generar un discurso pedagógico apropiado para el aprendizaje profesional: (1) identificar y explorar problemas de la práctica; (2) entregar evidencia y hacer explícito el razonamiento para sus juicios; (3) hacer conexiones con principios generales de la enseñanza-aprendizaje; (4) construir en base a las ideas de otros y (5) ofrecer diferentes perspectivas y escenarios.

2.3 Tareas de noticing y puesta en acto para la promoción de la experticia adaptativa

Uno de los temas más complejos para la formación inicial docente es el desarrollo de tareas de evaluación y aprendizaje para captar el dominio de las prácticas esenciales y de los razonamientos pedagógicos. Para el dominio de la experticia adaptativa será fundamental las tareas que promuevan el *noticing*, pues este apunta al desarrollo de la capacidad de identificar lo que es importante en una situación de clases, hacer conexiones entre lo observado y los principios de enseñanza y aprendizaje que

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

representan y usar lo que se sabe acerca del contexto para razonar acerca de lo observado (Es & Sherin, 2002 en Santagata & Angelici, 2010).

Tanto para la enseñanza, como para la evaluación de las habilidades de *noticing*, se utilizan videos, pues permiten que el proceso de razonamiento sea más lento, por lo que se pueden hacer visibles detalles y diferentes perspectivas (Santagata et al., 2021). Diversos autores han destacado los beneficios de utilizar los videos como una herramienta para comenzar discusiones acerca del proceso de enseñanza y aprendizaje sobre evidencia específica, es decir, utilizando el *noticing* de los profesores en videos, para realizar instancias compartidas de reflexión y construcción de sentido (Santagata et al., 2021). Por último, es importante desarrollar esta habilidad en los futuros docentes, porque diversos estudios concluyeron que carecen de una visión profesional para notar e interpretar situaciones de enseñanza y aprendizaje, a diferencia de profesores expertos (Prilop et al., 2019, en Prilop 2021).

De esta manera, nuestra hipótesis es que, durante la formación de futuros docentes, deben ser utilizadas tareas que se enfoquen tanto en el desempeño de la puesta en acto, como del noticing, para poder promover un razonamiento pedagógico y, por ende, reflexionar y aprender acerca de las propias prácticas pedagógicas.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

3. MÉTODOS

3.1 Estructura de la investigación

Esta tesis forma parte de un esfuerzo mayor para contribuir en la promoción de la experticia adaptativa durante la formación inicial docente a partir de la enseñanza de prácticas esenciales a través de la integración de habilidades del siglo 21, en particular el pensamiento crítico y la comunicación. Para este proyecto, se diseñó e implementó una secuencia de aprendizaje de cuatro semanas para enseñar a futuros docentes de educación básica la práctica esencial explicación de un contenido a partir de la elaboración de una cápsula de video. Una de las actividades fundamentales en el desarrollo de la secuencia fue la realización de una discusión profesional sobre las cápsulas de video en elaboración.

Esta tesis se organiza en dos estudios. El estudio 1 explora los cambios en los aprendizajes de los futuros profesores después de participar en la secuencia de aprendizaje medidos en una tarea de *noticing* y de puesta en acto de la práctica esencial. Dos preguntas guían el estudio 1.

PI 1.1: ¿Qué diferencias hay entre el desempeño inicial y final de los futuros profesores en su dominio de la práctica esencial de explicación, pensamiento crítico y comunicación después de la secuencia de aprendizaje en la tarea de *noticing* y puesta en acto?

PI 1.2: ¿Cómo contribuyen las habilidades de pensamiento crítico y comunicación iniciales y finales en el dominio final de la práctica esencial en la tarea de *noticing* y puesta en acto?

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

El estudio 2 profundiza en la contribución de la discusión profesional en el aprendizaje alcanzado por los futuros docentes. Una pregunta guía el estudio 2

PI 2.1: Durante la discusión profesional, ¿cómo contribuyen las oportunidades para referirse a la práctica esencial, para desarrollar el pensamiento crítico y para comunicar oralmente sus ideas en el dominio final de la práctica esencial tanto en la tarea de *noticing* y puesta en acto?

3.2 Contexto del estudio

La crisis sanitaria producto del COVID-19 demandó a los programas de formación de profesores adaptar su formación práctica a los contextos en línea e híbridos para seguir ofreciendo oportunidades de aprendizaje.

Para los estudios que se reportan en esta tesis, se utilizó una metodología de diseño de intervención –en inglés *design-based research* (Anderson & Shattuck, 2012; Johnson et al., 2017). Se planificó e implementó una propuesta de aprendizaje de formación basada en la práctica, específicamente para el aprendizaje de la práctica esencial explicación pedagógica a partir de la elaboración de una cápsula de aprendizaje destinada para estudiantes de educación básica. Se escogió que los futuros profesores desarrollaran una cápsula de video, debido a las demandas que generó la pandemia del COVID-19, ya que no todos los colegios podían ofrecer clases sincrónicas en línea. Asimismo, los videos explicativos son un medio cada vez más utilizado dentro del ámbito educacional, no solo producto de pandemia, sino que también se utilizan para potenciar los aprendizajes con

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

metodologías como las aulas invertidas (Madariaga et al., 2021). En la figura 1 se presenta la estructura de la secuencia de aprendizaje desarrollada.

Figura 1. *Secuencia de aprendizaje para el desarrollo de la experticia adaptativa para la explicación pedagógica*

Una de las actividades fundamentales para lograr los aprendizajes esperados a lo largo de la secuencia es el *taller colaborativo de discusión profesional* (entre las semanas 3 y 4), porque combina la comunicación dialógica entre pares, el conocimiento de la práctica esencial y el desarrollo del pensamiento crítico. En la discusión profesional diseñada, se buscaba que los futuros docentes se retroalimentaran sobre una versión inicial de la cápsula de video diseñada.

La secuencia de aprendizaje se implementó en tres ciclos de análisis y refinamiento (ciclo 1 implementada con 56 profesores en formación durante el semestre 1 de 2020; ciclo 2 con 26 profesores en formación durante el semestre 2 de 2020; y ciclo 3 con 71 profesores en formación durante el primer semestre de 2021). Los dos estudios reportados en este artículo forman parte de la misma propuesta de aprendizaje conducida el primer semestre de 2021.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

3.3 Métodos estudio 1

4.2.1 Participantes

La muestra del estudio consistió en 71 profesores en formación, predominantemente, mujeres (97%), de la carrera de pedagogía general básica de una universidad ubicada en Santiago de Chile. Esta universidad ha desarrollado un programa de estudios que ha implementado la formación basada en la práctica en la última década. Todos los profesores en formación se encontraban cursando su segunda práctica en el quinto semestre de la carrera.

4.2.2 Tareas

Para determinar los aprendizajes de los futuros docentes, se evaluó su desempeño en dos tareas al inicio y al final de la unidad implementada.

Tarea 1. Noticing sobre la práctica esencial de explicación de un contenido. Los profesores en formación debían observar una cápsula de aprendizaje que contenía una explicación pedagógica elaborada por un profesor. La instrucción correspondía a la pregunta abierta "¿Qué ves en este video? Justifica utilizando evidencias explícitas del video e infiere las decisiones tomadas para realizar esta cápsula. Redacta tu respuesta en párrafos." Siguiendo lo propuesto en estudios previos que han utilizado tareas de *noticing* para evaluar el dominio de una práctica esencial (Meneses et al., 2016; Meneses et al., 2018).

Tarea 2. Puesta en acto de la práctica esencial explicación de un contenido. Los profesores en formación debían crear su propio video de explicación de un contenido

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

dado para ser enseñado a estudiantes de educación básica de una duración máxima de 8 minutos. Se les entregó un enunciado con un contexto real, un curso específico y un contenido por explicar. Tuvieron que planificar su explicación, grabarla, editarla y enviarla a través de una plataforma digital.

4.2.3 Procedimientos

Antes de aplicar las tareas, cada profesor en formación firmó un consentimiento informado aprobado por el comité de ética de la universidad para participar de este proyecto (anexo C). Para aplicar las tareas, los profesores en formación se conectaron a una sesión online para comprender las instrucciones para las tareas 1 y 2. Luego se les asignó un total de 80 minutos para completar la tarea 1 y una semana para la entrega de la tarea 2. Ambas tareas se enviaron en formato digital. Estas tareas fueron aplicadas antes de comenzar la secuencia de aprendizaje diseñada. Se repitió la toma de datos a partir de la aplicación de las tareas 1 y 2 después de cuatro semanas, una vez que hubo finalizado la implementación de la secuencia de aprendizaje.

4.2.4 Sistema de codificación

Con el objetivo de evaluar los desempeños de cada tarea, se desarrollaron rúbricas específicas en base a los contenidos enseñados en la unidad implementada para medir cada una de las habilidades en los diferentes dominios. En total, se diseñaron 5 rúbricas (anexo A). Para la tarea de *noticing* se evaluó el dominio de la práctica esencial, de las habilidades de pensamiento crítico y de comunicación escrita, mientras que para la tarea 2 se evaluó el dominio de práctica esencial y de las habilidades de comunicación oral.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

En la tabla 1, se muestran las dimensiones y subdimensiones a evaluar en cada tarea. Asimismo, los datos fueron codificados de manera anónima y aleatoria por 5 expertos en el área de la educación. Cada rúbrica fue validada con la doble codificación de un 20% de los datos y el cálculo de Cohen Kappa para medir la concordancia y convergencia de los códigos asignados, los cuales se observan en la misma tabla.

Tabla 1. *Descripción de las dimensiones evaluadas en cada tarea según el sistema de codificación*

Tarea	**Dimensión**	**Subdimensión**	**Rango puntajes**	**Cohen kappa**
1. *Noticing* de la práctica esencial explicación de un contenido en una cápsula de video	*Noticing* de la práctica esencial (35 puntos)	Reconocimiento de la explicación y del contenido disciplinar.	0-3	1
		Contextualización: Situación comunicativa.	0-4	.80
		Contextualización: Uso del error.	0-4	.77
		Explicitación del contenido: Estrategias didácticas.	0-4	.91
		Explicitación del contenido: Enseñanza explícita.	0-4	.83
		Explicitación del contenido: Pensamiento en voz alta.	0-4	.97
		Síntesis.	0-4	.91
		Lenguaje disciplinar: Conectar explícitamente el lenguaje disciplinar con el lenguaje cotidiano.	0-4	.85
		Lenguaje disciplinar: Clarificar el uso impreciso de algún símbolo o concepto.	0-4	.92
	Comunicación escrita (18 puntos)	Organización de la información.	0-3	.79
		Coherencia y cohesión.	0-3	1
		Conexión.	0-3	.89
		Precisión léxica.	0-3	.95
		Puntuación.	0-3	.88
		Ortografía acentual, literal y tipeo.	0-3	1
	Pensamiento crítico (9 puntos)	Análisis.	0-3	.80
		Inferencia.	0-3	.90
		Explicación.	0-3	.90
2. Puesta en acto de la práctica esencial explicación a través de un video	Enactment of the core practice (24 puntos)	Meta de aprendizaje.	0-3	.93
		Contextualización.	0-3	.82
		Explicitación del contenido: Estrategias didácticas.	0-3	.93
		Explicitación del contenido: Enseñanza explícita.	0-3	.80
		Explicitación del contenido: Pensamiento en voz alta.	0-3	.82
		Recursos para la explicación.	0-3	.7
		Uso del lenguaje disciplinar.	0-3	.81
		Síntesis y recapitulación.	0-3	.93

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Comunicación oral (18 puntos)	Organización de la información.	0-3	1
	Recursos de oralidad.	0-3	.75
	Recursos de cortesía.	0-3	.88
	Recursos audiovisuales.	0-3	1
	Conexión.	0-3	.78
	Precisión léxica.	0-3	.71

4.2.5 Plan de análisis

Para contestar la primera pregunta, se realizó un ANOVA intrasujeto para determinar si existían diferencias significativas entre los desempeños obtenidos por los futuros profesores en formación antes y después de participar en la secuencia de aprendizaje. Luego, para contestar la segunda pregunta, se realizaron, en primer lugar, correlaciones bivariadas para determinar si existen relaciones entre las habilidades y las tareas realizadas, así como determinar la no existencia de multicolinealidad. Posteriormente, se condujeron análisis de regresiones múltiples para determinar si existen habilidades que funcionen como predictoras del desempeño final del dominio de práctica esencial explicación tanto en la tarea de *noticing* como en la de puesta en acto.

3.4 Métodos estudio 2

4.3.1 Participantes

Si bien, todos los futuros profesores participaron de la discusión profesional, solo se grabaron 16 sesiones para su análisis. El 100% de la submuestra corresponde a mujeres.

4.3.2 Tareas

El taller colaborativo de discusión profesional se enmarca en una situación profesional que invita a los futuros profesores a participar de un proceso de retroalimentación sobre una cápsula explicativa sobre un contenido pedagógico. La discusión profesional se

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

planificó para tener una duración aproximada entre 25-30 minutos. Para garantizar la colaboración y el desarrollo de una discusión profesional de calidad, se estructuró el taller en cuatro fases y cada pareja tenía un rol definido. En la figura 2 se detalla la estructura de la discusión profesional junto con los roles.

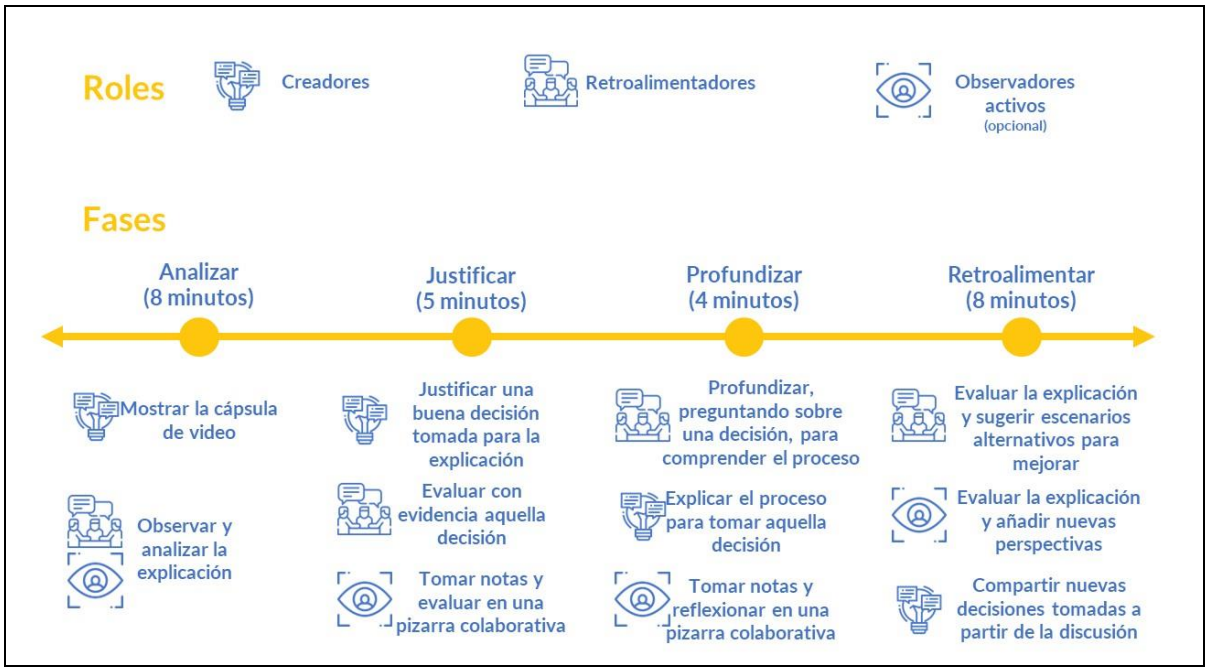


Figura 2. *Roles y fases de la discusión profesional*

Es importante notar que los roles son dinámicos, es decir, todas las parejas deben pasar por cada rol para poder dar o recibir retroalimentación. El rol de observador era opcional y dependía de la cantidad de futuros docentes a cargo de una misma supervisora de práctica. Luego de pasar por todas las fases de la discusión profesional, se comenzaba una nueva actividad con una nueva pareja con el fin de que pudiera recibir la retroalimentación. En cada sesión, se realizaron mínimo 2 y máximo 3 actividades de discusión profesional, dependiendo de la cantidad de profesores en formación.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

4.3.3 Procedimientos

Cada supervisora estuvo a cargo de grabar las discusiones profesionales con su grupo de futuros profesores. Solo se grabaron aquellas sesiones donde todos los futuros profesores firmaron su consentimiento informado. Las discusiones profesionales se realizaron durante la tercera semana de la secuencia. Una semana antes, durante la sesión de taller de práctica, cada supervisora de práctica entregó retroalimentación a los futuros profesores sobre la planificación de la cápsula para explicar un determinado contenido. Esta oportunidad sirvió de preparación y modelamiento del discurso profesional y de profundización sobre los elementos constitutivos de la práctica esencial explicación pedagógica. Luego, cada pareja de futuros profesores realizaba las modificaciones a su cápsula y la grababa, pues durante el taller de discusión profesional, cada pareja presentaba su cápsula preliminar para recibir retroalimentación de sus compañeras.

Para asegurar el logro de la actividad, se capacitó a las supervisoras para estructurar y mediar el discurso profesional, de acuerdo a lo propuesto por Lefstein et al. (2020). También, se entregaron materiales de apoyo para el discurso con movidas profesionales específicas para cada momento de la discusión profesional (anexo B).

4.3.4 Sistema de codificación

Las 16 videograbaciones fueron transcritas considerando solo las intervenciones de los profesores en formación. Se otorgó una identificación a cada uno de ellos para mantener la confidencialidad. No se transcribieron las intervenciones de las profesoras supervisoras, debido a que no son parte del objeto de estudio, solo se identificó en la

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

cadena de interacción los turnos tomados por ellas. Para codificar cada discusión profesional, se creó un sistema de codificación que contempla tres dimensiones: práctica esencial, pensamiento crítico y comunicación oral (para más detalle ver anexo A.3). El objeto de análisis para este análisis fue la intervención de cada profesor en formación. Por lo tanto, se consideró la presencia o ausencia de cada una de las dimensiones anteriores. Se otorgó 1 a la presencia y 0 a la ausencia. En consiguiente, en cada intervención de un profesor en formación se codificó si había mención explícita a algún contenido referido a la práctica esencial, si promovía alguna habilidad de pensamiento crítico y se construía una intervención completa y comprensible que favoreciera la comunicación.

Cada discusión profesional y sus intervenciones fue doble codificadas por cuatro expertas en educación. Una de ellas estuvo a cargo de codificar todas las sesiones y las otras tres expertas se dividieron los talleres para codificar. Luego de codificar cada discusión profesional, se comparaban los acuerdos. En caso de identificar desacuerdos, las codificadoras se juntaban en sesiones para discutirlos y acordar el código definitivo con el fin de asegurar la confiabilidad de los datos obtenidos.

Para obtener las mediciones para cada variable de interés (práctica esencial, pensamiento crítico y comunicación) se contó el número total de intervención y se calculó la proporción de cuántas de esas intervenciones contenían las dimensiones evaluadas. En otras palabras, se dividió la suma total de cada una de las dimensiones evaluadas en la cantidad total de intervenciones que realizó esa persona, por lo que se obtuvo una

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

proporción entre 0 y 1. El indicador 0 señala que nunca se evidenció esa dimensión en las intervenciones y 1 un que estuvo presente en todas las intervenciones de un profesor en formación.

4.3.5 Plan de análisis

Para poder identificar qué variables de las estudiadas en esta discusión profesional funcionan como predictores del desempeño final del dominio de la práctica esencial en las tareas de *noticing* y de puesta en acto, se consideraron las variables emergidas en la discusión profesional para cada profesor en formación, a saber, proporción de menciones sobre la práctica esencial, oportunidades de desarrollo de habilidades de pensamiento crítico e intervenciones que favorecen la comunicación.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

5. RESULTADOS

5.1 Resultados estudio 1

5.1.1 Diferencias entre el desempeño inicial y final de los futuros docentes

Para responder la primera pregunta de investigación para determinar los cambios en los aprendizajes de los futuros docentes después de participar en la secuencia de aprendizaje, aplicamos un ANOVA intrasujeto para evaluar las diferencias en sus desempeños al inicio y al final en el dominio de la práctica esencial de explicación, pensamiento crítico y comunicación en la tarea de *noticing* y puesta en acto. La tabla 2 muestra el promedio de desempeño grupal para cada dimensión en los dos momentos. Estos resultados muestran cambios en los desempeños obtenidos por los futuros profesores en todas las dimensiones medidas como lo muestran los ANOVA intrasujeto conducidos.

Tabla 2. *Estadísticos descriptivos para el desempeño de los estudiantes en la tarea 1 (noticing) y tarea 2 (puesta en acto) en práctica esencial, pensamiento crítico y comunicación(N=71)*

Tarea	Dimensión	Inicial			Final		
		Promedio	DE	%	Promedio	DE	%
1 Noticing	Práctica esencial explicación	10.41	4.20	29.74%	17.25	4.61	49.29%
	Comunicación escrita	13.93	2.21	77.39%	15.31	2.23	85.06%
	Pensamiento crítico	4.31	1.75	47.89%	7.89	1.75	87.67%
2 Puesta en acto	Práctica esencial explicación	12.06	4.55	50.25%	18.48	3.13	77.00%
	Comunicación oral	15.72	2.04	87.33%	17.24	1.53	95.78%

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

En la tarea 1 de *noticing*, los participantes inicialmente obtuvieron un promedio de 10.41 puntos (SD = 4.2) de un total de 35 puntos (29.74%) con un mínimo de 2 y un máximo de 17 puntos en el dominio de los elementos constitutivos de la práctica esencial (explicación pedagógica). El indicador con mayor puntaje fue el de *reconocimiento de la explicación y el contenido disciplinar* (M = 2.69, SD = .73) y el con menor logro fue la *relación del lenguaje disciplinar con el lenguaje cotidiano* (M = .06, SD = .23).

Al final de la secuencia de aprendizaje en la dimensión de dominio de la práctica esencial, obtuvieron en promedio de 17.25 (SD = 4.61) de un total de 35 (49.29%) puntos con un mínimo de 6 y un máximo de 25. El indicador con mayor puntaje fue el de *reconocimiento de la explicación y el contenido disciplinar* (M = 2.9, SD = .38) y el con menor puntaje fue el de *clarificar el uso impreciso de algún símbolo o concepto (lenguaje disciplinar)* (M = .82, SD = 1.06). Ninguno de los participantes obtuvo el puntaje máximo ni al inicio ni al final de la dimensión referida a la práctica esencial. En términos de las diferencias entre la tarea del inicio y el final de la secuencia didáctica, ANOVA intrasujeto muestra un avance significativo $F(1, 70) = 112.32$, $p < .001$. Los estudiantes mejoraron su habilidad de *noticing* sobre la explicación pedagógica en aproximadamente un 20%. Sin embargo, el promedio de logro al final de la secuencia se sitúa bajo el 50% de logro, por lo que los futuros profesores requieren más oportunidades a lo largo de la formación para alcanzar mayor dominio sobre esta práctica esencial.

En la dimensión de *comunicación* de la tarea 1 (*noticing*), obtuvieron al inicio un promedio de 13.93 (SD = 2.21) puntos de un total de 18 puntos (77.39%) al inicio con

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

un mínimo de 9 y un máximo de 18. La dimensión con mayor logro fue la *coherencia y cohesión* (M = 2.52, SD = .61) y con menor logro fue la *conexión* (M = 2.08, SD = .58). Después de las 4 semanas de secuencia de aprendizaje, obtuvieron en promedio 15.31 puntos (SD = 2.23) de un total de 18 (85%), con un mínimo de 6 y un máximo de 18. La dimensión con mayor logro fue la *coherencia y cohesión* (M = 2.87, SD = .38) y con menor logro fue la *puntuación* (M = 2.3, SD = .66). También, luego de aplicar el ANOVA intrasujeto se observan diferencias porcentuales significativas y favorables para el desarrollo de la habilidad de comunicación con $F(1,70) = 19.22$, $p < .001$. No obstante, no se observaron variaciones significativas en las sub-dimensiones de *puntuación* y *ortografía*.

En la dimensión de *pensamiento crítico* de la tarea 1 (*noticing*), obtuvieron al inicio un promedio de 4.31 puntos (SD = 1.75) de un total de 9 (47.89%), con un mínimo de 1 y un máximo de 9. En mayor detalle, obtuvieron un promedio de 1.17 puntos (SD = .81) en la habilidad de *análisis*, 1.51 puntos (SD = .73) en la habilidad de *inferencia* y 1.63 puntos (SD = .68) en la habilidad de *explicación*. Al final, obtuvieron en promedio 7.89 puntos (SD = 1.75) de un total de 9 (87.67%), con un mínimo de 4 y un máximo de 9. En mayor detalle, obtuvieron 2.62 puntos en *análisis* (SD = .64), 2.65 puntos en *inferencia* (SD = .54) y 2.62 en *explicación* (SD = .52). Se observa un significativo incremento en el desempeño de las habilidades de pensamiento crítico medidas, debido a que los resultados del ANOVA intrasujeto fueron $F(1, 70) = 239.74$, $p<.001$.

En la tarea 2 de *puesta en acto*, los futuros profesores obtuvieron al inicio un promedio de 12.06 puntos (SD = 4.55) de un total de 24 (50.25%), con un mínimo de 0 y un

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

máximo de 20 en el dominio de la práctica esencial de explicación. Al final, obtuvieron un promedio total de 18.48 puntos (SD = 3.13) de un total de 24 (77%), Los resultados del ANOVA intrasujeto demuestran que fue un avance estadísticamente significativo con $F(1, 70) = 136.551$, $p < .001$. En mayor detalle, se observó que todas las subdimensiones evaluados tuvieron un avance estadísticamente significativo, a excepción de la *meta de aprendizaje*, cuyo avance no tuvo significancia estadística.

En la dimensión de *comunicación oral* de la tarea 2, obtuvieron al inicio un promedio de 15.72 puntos (SD = 2.04) de un total de 18 puntos (87.33%), con un mínimo de 11 y un máximo de 18. Al final, obtuvieron un promedio de 17.24 puntos (SD = 1.53) de un total de 18 puntos (95.78%), con un mínimo de 12 y un máximo de 18 puntos. En la dimensión de *comunicación oral* se observó un avance estadísticamente significativo con un ANOVA intrasujeto con valor 38560.56, $F(1, 70) = 30.94$, $p < .001$. A pesar de esto, no todas las subdimensiones evaluados tuvieron un avance significativo, por ejemplo, *recursos de oralidad* y *recursos de cortesía* se mantuvieron casi iguales, debido a que ya tenían promedios cercanos al máximo.

5.1.2 Relaciones entre práctica esencial, pensamiento crítico y comunicación en tareas de noticing

Para responder la segunda pregunta de investigación sobre las contribuciones de las habilidades de pensamiento crítico y de comunicación en el dominio de la práctica esencial en la tarea de *noticing*, en primer lugar, se establecieron las relaciones existentes entre todas las variables en estudio para lo que aplicamos correlaciones de

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Pearson. La tabla 3 muestra las correlaciones entre las habilidades de la tarea 1 (*noticing*) al inicio y al final de la secuencia de enseñanza.

Como se observa en la tabla 3, se encontró en la tarea de *noticing* una correlación significativa *alta* entre pensamiento crítico inicial y el dominio de la práctica esencial de explicación inicial (r=.513, p<.001). Esta relación se repitió en la evaluación final con r=.529 y p<.001. Esto sugiere que existe una relación entre el pensamiento crítico y la mención de la práctica esencial, por lo que es relevante considerar que el despliegue del *noticing* por parte de futuro profesores involucra el dominio de la práctica esencial y de las habilidades de pensamiento crítico.

Tabla 3. *Correlaciones entre práctica esencial, pensamiento crítico y comunicación en la tarea de noticing inicial y final*

	Práctica esencial INICIAL	Comunicación escrita INICIAL	Pensamiento crítico INICIAL	Práctica esencial FINAL	Comunicación escrita FINAL	Pensamiento crítico FINAL
Práctica esencial INICIAL	1					
Comunicación escrita INICIAL	.287***	1				
Pensamiento crítico INICIAL	.513***	.331***	1			
Práctica esencial FINAL	.238***	.279***	.261***	1		
Comunicación escrita FINAL	.054***	.284***	.070***	.282***	1	

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Pensamiento crítico FINAL	.257***	.359***	.245***	.529***	.323***	1

Nota. *p<.05; **p<.01; ***p<.001

Asimismo, la habilidad de comunicación escrita está *medianamente* relacionada con la de pensamiento crítico en el inicio (r=.331, p<.001), lo que se repite al final de la secuencia de aprendizaje (r=3.23, p<.001). Esto sugiere que existe una relación entre el pensamiento crítico y la habilidad de comunicación escrita en la tarea de *noticing*.

Por último, existe una *mediana* correlación entre cada una de las habilidades medidas al inicio con una medida al final. La relación entre el dominio de la práctica esencial inicial y final es de r = .238 con p<.001. Sobre las habilidades de comunicación escrita inicial y final es de r = .284 con p<.001. Acerca del pensamiento crítico inicial y final es de r = .245 con p<.001. Estos resultados indican que el desempeño final no tiene exclusiva relación con el desempeño inicial de los participantes, por lo tanto, hay más factores que ayudan a explicarlo.

Una vez estudiadas las relaciones entre variables, se avanzó, en segundo lugar, a responder la pregunta sobre la contribución de las habilidades de comunicación y pensamiento crítico en el desempeño final de los futuros profesores en el dominio de la práctica esencial en la tarea de *noticing*. Calculamos dos modelos de regresión lineal múltiple para encontrar predictores del dominio final de la práctica esencial de explicación en la tarea de *noticing*. En el Modelo 1 utilizamos como predictores todos los desempeños iniciales de las tareas 1 (*noticing*) y 2 (puesta en acto), mientras que en

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

el Modelo 2 usamos como predictores todos los desempeños finales de las tareas 1 (*noticing*) y 2 (puesta en acto) (Ver tablas 4 y 5 respectivamente).

Tabla 4. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 1 (noticing), utilizando como predictores a los desempeños iniciales de la tarea 1(noticing) y tarea 2 (puesta en acto) (N = 71)*

	Estimación	EE	valor t	valor p
Intercepto	2.089	4.459	.468	.641
Práctica esencial INICIAL tarea 1 *noticing*	.092	.139	.665	.509
Comunicación escrita INICIAL tarea 1 *noticing*	.232	.255	.910	.366
Pensamiento crítico INICIAL tarea 1 *noticing*	.427	.339	1.257	.213
Práctica esencial INICIAL tarea 2 *puesta en acto*	.321	.119	.269	.008**
Comunicación oral INICIAL tarea 2 *puesta en acto*	.335	.282	1.188	.239

R^2 ajustado = 0.212
F(5, 65) = 4.766, valor p = <.001***

Tabla 5. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 1 (noticing), utilizando como predictores a los desempeños finales de la tarea 1(noticing) y tarea 2 (puesta en acto) (N = 71)*

	Estimación	EE	valor t	valor p
Intercepto	-6.117	6.513	-.939	.351
Comunicación escrita FINAL tarea 1 *noticing*	.182	.227	.807	.423
Pensamiento crítico FINAL tarea 1 *noticing*	1.538	.358	4.294	<.001***
Práctica esencial FINAL tarea 2 *puesta en acto*	.293	.154	1.903	.061
Comunicación oral FINAL tarea 2 *puesta en acto*	.176	.306	.576	.567

R^2 ajustado = 0.295
F(4,66) = 8.334, valor p = <.001***

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Al comparar ambos modelos, se puede notar que el modelo 2 que incluye a los desempeños finales funciona como un mejor predictor que el modelo 1 que incluye a los desempeños iniciales, ya que explica un mayor porcentaje de la varianza. Si bien, el modelo 1 explica un 21.2%, el modelo 2 explica un 29.5% de la varianza, por lo que podemos inferir que los desempeños iniciales son un predictor, pero es más relevante el desempeño final para predecir el dominio de la práctica esencial final en la tarea de *noticing*.

En resumen, podemos notar que los predictores significativos para explicar el dominio final de la práctica esencial en la tarea 1 (*noticing*) son el dominio inicial de la práctica esencial y el pensamiento crítico final. Esto sugiere que tendrán mayor facilidad para desarrollar el *noticing* quienes tengan nociones acerca de cómo se pone en acto una práctica esencial al inicio. Además, quienes desarrollen sus habilidades de pensamiento crítico al final, tendrán más capacidad de *noticing* de la práctica esencial, lo que se relaciona con el tipo de tarea de análisis y evaluación de un video en que se puede observar la práctica esencial. Por último, es importante notar que el desempeño inicial en el dominio de la práctica esencial no es un predictor del desempeño final, por lo tanto, se puede decir que es más relevante lo aprendido durante la secuencia de aprendizaje que el conocimiento previo sobre esta.

5.1.3 Relaciones entre práctica esencial, pensamiento crítico y comunicación en tareas de puesta en acto

Para responder la segunda pregunta de investigación sobre las contribuciones de las habilidades de pensamiento crítico y de comunicación en el dominio de la práctica

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

esencial en la tarea de *puesta en acto*, en primer lugar, se establecieron las relaciones existentes entre todas las variables en estudio para lo que aplicamos correlaciones de Pearson. La tabla 6 muestra las correlaciones entre las habilidades de la tarea 2 (*puesta en acto*) al inicio y al final de la secuencia de aprendizaje.

Tabla 6. *Correlaciones entre práctica esencial y comunicación en la tarea de puesta en acto inicial y final*

	Práctica esencial INICIAL	Comunicación oral INICIAL	Práctica esencial FINAL	Comunicación oral FINAL
Práctica esencial INICIAL	1			
Comunicación oral INICIAL	.385***	1		
Práctica esencial FINAL	0.318***	0.124***	1	
Comunicación oral FINAL	0.284***	0.190***	.092***	1

Nota. *p<.05; **p<.01; ***p<.001

Analizamos las relaciones entre el dominio de la práctica esencial y las habilidades de comunicación oral de la tarea 2 de *puesta en acto* al inicio y al final de la secuencia de aprendizaje. Al inicio, el domino de la explicación estaba *medianamente* relacionada con la comunicación oral ($r = .385$, $p<.001$). Luego de la propuesta instruccional, estas habilidades ya no tenían relación ($r = .092$, $p<.001$). Esto sugiere que, al realizar la explicación al inicio, se apoyaban más en sus habilidades de comunicación oral para lograr la puesta en acto de la práctica esencial. Sin embargo, al final ya tenían conocimientos específicos de la práctica explicación pedagógica, por lo que la habilidad

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

de comunicación oral dejo de estar relacionada, pues probablemente se vuelven más relevantes lo aprendido sobre la práctica esencial.

Una vez estudiadas las relaciones entre variables, se avanzó, en segundo lugar, a responder la pregunta sobre la contribución de las habilidades de comunicación el desempeño final de los futuros profesores en el dominio de la práctica esencial en la tarea de *puesta en acto.* Calculamos dos modelos de regresión lineal múltiple para encontrar predictores del desempeño final del dominio de la práctica esencial en la tarea 2 (*puesta en acto*). Para el Modelo 1 consideramos como predictores todos los desempeños iniciales de las tareas 1 (*noticing*) y 2 (*puesta en acto*); mientras que para el Modelo 2 utilizamos como predictores todos los desempeños finales de las tareas 1 (*noticing*) y 2 (*puesta en acto*).

Tabla 7. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 2 (puesta en acto), utilizando como predictores a los desempeños iniciales de la tarea 1(noticing) y tarea 2 (puesta en acto) (N = 71)*

	Estimación	EE	valor t	valor p
Intercepto	15.952	3.352	4.759	<.001***
Práctica esencial INICIAL tarea 1 *noticing*	-.011	.104	-.109	.914
Comunicación escrita INICIAL tarea 1 *noticing*	-.027	.192	-.140	.889
Pensamiento crítico INICIAL tarea 1 *noticing*	.039	.256	.150	.882
Práctica esencial INICIAL tarea 2 *puesta en acto*	.218	.089	2.435	.018*
Comunicación oral INICIAL tarea 2 *puesta en acto*	.0145	.212	.068	.956

R^2 ajustado = 0.033
F(5,65) = 1.474, valor p = .210

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Tabla 8. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 2 (puesta en acto), utilizando como predictores a los desempeños finales de la tarea 1(noticing) y tarea 2 (puesta en acto) (N = 71)*

	Estimación	EE	valor t	valor p
Intercepto	9.294	4.969	1.870	.066
Práctica esencial FINAL tarea 1 *noticing*	.177	.093	1.903	.061
Comunicación escrita FINAL tarea 1 *noticing*	.263	.173	1.518	.134
Pensamiento crítico FINAL tarea 1 *noticing*	-.078	.315	-.246	.806
Comunicación oral FINAL tarea 2 *puesta en acto*	.157	.237	.661	.511

R^2 ajustado = 0.074
F(4, 66) = 2.399, p-value = .058

Para ambos modelos estudiados, el único indicador significativo del inicio es el dominio de la práctica esencial en la tarea 2 (*puesta en acto*). En total, el modelo 1 explica un 3.3% de la varianza y el valor *p* no es significativo. Con esto podemos concluir que los desempeños iniciales no juegan un rol importante para explicar el desempeño final en el domino de la práctica esencial en una tarea de *puesta en acto*. Respecto del modelo 2, no contiene predictores significativos, a pesar de que el *noticing* de la práctica esencial tiene un valor *p* de .06 y está cerca de serlo. Igualmente, el modelo en total predice un 7.4% de la varianza con un valor *p* de .058, también cercano a ser significativo. Con esto podemos concluir que ninguno de los desempeños medidos corresponde a un buen predictor del dominio de la práctica esencial en la puesta en acto final. Por lo tanto, se requiere explorar otros posibles predictores que den cuenta del proceso de aprendizaje.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

5.2 Resultados estudio 2

Para responder la pregunta del estudio 2, para profundizar en las contribuciones de las oportunidades desarrolladas por los profesores en formación durante la discusión profesional, calculamos regresiones múltiples para predecir el desempeño final de la práctica esencial en las tareas 1 (*noticing*) y 2 (*puesta en acto*). Utilizamos las mediciones levantadas durante la discusión profesional, a saber, oportunidades para referirse a la práctica esencial, para desarrollar el pensamiento crítico y para comunicar oralmente sus ideas como predictores. En las tablas 9 y 10, se pueden observar los modelos de regresión calculados para la tarea 1 de *noticing* y para la tarea 2 de *puesta en acto* respectivamente.

Tabla 9. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 1 (noticing), utilizando como predictores las menciones de la práctica esencial, el desarrollo del pensamiento crítico y la comunicación oral durante la discusión profesional (N = 36)*

	Estimación	EE	valor t	valor p
Intercepto	9.895	4.772	2.074	.046*
Práctica esencial durante la discusión profesional	12.741	5.528	2.305	.028*
Pensamiento crítico durante la discusión profesional	4.051	3.625	1.118	.272
Comunicación oral durante la discusión profesional	-7.214	6.632	-1.088	.28

R^2 ajustado = .121
F (3, 32) = 2.613, valor p = .068

En total las variables sobre la mención de práctica esencial, desarrollo de pensamiento crítico y de comunicación oral levantadas durante la discusión profesional predicen un 12.1% el desempeño final del dominio de la práctica esencial en la tarea 1 de *noticing*,

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

aunque no es estadísticamente significativo. El único predictor significativo del modelo corresponde a la proporción de veces que mencionaron la práctica esencial de explicación durante sus intervenciones (p = .028). Esto indica que quienes mencionan más veces la práctica esencial durante el taller, desarrollan más su dominio de la práctica esencial en la tarea de *noticing*. Sin embargo, cabe recordar que este modelo no es estadísticamente significativo por lo que se requiere de más investigación para profundizar en estas relaciones.

Tabla 10. *Regresión múltiple para el desempeño final total del dominio de la práctica esencial final en la tarea 2 (puesta en acto), utilizando como predictores las menciones de la práctica esencial, el desarrollo del pensamiento crítico y la comunicación oral durante la discusión profesional (N = 36)*

	Estimación	EE	valor t	valor p
Intercepto	21.291	2.966	7.177	<.001***
Práctica esencial durante la discusión profesional	-3.356	3.437	-.977	.336
Pensamiento crítico durante la discusión profesional	5.827	2.254	2.586	.015*
Comunicación oral durante la discusión profesional	-3.941	4.123	-.956	.346

R^2 ajustado = .122
F (3, 32) = 2.621, valor p = .067

Por otra parte, las variables sobre la mención de práctica esencial, desarrollo de pensamiento crítico y de comunicación oral levantadas durante la discusión profesional predicen un 12.2% el desempeño final de los futuros docentes en la puesta en acto de la práctica esencial de explicación. Sin embargo, esto no es estadísticamente significativo. De las variables medidas, el pensamiento crítico es un predictor significativo (p = .015).

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

En otras palabras, quienes durante la discusión profesional intervienen y utilizan habilidades de pensamiento crítico para retroalimentar a sus pares y fundamentan, explican y reflexionan sobre sus propias decisiones pedagógicas y las de sus compañeras, obtienen un desempeño mayor en la puesta en acto de la práctica esencial.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

6. DISCUSIÓN

En esta tesis, se explora cómo promover la experticia adaptativa en futuros docentes para potenciar el aprendizaje de una práctica esencial a través de las habilidades del siglo 21, específicamente pensamiento crítico y comunicación. Se diseñó una secuencia de aprendizaje de cuatro semanas para que los futuros docentes tuvieran diversas oportunidades para aprender a poner en acto y razonar pedagógicamente sobre la práctica esencial de explicación a través de la creación de una cápsula de video destinada a estudiantes de educación básica. Los análisis de varianza (ANOVA intrasujeto) muestran que la secuencia de aprendizaje promovió cambios significativos en los desempeños de la práctica esencial tanto a nivel de *noticing* (tarea 1) como de puesta en acto (tarea 2). También se observaron cambios significativos en las habilidades de pensamiento crítico (tarea 1) y comunicación (tareas 1 y 2). Asimismo, a través de correlaciones de Pearson, se logró identificar que existe relación entre el dominio de una práctica esencial y las habilidades del siglo 21, especialmente una alta correlación entre el dominio de la práctica esencial y el pensamiento crítico en la tarea de *noticing* inicial y final. También, los resultados indican que el pensamiento crítico es un predictor del dominio de la práctica esencial en la tarea de *noticing* final y, además, si demuestran su capacidad de pensamiento crítico durante la discusión profesional, este es un predictor del desempeño final de la puesta en acto de la práctica esencial.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Experticia adaptativa y noticing en la formación basada en la práctica

Baldinger y Munson (2020) concluyeron que las informes sobre los ensayos de una práctica –en inglés *rehearsal debrief*– son terreno fértil para el desarrollo de la experticia adaptativa en profesores en ejercicio. Esta tesis extiende esas ideas y ha mostrado que también son relevantes para la formación inicial docente. A diferencia del estudio cualitativo de Baldinger y Munson (2020), en esta ocasión, presentamos datos cuantitativos para sustentar cambios significativos en los aprendizajes de los futuros profesores después de participar en una secuencia de aprendizaje que promueve la experticia adaptativa.

Por otro lado, Baldinger y Munson (2020) fueron pioneros en afirmar que el *noticing* de los profesores está conectado con el desarrollo de la experticia adaptativa, ya que el *noticing* es un proceso crucial para procesar la información que puede llevar a razonar acerca de la experiencia docente. Esta tesis demuestra cuantitativamente que el *noticing* docente se relaciona con el pensamiento crítico, debido a que este último funciona como un predictor del dominio de la práctica esencial en una tarea de *noticing*. Por lo tanto, es importante desarrollar el pensamiento crítico en conjunto con el noticing de una práctica esencial para aportar al desarrollo de la experticia adaptativa.

Asimismo, tal como plantean Santagata et al. (2021), en su revisión de la literatura encontraron que hace falta aprovechar las tecnologías para promover el desarrollo del *noticing* docente a través de discusiones en línea sobre videos de enseñanza y sugieren que las investigaciones podrían utilizar los videos para apoyar el diseño de diferentes

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

actividades, tal como lo mostramos en este proyecto. No obstante, dicho estudio estaba centrado en la revisión de literatura sobre formación de profesores de matemáticas, por lo que este estudio aporta nuevas evidencias sobre profesores en formación de educación básica en el área de lenguaje.

Habilidades del siglo 21 para formación docente basada en la práctica

El enfocarse solamente en el desarrollo de un conjunto de prácticas esencial ha sido una de las principales críticas al modelo de la formación inicial basada en la práctica (Hauser & Kavanagh, 2019), debido a que se corre el riesgo de que los profesores no estén preparados para tomar decisiones acerca de cuándo y por qué emplear determinadas prácticas. Por lo tanto, propuestas recientes de modelos de formación basada en la práctica (PBTE) sugieren la enseñanza de las prácticas esenciales a través de ciclos de aprendizaje para conectarlas con diversos estudiantes, contexto y contenido (Hauser & Kavanagh, 2019). Asimismo, estas autoras plantean que es necesario extender la investigación sobre PBTE a contextos virtuales y digitales. En ese sentido, el presente estudio aporta en la comprensión de los elementos que afectan el desarrollo de las prácticas esencial dentro de una secuencia de enseñanza en un contexto digital, y va más allá de su aprendizaje incorporando las habilidades del siglo 21 –pensamiento crítico y comunicación– para desarrollar el razonamiento pedagógico de los futuros profesores. Específicamente, encontramos que se debe desarrollar el pensamiento crítico durante la formación de profesores, para así poder contribuir al desarrollo de las prácticas esenciales.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Kavanagh et al. (2019) encontró que las instancias de ensayo pueden servir tanto para desarrollar un conocimiento pedagógico como disciplinar. En el contexto de un informe oral sobre un ensayo, los profesores pueden razonar sobre la práctica y su contexto de manera conjunta (Munson et al., 2021). Respecto de esto, este estudio muestra que la instancia de discusión profesional ofrece múltiples oportunidades a los futuros docentes para desarrollar su pensamiento crítico y, más aún, mientras más intervengan para analizar, evaluar o explicar durante la discusión profesional sobre un problema profesional, en este caso una cápsula de video para explicar un determinado contenido, estas intervenciones contribuyen significativamente en la puesta en acto final de práctica esencial.

Limitaciones

Este estudio analiza una secuencia de aprendizaje de solo cuatro semanas dentro de un solo semestre. Más investigaciones se requieren para estudiar el efecto de secuencias de aprendizaje a largo plazo que busquen desarrollar la experticia adaptativo a lo largo de la carrera. Otros estudios podrían determinar la efectividad de la propuesta instruccional considerando un estudio de intervención con grupo intervenido y grupo comparación. Además, los estudios presentados en esta tesis solo están enfocados en los futuros docentes y no se estudia ni los tipos ni la calidad de los andamiajes proporcionados por los supervisores para que los futuros docentes alcancen el dominio de una práctica esencial.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

7. CONCLUSIÓN

Esta tesis aporta a los estudios que buscan promover la experticia adaptativa en el marco de una formación basada en la práctica que integre las habilidades del siglo 21. Este estudio muestra que los profesores en formación que participan en una secuencia de aprendizaje que promueve la experticia adaptativa muestran cambios significativos no solo en el dominio de una práctica esencial, sino también en sus habilidades de pensamiento crítico y de comunicación en tareas de *noticing* y de *puesta en acto*. En esta tesis, se releva también la importancia del pensamiento crítico para desarrollar la experticia adaptativa, pues potencia el aprendizaje de las prácticas esenciales no solo de las habilidades de *noticing* sino también de la *puesta en acto*. Asimismo, este estudio muestra cómo la discusión profesional entre pares entrega una instancia de diálogo estructurado para que los futuros docentes puedan evaluar, analizar y explicar una práctica esencial, en este caso una cápsula de video para explicitar un contenido específico dirigido a estudiantes de educación básica. Esta discusión profesional tiene por objetivo que los futuros docentes den y reciban retroalimentación para mejorar su puesta en acto de una práctica esencial. Para poder discutir en torno a eso, se debe tener en cuenta la importancia de la comunicación oral, el pensamiento crítico y el conocimiento de la práctica esencial. Los programas de formación inicial docente deben enfocarse en el desarrollo de las habilidades del siglo 21 en conjunto con las prácticas esencial para que los futuros profesores estén preparados para afrontar los desafíos futuros con estrategias pedagógicas de calidad.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue realizado en una práctica inicial de la carrera de Pedagogía General Básica en una universidad chilena. La secuencia de aprendizaje formó parte del proyecto financiado por ANID/CONICYT en el marco del FONDECYT 1180024.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

REFERENCIAS

Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher,* 41(1), 16-25. https://doi.org/10.3102/0013189X11428813

Baldinger, E. E. & Munson, J. (2020). Developing adaptive expertise in the wake of rehearsals: An emergent model of the debrief discussions of non-rehearsing teachers. *Teaching and Teacher Education, 95*. Advance online publication. https://doi.org/10.1016 /j.tate.2020.103125

Ball, D. L., & Forzani, F. M. (2009). The work of teaching and the challenge for teacher education. *Journal of Teacher Education, 60*(5), 497-511. https://doi.org/ 10.1177/0022487109348479

Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute.

Darling-Hammond, L. & Oakes, J. (2019). *Preparing teachers for deeper learning*. Cambridge: Harvard Education Press.

Dewey, J. (2010). *Democracy and education.* IAP (published by Lits).

Dutro, E., & Cartun, A. (2016). Cut to the core practices: Toward visceral disruptions of binaries in PRACTICE-based teacher education. *Teaching and Teacher Education, 58,* 119-128. https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.05.001

Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E., & Williamson, P. W. (2009). Teaching practice: A cross-professional perspective. *Teachers College Record, 111*(9), 2055-2100. https://doi.org/10.1177/016146810911100905

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Grossman, P., Hammerness, K., & McDonald, M. (2009). Redefining teaching, re-imagining teacher education. *Teachers and Teaching*, *15*(2), 273-289. https://doi.org/10.1080/13540600902875340.

Häkkinen, P., Järvelä, S., Mäkitalo-Siegl, K., Ahonen, A., Näykki, P., & Valtonen, T. (2017). Preparing teacher-students for twenty-first-century learning practices (PREP 21): a framework for enhancing collaborative problem-solving and strategic learning skills. *Teachers and Teaching*, *23*(1), 25-41. https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1203772

Hammerness, K. M., Darling-Hammond, L., Bransford, J. D., Berliner, D. C., Cochran-Smith, M., McDonald, M. A., & Zeichner, K. M. (2005). How teachers learn and develop. In L. Darling-Hammond & J. D. Bransford (Eds.), *Preparing teachers for a changing world: What teachers should learn and be able to do* (pp. 358–389). Jossey-Bass.

Hatano, G., & Inagaki, K. (1986). Two courses of expertise. In H. Stevenson, J. Azuma, & K. Hakuta (Eds.), *Child development and education in Japan* (pp. 262-272). W.H. Freeman & Co. Heim.

Hauser, M., & Kavanagh, S. (2019). Practice-Based Teacher Education. *Oxford Research Encyclopedia Of Education. doi:*10.1093/acrefore/9780190264093.013.419

Hennessy, S., Howe, C., Mercer, N., & Vrikki, M. (2020). Coding classroom dialogue: Methodological considerations for researchers. *Learning, Culture and Social Interaction, 25*, 100404. https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2020.100404

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Janssen, F., Grossman, P., & Westbroek, H. (2015). Facilitating decomposition and recomposition in practice-based teacher education: The power of modularity. *Teaching and Teacher Education, 51,* 137-146. https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.06.009

Johnson, C., Hill, L., Lock, J., Altowairiki, N., Ostrowski, C., da Rosa dos Santos, L., & Liu, Y. (2017). Using design-based research to develop meaningful online discussionsin undergraduate field experience courses. *International Review of Research in Open and Distributed Learning: IRRODL, 18*(6), 36-53. https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i6.2901

Kavanagh, S. S., Conrad, J., Dagogo-Jack, S. (2020). From rote to reasoned: Examining the role of pedagogical reasoning in practice-based teacher education. *Teaching and Teacher Education, 89.* https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102991

Kavanagh, S.S., & Danielson, K. (2019). Practicing Justice, Justifying Practice: Toward Critical Practice Teacher Education. *American Educational Research Journal, 57*(1), 69-105. doi: 10.3102/0002831219848691

Kennedy, M. (2016). Parsing the practice of teaching. *Journal of Teacher Education, 67*(1), 6-17. https://doi.org/10.1177/0022487115614617

Kennedy, T., & Sundberg, C. W. (2020). 21st century skills. In B. Akpan, & T.. J. Kennedy (Eds.), *Science education in theory and practice: An introductory guide to learning theory* (pp. 479-496). Cham: Springer International Publishing.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Lefstein, A., Louie, N., Segal, A., & Becher, A. (2020). Taking stock of research on teacher collaborative discourse: Theory and method in a nascent field. *Teaching and teacher education*, *88*, 102954. https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102954

Lorencová, H., Jarošova, E., Avgitidou, S., & Dimitriadou, C. (2019). Critical thinking in teacher education programmes: A systematic review. *Studies in Higher Education*, *44*(5), 844-859. https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1586331

Loughran, J. (2019). Pedagogical reasoning: the foundation of the professional knowledge of teaching. *Teachers and Teaching*, *25*(5), 523-535. https://doi.org/10.1080/13540602.2019.1633294

Madariaga, L., Nussbaum, M., Gutiérrez, I., Barahona, C., & Meneses, A. (2021). Assessment of user experience in video-based learning environments: From design guidelines to final product. *Computers & Education*, *167*, 104176. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104176

Maker, C. J. (2021). From Leading to Guiding, Facilitating, and Inspiring: A Needed Shift for the 21st Century. *Education Sciences*, *12*(1), 18. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/educsci12010018

Meneses, A., Hugo, E., García, M. A., & Müller, M. (2018). Facilitating text-based academic discussions in initial teacher education: Evaluating specialized knowledge. *Teaching and Teacher Education*, *69*, 119-130. https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.09.019

Meneses, A., Müller, M.. Hugo, E. & García, M. A. (2016). Discusión productiva para la comprensión de textos: habilidades y conocimientos específicos en la formación

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

inicial de profesores. *Estudios Pedagógicos*, *42*(4), 87-106. https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000500006

Meneses, A., Nussbaum, M., Veas, M., & Arriagada, S. (2023). *Practice-based 21st-century teacher education: Design principles for adaptive expertise* [Manuscript under review].

Michaels, R., Roshandel, S., Truesdell, E., & Urbani, J. M. (2015). Developing and assessing 21st-century skills across teacher education programs. *California Council on Teacher Education Newsletter*, pp. 36–37.

Munson, J., Baldinger, E. E., & Larison, S. (2021). What if…? Exploring thought experiments and non-rehearsing teachers' development of adaptive expertise in rehearsal debrief. *Teaching and Teacher Education, 97*. https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103222

Onrubia, J., Roca, B., & Minguela, M. (2022). Assisting teacher collaborative discourse in professional development: An analysis of a facilitator's discourse strategies. *Teaching and Teacher Education, 113*, 103667. https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103667

Partnership for 21st Century Learning. (2012). Framework for 21st century learning. http://www.p21.org/documents/P21_Framework.pdf

Partnership for 21st Century Learning. (2015). P21 Framework definitions. http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Definitions_New_Logo_2015_9pgs.pdf

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Pella, S. (2015). Pedagogical reasoning and action: Affordances of practice-based teacher professional development. *Teacher Education Quarterly, 42*(3), 81-101. http://www.jstor.org/stable/teaceducquar.42.3.81.

Philip, T. M., Souto-Manning, M., Anderson, L., Horn, I., Carter Andrews, D. J., Stillman, J., & Varghese, M. (2019). Making justice peripheral by constructing practice as "core": How the increasing prominence of core practices challenges teacher education. *Journal of Teacher Education, 70*(3), 251e264. https://doi.org/10.1177/0022487118798324

Prilop, C. N., Weber, K. E., Prins, F. J., & Kleinknecht, M. (2021). Connecting feedback to self-efficacy: Receiving and providing peer feedback in teacher education. *Studies in Educational Evaluation, 70*, 101062. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101062

Saclarides, E. S., & Munson, J. (2021). Exploring the foci and depth of coach-teacher interactions during modeled lessons. *Teaching and Teacher Education, 105*, 103418. https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103418

Santagata, R., & Angelici, G. (2010). Studying the impact of the lesson analysis framework on preservice teachers' abilities to reflect on videos of classroom teaching. *Journal of teacher education, 61*(4), 339-349. https://doi.org/10.1177/0022487110369555

Santagata, R., König, J., Scheiner, T., Nguyen, H., Adleff, A., Yang, X., & Kaiser, G. (2021). Mathematics teacher learning to notice: a systematic review of studies of

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

video-based programs. *ZDM – Mathematics Education,* 53(1), 119-134. doi: 10.1007/s11858-020-01216-z

Valtonen, T., Hoang, N., Sointu, E., Näykki, P., Virtanen, A., Pöysä-Tarhonen, J., ... & Kukkonen, J. (2021). How pre-service teachers perceive their 21st-century skills and dispositions: A longitudinal perspective. *Computers in Human Behavior, 116*, 106643. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106643

Urbani, J. M., Roshandel, S., Michaels, R., & Truesdell, E. (2017). Developing and modeling 21st-century skills with preservice teachers. *Teacher Education Quarterly, 44*(4), 27-50. https://www.jstor.org/stable/90014088

Yoo, H., & Kang, S. (2021). Teaching as Improvising: Preservice Music Teacher Field Experience With 21st-Century Skills Activities. *Journal of Music Teacher Education, 30*(3), 54-68. https://doi.org/10.1177/1057083721102137

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

A N E X O S

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

ANEXO A : RÚBRICAS

A.1. Tarea 1: Observación

Consigna	¿Qué ves en este video? Justifica utilizando evidencias explícitas del video e infiere las decisiones tomadas para realizar esta cápsula.
Formato	Respuesta escrita en párrafos.
Dimensiones de análisis	○ *Noticing* de la habilidad de explicación de un contenido ○ Habilidades de comunicación escrita ○ Pensamiento crítico (inferencia, explicación y análisis)

A.1.1 Primera dimensión de análisis: *Noticing* de la habilidad de explicación de un contenido

	Sobresaliente (4) *Reconocimiento del recurso para la explicación, mención, descripción y evaluación.*	**Logrado (3)** *Reconocimiento del recurso para la explicación, mención y descripción.*	**En desarrollo (2)** *Reconocimiento del recurso para la explicación y mención.*	**Inicial (1)** *Mención y/o descripción.*	**No logrado (0)**
1. Reconocimiento y mención explícita de la explicación y el contenido disciplinar		La respuesta **menciona** explícitamente que la cápsula desarrolla una **explicación pedagógica** de **un contenido disciplinar** *(uso de la coma)*	La respuesta **menciona** explícitamente que la cápsula desarrolla una **explicación pedagógica, SIN EMBARGO**, no explicita el contenido disciplinar abordado.	La respuesta **menciona** que la cápsula desarrolla un **contenido disciplinar**, **SIN EMBARGO**, no se explicita que se desarrolla una explicación pedagógica.	La respuesta no menciona que la cápsula desarrolla una explicación pedagógica **NI** explicita el contenido disciplinar abordado.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

2.1 Contextualización: situación comunicativa cotidiana (construcción de escenario significativo)	La respuesta **menciona** y **describe** de manera precisa la integración de una **situación comunicativa cotidiana** *(conversación entre dos amigas)* para explicitar el contenido. **Además**, **evalúa** y explica su relevancia para el desarrollo de la explicación *(permite contextualizar la explicación de un contenido y situarla en una situación cotidiana)*	La respuesta **menciona** y **describe** de manera precisa la integración de una **situación comunicativa cotidiana** *(conversación entre dos amigas)* para explicitar el contenido.	La respuesta **menciona** la integración de una **situación comunicativa cotidiana** para explicitar el contenido, **SIN EMBARGO**, no se describe.	La respuesta **menciona y/o describe** la integración de una **situación comunicativa cotidiana, SIN EMBARGO**, no se reconoce como parte de la explicitación del contenido.	La respuesta no menciona **NI** describe la integración de una situación comunicativa cotidiana como parte de la explicitación del contenido.
2.2 Contextualización: uso del error como instancia de aprendizaje	La respuesta **menciona** y **describe** el **uso del error** (*error de puntuación en un mensaje de Whatsapp)* en la cápsula como recurso para la contextualización de la explicación. **Además**, **evalúa** y explica su relevancia para el desarrollo de la explicación.	La respuesta **menciona** y **describe** el **uso del error** *(error de puntuación en un mensaje de Whatsapp)* en la cápsula como recurso para la contextualización de la explicación.	La respuesta **menciona** el **uso del error** en la cápsula como recurso para la contextualización de la explicación, SIN EMBARGO, no lo describe.	La respuesta **menciona y/o describe** el **uso del error** en la cápsula, SIN EMBARGO, no se reconoce como un recurso para la explicación.	La respuesta no refiere **NI** explicita el uso del error como recurso de aprendizaje en la cápsula.
3.1 Explicitación del contenido: estrategias didácticas *(uso de ejemplos y no*	La respuesta **menciona** que la explicación pedagógica hace **uso estratégico** *(adecuado*	La respuesta **menciona** que la explicación pedagógica hace uso de una o más	La respuesta **menciona** que la explicación pedagógica hace uso de una o más	La respuesta **menciona y/o describe** la existencia de **estrategias didácticas**	La respuesta no refiere **NI** explicita la existencia de estrategias didácticas

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

ejemplos, modelaje y uso de modelos y representaciones)	*para el nivel de desarrollo y la didáctica de la disciplina)* de una o más **ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS** *(uso de ejemplos y no ejemplos, modelaje y uso de modelos y representaciones)* para explicar el contenido y lo(s) **describe**. **Además**, **evalúa** y explica su relevancia o atingencia para el desarrollo de la explicación.	**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS** *(uso de ejemplos y no ejemplos, modelaje y uso de modelos y representaciones)* para explicar el contenido y lo(s) **describe**.	**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS** *(uso de ejemplos y no ejemplos, modelaje y uso de modelos y representaciones)* para explicar el contenido, **SIN EMBARGO**, no lo(s) describe.	*(uso de ejemplos y no ejemplos, modelaje y uso de modelos y representaciones*), **SIN EMBARGO,** no se reconocen como un recurso para explicitar el contenido.	durante el desarrollo de la cápsula.
3.2 Explicitación del contenido: enseñanza explícita (¿qué es el contenido?)	La respuesta **menciona** y **describe** que la explicación pedagógica hace **uso estratégico** (o no) *(adecuado para el nivel de desarrollo y la didáctica de la disciplina)* de la **enseñanza explícita del contenido**, es decir, entrega definiciones y explica qué es el contenido *(el contenido corresponde a los dos usos de la coma: para enumerar y para precisar ideas)*. **Además**, **evalúa** y	La respuesta **menciona** y **describe** que la explicación pedagógica hace uso de la **enseñanza explícita del contenido**, es decir, entrega definiciones y explica qué es el contenido y lo reconoce como un recurso para la explicación.	La respuesta **menciona** que la explicación pedagógica hace uso de la **enseñanza explícita del contenido**, es decir, entrega definiciones y explica qué es el contenido y lo reconoce como un recurso para la explicación, **SIN EMBARGO**, no lo describe.	La respuesta **menciona y/o describe** que se hace uso de la **enseñanza explícita del contenido, SIN EMBARGO,** no se reconoce como un recurso para la explicación pedagógica.	La respuesta no refiere **NI** explicita la existencia de la enseñanza explícita en el desarrollo de la cápsula.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

	explica su relevancia o atingencia para el desarrollo de la explicación.				
3.3 Explicitación del contenido: pensamiento en voz alta (¿por qué ese ejemplo, modelaje o representación corresponde al contenido?)	La respuesta **menciona** y **describe** que la explicación pedagógica hace **uso estratégico** *(adecuado para el nivel de desarrollo y la didáctica de la disciplina)* del **pensamiento en voz alta**, es decir, pone en evidencia las relaciones entre el contenido y los recursos didácticos que se presentan. **Además**, **evalúa** y explica su relevancia o atingencia para el desarrollo de la explicación.	La respuesta **menciona** y **describe** que la explicación pedagógica hace uso del **pensamiento en voz alta**, es decir, pone en evidencia las relaciones entre el contenido y los recursos didácticos que se presentan y lo reconoce como un recurso para la explicación,	La respuesta **menciona** que la explicación pedagógica hace uso del **pensamiento en voz alta**, es decir, pone en evidencia las relaciones entre el contenido y los recursos didácticos que se presentan y lo reconoce como un recurso para la explicación, **SIN EMBARGO**, no lo describe.	La respuesta **menciona y/o describe** que se hace **uso del pensamiento en voz alta**, es decir, pone en evidencia las relaciones entre el contenido y los recursos didácticos que se presentan, **SIN EMBARGO,** no se reconoce como un recurso para la explicación pedagógica.	La respuesta no refiere **NI** explicita la existencia del pensamiento en voz alta en el desarrollo de la cápsula.
4. Síntesis	La respuesta **menciona** y **describe** la integración de una **síntesis** al final de la cápsula y **explicita** que su objetivo pedagógico es *resumir las ideas centrales de la explicación*. **Además**, **evalúa** y explica su relevancia para el desarrollo de la explicación.	La respuesta **menciona** y **describe** la integración de una **síntesis** al final de la cápsula y **explicita** que su objetivo pedagógico es *resumir las ideas centrales de la explicación*.	La respuesta **menciona** la integración de una síntesis al final de la cápsula y **explicita** que su objetivo pedagógico es *resumir las ideas centrales de la explicación*, **SIN EMBARGO**, no lo describe.	La respuesta **menciona y/o describe** la integración de una **síntesis** al final de la cápsula, **SIN EMBARGO**, no **explicita** que su objetivo pedagógico es *resumir las ideas centrales de la explicación.*	La respuesta no refiere **NI** explicita la existencia de una síntesis en la cápsula.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

5.1 Uso de lenguaje disciplinar: CONECTA el lenguaje disciplinar con el lenguaje cotidiano.	La respuesta **menciona** y **describe** que el lenguaje utilizado en la cápsula **conecta explícitamente el lenguaje disciplinar con el lenguaje cotidiano**. **TAMBIÉN**, se indica que el uso del **lenguaje es apropiado** para el nivel de desarrollo y disciplinar de las y los estudiantes. **Además**, **evalúa** y explica su relevancia para el desarrollo de la explicación.	La respuesta **menciona** y **describe** que el lenguaje utilizado en la cápsula **conecta explícitamente el lenguaje disciplinar con el lenguaje cotidiano**. **TAMBIÉN**, se indica que el uso del **lenguaje es apropiado** para el nivel de desarrollo y disciplinar de las y los estudiantes.	La respuesta **menciona** que el lenguaje utilizado en la cápsula **conecta explícitamente el lenguaje disciplinar con el cotidiano. TAMBIÉN**, se indica que el uso del **lenguaje es apropiado** para el nivel de desarrollo y disciplinar de las y los estudiantes. **SIN EMBARGO**, no se describe.	La respuesta **menciona y/o describe** que el lenguaje utilizado en la cápsula **conecta explícitamente el lenguaje disciplinar con el lenguaje cotidiano**. **SIN EMBARGO,** no se indica que el uso del lenguaje es apropiado para el nivel de desarrollo y disciplinar de las y los estudiantes.	La respuesta no menciona **NI** explicita ningún aspecto vinculado a conectar el lenguaje disciplinar con el lenguaje cotidiano.
5.2: Uso de lenguaje disciplinar: CLARIFICA el uso impreciso de algún concepto o símbolo.	La respuesta **menciona** y **describe** que el lenguaje disciplinar se utiliza en la cápsula para **CLARIFICAR el uso impreciso de las comas.** **Además**, **evalúa** y explica su relevancia para el desarrollo de la explicación.	La respuesta **menciona** y **describe** que el lenguaje disciplinar se utiliza en la cápsula para **CLARIFICAR el uso impreciso de las comas**.	La respuesta **menciona** que el lenguaje disciplinar se utiliza en la cápsula para **CLARIFICAR el uso impreciso de las comas, SIN EMBARGO**, no se describe.	La respuesta **menciona y/o describe** que se **CLARIFICA el uso impreciso de las comas. SIN EMBARGO,** no se indica que se utiliza el lenguaje disciplinar como recurso para la clarificación.	La respuesta no menciona **NI** explicita ningún aspecto vinculado a CLARIFICAR el uso impreciso de algún concepto o símbolo.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

A.1.2. Segunda dimensión de análisis: Habilidades de comunicación escrita

	Logrado (3)	En desarrollo (2)	Inicial (1)	No logrado (0)
Organización de la información	Cada párrafo de la respuesta contiene **una idea central desarrollada y atingente** a la pregunta consignada y, **ADEMÁS** sustentada con **ideas secundarias**. Hay una **progresión de las ideas** a lo largo del texto que se proyecta en párrafos de extensión adecuada. **NO** se evidencian repeticiones o información innecesaria, lo que revela un dominio avanzado de la unidad de sentido sin contradicciones.	Cada párrafo de la respuesta presenta **una idea central desarrollada y atingente** a la pregunta consignada. El texto presenta **ciertos problemas** de progresión temática asociados a repeticiones innecesarias o digresiones aisladas.	Cada párrafo de la respuesta presenta **más de una idea central** que **puede o no ser atingente** a la descripción de la cápsula. **y/o** el texto presenta **frecuentes problemas** de progresión temática asociados a repeticiones, información innecesaria y digresiones frecuentes.	**NO se estructura el texto en párrafos con una idea central** **y/o** el texto presenta **generalizados problemas** de progresión temática que **afectan el sentido y comprensión de la respuesta.** Hay problemas con la unidad de sentido global o graves problemas de coherencia local que impactan fuertemente la unidad de sentido.
Coherencia y cohesión	Se mantiene la **concordancia nominal y verbal**; hay un uso correcto y variado de mecanismos de **correferencia**. **No hay pérdida de referentes ni repeticiones.**	El texto en general mantiene la coherencia y la cohesión; **SIN EMBARGO**, presenta **un error** en el uso de concordancia, un error de conexión, una pérdida de referente **Y/O** una repetición.	El texto presenta hasta **cuatro errores** en el uso de cualquiera de los casos mencionados en el nivel superior.	El texto presenta **más de cuatro errores** en el uso de cualquiera de los casos mencionados en el nivel superior.
Conexión	El texto muestra un dominio **avanzado** de varios **recursos de conexión intra e interoracional y/o discursiva**. Hay un **número elevado de conectores** en relación con la extensión del texto y **todos se usan**	El texto muestra dominio de **algunos recursos de conexión intra e interoracional**. Los conectores son **suficientes** para la extensión del texto, y **todos se usan correctamente** para favorecer la comprensión	El texto muestra **bajo dominio de los recursos de conexión oracional**. Los conectores que hay **no siempre se usan correctamente** **O BIEN**	Estos textos **no alcanzan el dominio del nivel inicial**. Hay **considerables problemas** con el uso de conectores (los que hay se usan incorrectamente).

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

	correctamente para favorecer la comprensión de las relaciones lógicas entre las ideas, que son diversas *(contraposición, reformulación, ejemplificación, comparación, etc.).* **ADEMÁS**, al menos una vez, **se utilizan dos formas distintas para la misma relación lógica** (por ejemplo "no obstante" y "sin embargo"). **Los párrafos están vinculados unos con otros** semántica y/o lingüísticamente.	de las relaciones lógicas entre las ideas.	los que hay resultan evidentemente **insuficientes** o **repetitivos**.	
Precisión léxica	El **léxico empleado es claro** *(no se presentan expresiones complejas y las palabras y las construcciones sintácticas son entendibles)* y **preciso** *(no se utilizan unidades léxicas ambiguas, coloquiales o expresiones de la oralidad).* **ADEMÁS**, responde al **dominio disciplinar correspondiente** *(se emplea un registro académico cuando se trata de definiciones, descripciones u otras explicaciones relevantes para comprender los contenidos involucrados en las descripciones).*	El **léxico empleado es claro**, pero **no es preciso en todos los casos**, PORQUE algunas descripciones presentan **ambigüedades** en el uso de ciertas palabras. **Y/O** se evidencian **algunas** expresiones características de la **oralidad** que no responden al registro correspondiente.	El **léxico empleado es parcialmente claro y preciso** PORQUE la mayoría de los comentarios presentan **variadas ambigüedades** en el uso de ciertas palabras. **Y/O** se evidencian **variadas** expresiones características de la **oralidad** que afectan el registro empleado.	**El léxico empleado no es claro ni preciso** *(no se cumple ninguno de los indicadores del nivel logrado).*

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Puntuación *Los errores que afectan la coherencia del texto son comas que: separan nombres de atributos, separan sujeto de predicado, que producen ambigüedad; y los puntos que dejan inconclusas las oraciones.*	La respuesta **no presenta errores ortográficos** puntuales que puedan afectar la coherencia del texto, por lo que esta no se ve afectada.	Hay algunos **errores menores** en el uso de comas y puntos, aunque **esto no afecta de manera importante** la coherencia del texto.	Hay algunos **errores importantes** en el uso de comas y puntos que **afectan la coherencia del texto**. Sin embargo, aún **es posible construir un sentido global del escrito**.	Hay **múltiples y diversos errores** en el uso de comas y puntos que **afectan la coherencia del texto.**
Ortografía acentual, literal y tipeo	La respuesta presenta una **correcta ortografía** *(acentual y literal)* **y no hay errores ortotipográficos.**	Presenta hasta **tres errores** *(ortografía acentual, literal u ortotipográfico)*.	Presenta hasta **seis errores** de ortografía *(acentual, literal u ortotipográficos).*	Presenta **más de seis errores** de ortografía *(acentual, literal u ortotipográficos).*

A.1.3. Tercera dimensión de análisis: pensamiento crítico

Indicador (Habilidad pensamiento crítico)	Definition según Facione (1990)	Cohen Kappa
Análisis	Identify the intended and actual inferential relationships among statements, questions, concepts, descriptions, or other forms of representation intended to express belief, judgment, experiences, reasons, information, or opinions. The sub-skills of analysis include: relating, contrasting, examining and proposing, among others.	.8
Inferencia	Identify and secure elements needed to draw reasonable conclusions; to form conjectures and hypotheses; to consider relevant information and to educe the consequences flowing from data, statements, principles, evidence, judgments, beliefs, opinions, concepts, descriptions, questions, or other forms of representation. The sub-skills of inference include: recognizing, reformulating, extracting, paraphrasing and explaining, among others.	.9
Explicación	State the results of one reasoning; to justify that reasoning in terms of the evidential, conceptual, methodological, criteriological and contextual considerations upon which one results were based; and to present one reasoning in the form of cogent arguments. The sub-skills of explanation include: reporting, articulating, anticipating and presenting, among others.	.9

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

	Logrado (3)	**En desarrollo (2)**	**Inicial (1)**	**No logrado (0)**

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Análisis	La respuesta propone un **análisis exhaustivo** de la cápsula que **reconoce las relaciones entre los elementos analizados** *(conceptos disciplinares asociados al contenido, conocimiento sobre la PG, desarrollo de la cápsula, entre otros).* Las relaciones establecidas son **claras** *(están correctamente delimitadas y planteadas)* Y **coherentes** *(responden al tema)* Y se encuentran **correctamente identificadas y justificadas con evidencia** disciplinar, pedagógica o sobre el desarrollo de la cápsula *(conceptos disciplinares asociados al contenido, conocimiento sobre la PG, desarrollo de la cápsula, entre otros).*	La respuesta propone un análisis que **reconoce las relaciones entre los elementos analizados, <u>PERO</u>** este **NO es absolutamente exhaustivo PORQUE**: las relaciones establecidas son claras y coherentes y se encuentran **parcialmente identificadas, argumentadas y justificadas** **O** **NO** se menciona **una de las relaciones** o **uno de los elementos** supuestos en la cápsula *(conceptos disciplinares asociados al contenido, conocimiento sobre la PG, desarrollo de la cápsula, entre otros).* **O** se identifican todos los elementos, pero **no se analizan todos** O **NO se provee evidencia suficiente** que justifique el examen de ideas efectuado.	La respuesta propone un análisis que **reconoce ALGUNAS de las relaciones** entre los elementos analizados. Las relaciones establecidas **son claras** y **coherentes** y se encuentran **<u>PARCIALMENTE</u> identificadas**, **argumentadas** y **justificadas PORQUE**: **NO** se menciona **una de las relacione**s o **uno de los elementos supuestos en la cápsula** **<u>Y</u>** **NO se provee evidencia suficiente** que justifique el examen de ideas efectuado.	La respuesta propone un análisis que **NO RECONOCE relaciones entre los elementos** analizados. Las relaciones establecidas **no siempre son coherentes** y **no apuntan al foco(s) central(es) de la cápsula**. O se identifican los elementos, pero **no se vinculan ni analizan.** O **NO** se provee ninguna evidencia que justifique el examen de las ideas efectuado

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Inferencia	Para justificar y explicar las **decisiones pedagógicas** (*delimitación de un OA específico, planificación, duración, entre otros*), la respuesta presenta **evidencia específica** *(bien delimitada y clara),* **explícita** *(se menciona de manera explícita el momento cápsula que sustenta la inferencia)* y **atingente** *(coherente con el elemento respaldado)* a la descripción de la cápsula.	Para justificar y explicar las **decisiones pedagógicas** *(delimitación de un OA específico, planificación, duración, entre otros),* la respuesta presenta **evidencia específica** *(bien delimitada y clara),* **explícita** *(se menciona de manera explícita el momento cápsula que sustenta la inferencia),* **SIN EMBARGO**, en **al menos un caso no es específica y/o explícita.**	Para justificar y explicar las **decisiones pedagógicas** *(delimitación de un OA específico, planificación, duración, entre otros),* la respuesta presenta **evidencia específica** *(bien delimitada y clara),* **explícita** *(se menciona de manera explícita el momento cápsula que sustenta la inferencia),* **SIN EMBARGO,** la **evidencia no es del todo atingente**, pues no es coherente con la decisión identificada.	En el informe, **no se provee ninguna evidencia** que justifique las decisiones pedagógicas inferidas.
Explicación	La respuesta presenta de **manera detallada** la descripción requerida. Cada ítem, según corresponda, se describe de manera **objetiva y convincente** *(razonamientos lógicos que no incurran en generalidades injustificadas, valoraciones sin respaldo o apelación a afectividades)* y **correctamente trabajada** *(se sigue una línea expositiva).*	La respuesta presenta de **manera detallada** la descripción requerida. Cada ítem, según corresponda, se describe de manera **objetiva y convincente** *(razonamientos lógicos que no incurran en generalidades injustificadas, valoraciones sin respaldo o apelación a afectividades*) y **correctamente trabajada** (se sigue una línea expositiva). **SIN EMBARGO** La explicación presenta **UN juicio valorativo** sin justificación o inadecuado para el desarrollo de la explicación.	La respuesta presenta de manera **no tan detallada** la descripción requerida **Y/O** Hay ítems que contienen una **descripción altamente subjetiva** del contenido de la cápsula y/o **poco convincente** *(razonamientos lógicos que no incurran en generalidades injustificadas, valoraciones sin respaldo o apelación a afectividades).*	La respuesta **no describe el contenido de la cápsula** **O** Elabora una **descripción general o genérica** de la explicación pedagógica.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

A.2. Tarea 2: Puesta en acto

Consigna	Ser docente implica desarrollar habilidades para construir oportunidades de aprendizaje en una variedad de contextos y para una diversidad de estudiantes. Actualmente, los profesores están aprendiendo a desarrollar nuevos medios de aprendizaje, como las cápsulas de video para explicar contenidos. Tú eres docente de 5° básico y deseas que tus estudiantes aprendan a sintetizar y registrar las ideas principales de un texto académico. Para hacer esta cápsula, usarás el texto "¿cómo ocurre un eclipse solar?" que está adjunto más abajo. **Primera parte:** Planifica y graba una explicación pedagógica para los y las estudiantes. Esta debe tener una duración máxima de 6 minutos. Envía el link de tu cápsula de aprendizaje a través de Google Drive o video oculto en Youtube.
Formato	Video
○ **Dimensiones de análisis**	○ Puesta en acto de la explicación de un contenido ○ Habilidades de comunicación oral

A.2.1. Primera dimensión de análisis: Puesta en acto de la explicación de un contenido

	Logrado (3)	**En desarrollo (2)**	**Inicial (1)**	**No logrado (0)**
1. Meta de aprendizaje	La meta se menciona **explícitamente** al inicio de la cápsula, es coherente con el OA y el contenido y se enuncia de manera comprensible para el nivel al que se dirige.	La meta se menciona **explícitamente** al inicio de la cápsula y se enuncia de manera comprensible para el nivel al que se dirige. **SIN EMBARGO**, no es coherente con el OA ni el contenido.	La meta se menciona **explícitamente** al inicio de la cápsula y es coherente con el OA y el contenido. **SIN EMBARGO**, no se enuncia de manera comprensible para el nivel al que se dirige.	**No se menciona explícitamente** la meta de la cápsula en el inicio O Se menciona la meta al inicio, pero no cumple con ninguno de los criterios del nivel logrado.
2. Contextualización *(tópico contingente, desafío,*	Hay un escenario **significativo** *(el estudiante*	Hay un escenario que cumple con dos de los tres	Hay un escenario que cumple con uno de los tres	No se construye un escenario significativo,

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

historia/anécdota, errores o concepciones alternativas)	*puede identificarse con la situación)***, pertinente** *(adecuado al nivel de desarrollo de los estudiantes)* y **coherente** *(vinculado al contenido)* que otorga un marco para la explicitación.	criterios: **significativo** *(el estudiante puede identificarse con la situación)***, pertinente** *(adecuado al nivel de desarrollo de los estudiantes)* y **coherente** *(vinculado al contenido)* que otorga un marco para la explicitación.	criterios: **significativo** *(el estudiante puede identificarse con la situación)***, pertinente** *(adecuado al nivel de desarrollo de los estudiantes)* **o coherente** *(vinculado al contenido)* que otorga un marco para la explicitación.	pertinente NI coherente que otorgue un marco para la explicitación.
3.1 Explicitación del contenido: Estrategias didácticas *(modelaje, ejemplos, representaciones o modelos)*	Utiliza al menos una forma **pertinente** para explicitar el contenido, es decir, esta se adecúa a la didáctica de la disciplina, a la naturaleza del conocimiento y al nivel al que está dirigida la cápsula.	Utiliza al menos una forma para explicitar el contenido, **SIN EMBARGO**, esta forma no cumple con uno de los tres criterios de pertinencia mencionados en el nivel logrado.	Utiliza al menos una forma para explicitar el contenido, **SIN EMBARGO**, esta forma no cumple con dos de los tres criterios de pertinencia mencionados en el nivel logrado.	**No utiliza estrategias** didácticas para explicitar el contenido O La estrategia escogida no cumple con ninguno de los criterios de pertinencia.
3.2 Explicitación del contenido: Enseñanza explícita	Declara de forma **explícita** y **adecuada** al nivel de desarrollo de los estudiantes **TODOS** los conceptos y/o procedimientos a enseñar.	Declara de forma **explícita** y **adecuada** al nivel de desarrollo de los estudiantes **LA MAYORÍA (todos menos 1)** de los conceptos y/o procedimientos a enseñar.	Declara de forma **explícita** los conceptos y/o procedimientos a enseñar. **SIN EMBARGO,** en **MÁS DE UNA OCASIÓN** NO se adecúa al nivel de desarrollo de los estudiantes.	No declara de forma explícita los conceptos y/o procedimientos a enseñar. O No se adecúa al nivel desarrollo de los estudiantes.
3.3 Explicitación del contenido: Pensamiento en voz alta	Establece relaciones **pertinentes** *(adecuadas al nivel de desarrollo y la didáctica de la disciplina)* entre la forma escogida	Establece relaciones que **no son tan pertinentes** entre la forma escogida para explicitar el contenido y el contenido mismo,	Establece relaciones que **no son tan pertinentes** entre la forma escogida para explicitar el contenido y el contenido mismo,	No se establecen relaciones entre la forma de explicitación escogida y el contenido.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

	para explicitar el contenido y el contenido mismo.	**PORQUE** no toma en cuenta la didáctica de la disciplina.	**PORQUE** no toma en cuenta el nivel de desarrollo de los estudiantes.	O Establece relaciones que no son pertinentes.
4. Recursos para la explicación: Registro de contenido y herramientas de edición para favorecer el aprendizaje	La cápsula integra recursos visuales o herramientas de edición (presentación ppt., registro de ideas clave, colores) que interactúan con los recursos verbales para hacer visibles **Y** focalizar las ideas clave de la explicación (es decir, tienen una función didáctica-pedagógica, no meramente decorativa).	La cápsula integra recursos visuales o herramientas de edición, **SIN EMBARGO**, uno de estos recursos no interactúa con los recursos verbales O no tiene por objetivo hacer visible las ideas de la explicación.	La cápsula integra recursos visuales o herramientas de edición, **SIN EMBARGO**, estos recursos no interactúan con los recursos verbales de la explicación.	La cápsula **NO** integra recursos visuales o herramientas de edición.
5. Uso del lenguaje disciplinar: Conectar explícitamente el lenguaje disciplinar con el lenguaje cotidiano	La cápsula trabaja un lenguaje disciplinar que se explica de manera comprensible para las y los estudiantes. **ADEMÁS**, se conecta explícitamente con el lenguaje cotidiano.	La cápsula trabaja un lenguaje disciplinar que se explica de manera comprensible para las y los estudiantes, **SIN EMBARGO**, no se conecta explícitamente con el lenguaje cotidiano.	La cápsula trabaja un lenguaje disciplinar, **SIN EMBARGO**, no se explica de manera comprensible para las y los estudiantes.	La cápsula no trabaja un lenguaje disciplinar O **Se cometen errores conceptuales** a lo largo de la cápsula (RIGOR CONCEPTUAL).
6. Síntesis y recapitulación	La cápsula integra una síntesis y recapitulación al final de la explicación. Esta síntesis presenta **TODOS** los puntos centrales de la explicación y sistematización de la estrategia aprendida.	La cápsula integra una síntesis y recapitulación al final de la explicación. **SIN EMBARGO**, **uno** de los puntos centrales de la explicación **no se menciona.**	La cápsula integra una síntesis y recapitulación al final de la explicación. **SIN EMBARGO**, el resumen es **general** O **repite la meta de**	La cápsula no integra una síntesis al final de la explicación.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

			aprendizaje sin mencionar los puntos centrales de la explicación O sistematización de la estrategia aprendida.	

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

A.2.2. Segunda dimensión de análisis: Habilidad de comunicación oral

	Logrado (3)	En desarrollo (2)	Inicial (1)	No logrado (0)
ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	La cápsula presenta una estructura clara y definida (el/la docente enuncia las partes o segmentos de la explicación de manera explícita antes de presentarlos) para desarrollar la elicitación del contenido. PARA ESTO: La cápsula presenta una ruta de aprendizaje que organiza la explicación. Esta se presenta al comienzo de la cápsula y se utiliza a lo largo de la explicación pedagógica para favorecer el aprendizaje y para orientar sobre la progresión del contenido. Además, se retoma en el cierre para sintetizar los aprendizajes y fases de la explicación.	En este nivel se encuentran las cápsulas que cumplen con los indicadores del nivel logrado, SIN EMBARGO, la ruta de aprendizaje solo se presenta al comienzo de la explicación O durante, pero no en el cierre para sintetizar los aprendizajes y fases de la explicación.	La cápsula presenta una estructura inicial que se infiere de la explicación PORQUE el/la docente no enuncia las partes o segmentos de la explicación de manera explícita antes de presentarlos O No presenta una ruta de aprendizaje que organiza la explicación.	La cápsula no presenta una estructura clara y definida. En este nivel se encuentran cápsulas que no cumplen con ninguno de los indicadores del nivel logrado.
RECURSOS DE ORALIDAD	El/la docente en formación utiliza los recursos de oralidad efectivamente para desarrollar su explicación en la cápsula PORQUE el volumen, modulación, tono y velocidad favorecen la comprensión del contenido de la cápsula y son utilizados adecuada y significativamente en el desarrollo de la explicación (pausas adecuadas, entonación	El/la docente en formación utiliza recursos de oralidad efectivamente, SIN EMBARGO, **uno** de los elementos indicados en el nivel logrado (volumen, modulación, tono y velocidad) presenta problemas en el desarrollo de la cápsula. NO OBSTANTE, la	El/la docente en formación no utiliza de manera efectiva los recursos de oralidad, PORQUE hay **problemas recurrentes** en los indicadores consignados en el nivel logrado, lo que **afecta parcialmente** la comprensión de la explicación (parte de la explicación no se	El/la docente en formación no utiliza de manera efectiva los recursos de oralidad. Esto repercute considerablemente en la comprensión de la explicación.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

	con sentido, aumentos de volumen para enfatizar, entre otros).	comprensión de la explicación no se ve afectada.	comprende por problemas en los recursos de oralidad).	
RECURSOS DE CORTESÍA	La cápsula integra recursos discursivos de cortesía (*saludo y despedida, presentación del docente, entre otros*), de participación (*invitación a la reflexión, a responder las preguntas planteadas y realizar las actividades, llamados a pausar la cápsula para pensar, entre otros*) y motivación (*valoración de las capacidades de la audiencia, reflexión sobre la importancia de la explicación, conexiones con la vida cotidiana, entre otros*) para propiciar una cercanía con la audiencia. PARA ESTO, el/la docente saluda al comienzo e invita a las y los estudiantes a visualizar la cápsula. Además, se despide al final de la cápsula invitando a las y los estudiantes a reflexionar o aplicar el contenido aprendido.	La cápsula invita a las y los estudiantes a visualizar la cápsula y realizar una reflexión final luego de su visualización (recursos de participación y motivación), SIN EMBARGO, no se integran recursos discursivos de cortesía como el saludo y despedida.	La cápsula integra recursos discursivos de cortesía para propiciar una cercanía con la audiencia, como el saludo y despedida, SIN EMBARGO, no se invita a las y los estudiantes a visualizar la cápsula y realizar una reflexión final luego de su visualización (recursos de participación y motivación).	La cápsula no integra recursos discursivos de cortesía y de participación y motivación para propiciar una cercanía con la audiencia.
RECURSOS AUDIOVISUALES	Todos los recursos audiovisuales que se integran en la cápsula aportan al objetivo de la explicación y a la construcción de sentido. Además, estos se incluyen de manera armoniosa con el diseño de la cápsula y no producen ruido.	Un recurso audiovisual integrado no aporta al objetivo de la explicación y a la construcción de sentido Y/O Se incluye un recurso de manera poco armoniosa con el diseño de la	En la cápsula prima la integración de recursos audiovisuales decorativos o sin un objetivo definido que aporte a la construcción de sentido de la explicación.	No se integran recursos audiovisuales en la cápsula.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

		cápsula.		
CONEXIÓN CONECTORES Y MARCADORES	El discurso oral de la cápsula muestra un dominio avanzado de **varios recursos de conexión.** Hay un número elevado de conectores en relación con la extensión del discurso y todos se usan correctamente para favorecer la comprensión de las relaciones lógicas entre las ideas, que son diversas (contraposición, reformulación, ejemplificación, comparación, etc.). Además, al menos una vez, se utilizan dos formas distintas para la misma relación lógica (por ejemplo "no obstante" y "sin embargo").	El discurso oral de la cápsula muestra dominio de algunos recursos de conexión. Los conectores son suficientes para la extensión del discurso, y todos se usan correctamente para favorecer la comprensión de las relaciones lógicas entre las ideas.	El discurso oral de la cápsula muestra bajo dominio de los recursos de conexión. Los conectores que hay no siempre se usan correctamente O BIEN los que hay resultan evidentemente insuficientes o repetitivos.	Estos discursos no alcanzan el dominio del nivel inicial. Hay considerables problemas con el uso de conectores (los que hay se usan incorrectamente).
PRECISIÓN LÉXICA	El léxico empleado en la explicación es claro (no se presentan expresiones complejas y las palabras y las construcciones sintácticas son entendibles) y preciso (no se utilizan unidades léxicas ambiguas, informales o muletillas frecuentes). Además, responde al dominio disciplinar correspondiente (se emplea el metalenguaje correspondiente cuando se trata de definiciones, descripciones u otras explicaciones relevantes para comprender los contenidos involucrados en la explicación).	El léxico empleado es claro, pero no es preciso en todos los casos, PORQUE se presentan ambigüedades en el uso de ciertas palabras. O se evidencian algunas expresiones informales o muletillas recurrentes.	El léxico empleado es parcialmente claro y preciso PORQUE en la explicación se presentan variadas ambigüedades en el uso de ciertas palabras o expresiones. Y se evidencian constantes expresiones informales o muletillas recurrentes.	El léxico empleado no es claro ni preciso (no se cumple ninguno de los indicadores del nivel logrado).

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

A.3. Discusión profesional

Sistema de codificación

La discusión profesional es un evento o género profesional en que los y las profesoras en formación analizan colaborativamente una evidencia de su desempeño en alguna habilidad pedagógica para tomar decisiones a partir de una discusión profesional con el fin de avanzar en su formación.

En este sistema de codificación, se analizan las distintas intervenciones que configuran la discusión profesional. Por lo tanto, la unidad de análisis es la intervención, definida como lo dicho por uno de los participantes en un determinado turno de habla. La reconocemos porque comienza cuando una persona toma la palabra y desarrolla una respuesta y concluye cuando otra persona continua con el discurso.

Cada discusión profesional fue transcrita y cada intervención fue codificada según tres dimensiones:

1. Práctica esencial.
2. Pensamiento crítico.
3. Comunicación oral.

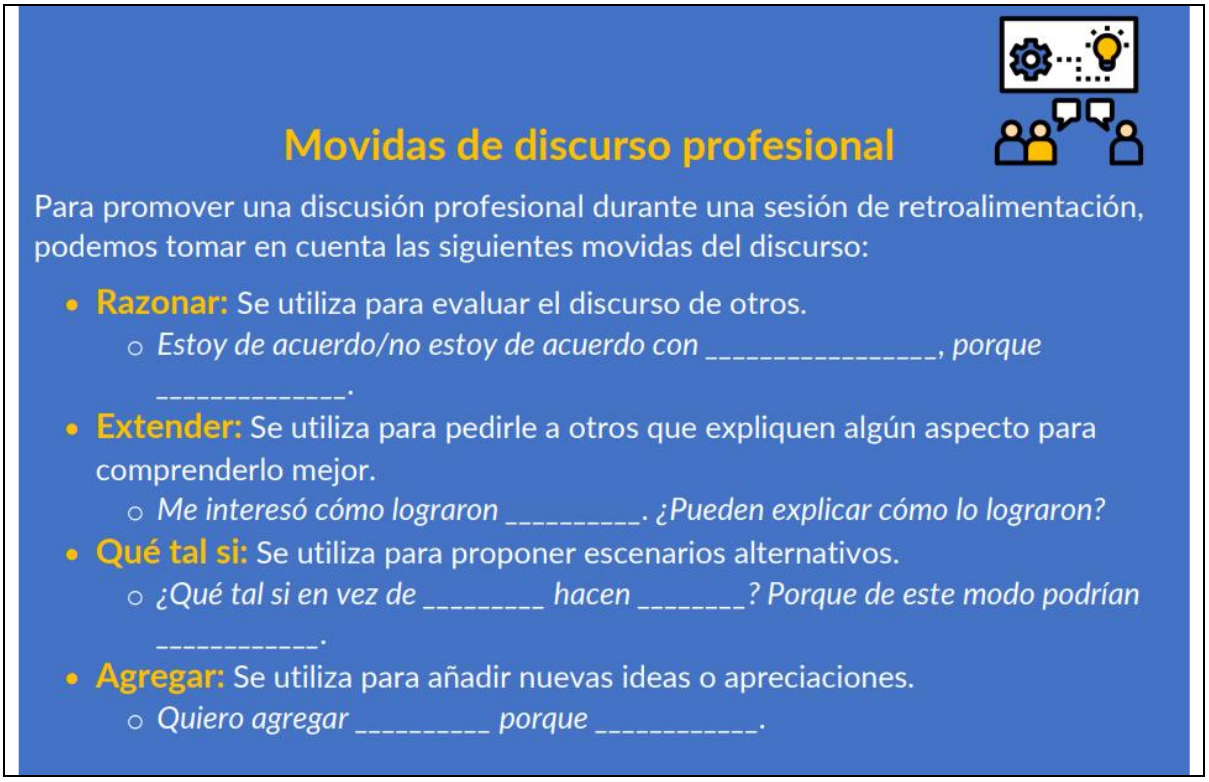
Dimensión	**Práctica esencial - Explicación de un contenido**
Pregunta guía	En la intervención, ¿se hace referencia a la explicación del contenido?
Categoría	**Descripción**
Sí (1 punto)	La intervención incluye referencias a la explicación de un contenido. Los ámbitos relevantes son: (1) promoción del lenguaje disciplinar y rigor conceptual, (2) formas para explicitar el contenido (3) contextualización y focalización en la explicación.
No (0 puntos)	El enunciado hace referencia a otros elementos que no tienen relación con la explicación de un contenido.

Dimensión	**Pensamiento crítico**
Pregunta guía	En la intervención, ¿se desarrolla la habilidad de pensamiento crítico esperada?
Categoría	**Descripción**
Sí (1 punto)	En la intervención se dan razones para respaldar lo que se está diciendo.
No (0 puntos)	En la intervención no se entregan razones para respaldar lo que se está diciendo.

Dimensión	**Comunicación**
Pregunta guía	En la intervención, ¿se desarrolla una idea completa?
Categoría	**Descripción**
Sí (1 punto)	Se enuncia una idea completa
No (0 puntos)	Se enuncia una idea de manera parcial o no se enuncian ideas

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

ANEXO B: MOVIDAS DE DISCURSO PROFESIONAL



DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

ANEXO C: CONSENTIMIENTO INFORMADO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Fuente de Financiamiento: FONDECYT REGULAR 1180024
Using Technology to Scaffold Critical Thinking, Collaboration, Creativity and Communication in teacher education

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (PROFESOR EN FORMACIÓN-ETAPA PRÁCTICA II)
"Using Technology to Scaffold Critical Thinking, Collaboration, Creativity and Communication in Teacher education"

Usted ha sido invitado a participar en el estudio *"Using Technology to Scaffold Critical Thinking, Collaboration, Creativity and Communication in teacher education"* a cargo del investigador Miguel Nussbaum, docente de la Universidad Católica y en el que la académica Alejandra Meneses es co-investigadora. El objeto de esta carta es ayudarlo a tomar la decisión de participar en la presente investigación.

¿Cuál es el propósito de esta investigación?
El propósito de esta investigación es diseñar, implementar y estudiar empíricamente una estrategia de andamiaje tecnológico para preparar a los futuros docentes para el pensamiento crítico, la colaboración, la creatividad y la comunicación.

¿En qué consiste su participación?
Participará en metodologías y prácticas docentes con uso de TIC que faciliten el desarrollo de las 4C (Colaboración, Pensamiento Crítico, Comunicación y Creatividad) apoyado por su supervisora de práctica II.
Para esto, se requiere que usted realice en su práctica II actividades con el uso de diversas herramientas educativas tecnológicas que permitan el desarrollo del pensamiento crítico, colaborativo, comunicación y creatividad en sus estudiantes.
Las acciones específicas que involucran su participación son:

1. Compartir tres videos de 10 minutos, que ud subirá a la plataforma de retroalimentación de prácticas pedagógicas de la Facultad de Educación y que consiste en una tarea del curso EDU0339.
2. Compartir tres informes de reflexión para analizar la postura profesional, calidad de la argumentación, conocimientos profesionales, incorporación de evidencias.
3. Responder cuestionario online al finalizar cada unidad del curso en el que se aplique la metodología para levantar información sobre qué actividades y recursos son los que facilitaron más los aprendizajes del curso.

   Potencialmente, participar de un focus group para levantar para indagar sobre metodología utilizada en la práctica 2 -pensamiento crítico y colaboración- para favorecer la implementación de las prácticas generativas y la pedagogía de la práctica.

¿Cuánto durará su participación?
Durará el semestre que se encuentre en el curso de práctica II.

¿Qué riesgos corre al participar?
Al ser una transformación de la clase tradicional, podría eventualmente sentirse frustrado sino funciona la tecnología o estresarse. Ante cualquier caso, nuestro equipo de investigación y la Facultad de Educación estarán presente para apoyarlo en lo que ud necesite.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

Fuente de Financiamiento: FONDECYT REGULAR 1180024

Using Technology to Scaffold Critical Thinking, Collaboration, Creativity and Communication in teacher education

¿Qué beneficios puede tener su participación?

Los beneficios directos de este estudio para usted son experimentar metodologías y prácticas docentes innovadoras mediante la utilización de TIC, a su vez llevar a cabo metodologías innovadoras en aula.

¿Qué pasa con la información y datos que usted entregue?

El equipo de investigación se compromete a tener CONFIDENCIALIDAD de sus datos, es decir, sólo serán utilizados para fines de investigación. Los datos serán destruidos en 2021 al finalizar FONDECYT. El uso de los datos implicará divulgación científica de los resultados en revistas y congresos.

¿Es obligación participar? ¿Puede arrepentirse después de participar?

Usted NO está obligado de ninguna manera a participar en este estudio. Si accede a participar, puede dejar de hacerlo en cualquier momento sin repercusión alguna.

¿A quién puede contactar para saber más de este estudio o si le surgen dudas?

Si tiene cualquier pregunta acerca de esta investigación, puede contactar a Miguel Nussbaum investigador responsable y Alejandra Meneses. Sus teléfono son 2 2354 4951 y 2 2354 5335 respectivamente y sus email son mn@ing.uc.cl y amenesea@uc.cl. Si usted tiene alguna consulta o preocupación respecto a sus derechos como participante de este estudio, puede contactar al Comité Ético Científico de Ciencias Sociales, Artes y Humanidades. Presidenta: Sra. Inés Contreras Valenzuela. Contacto: eticadeinvestigacion@uc.cl

HE TENIDO LA OPORTUNIDAD DE LEER ESTA DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO, HACER PREGUNTAS ACERCA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, Y ACEPTO PARTICIPAR EN ESTE PROYECTO.

_____	_____
Firma del/la Participante	Fecha
_____	
Nombre del/la Participante	
_____	_____
Firma del la Investigador	Fecha – 16 octubre 2019

(Firmas en duplicado: una copia para el participante y otra para el investigador)

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

ANEXO D: CARTA DE RECEPCIÓN ARTÍCULO

Confirm co-authorship of submission to Teaching and Teacher Education

em.tate.0.81c136.d18cfe3f@editorialmanager.com <em.tate.0.81c136.d18cfe3f@editorialmanager.com>
en nombre de
Teaching and Teacher Education <em@editorialmanager.com>
Vie 03/03/2023 18:16
Para: MARIA DEL ROSARIO GARCIA GALLEGUILLOS <mdgarcia3@uc.cl>

This is an automated message.

Journal: Teaching and Teacher Education
Title: The role of core practices, critical thinking, and communication skills in the development of teacher adaptive expertise
Corresponding Author: Dr Alejandra Meneses
Co-Authors: Rosario García; Graciela Veas; Danilo Alvares; Silvana Arriagada; Miguel Nussbaum
Manuscript Number: TATE-D-23-00399

Dear Miss Rosario García,

The corresponding author Dr Alejandra Meneses has listed you as a contributing author of the following submission via Elsevier's online submission system for Teaching and Teacher Education.

Submission Title: The role of core practices, critical thinking, and communication skills in the development of teacher adaptive expertise

Elsevier asks all authors to verify their co-authorship by confirming agreement to publish this article if it is accepted for publication.

Please read the following statement and confirm your agreement by clicking on this link: Yes, I am affiliated.

I irrevocably authorize and grant my full consent to the corresponding author of the manuscript to: (1) enter into an exclusive publishing agreement with Elsevier on my behalf (or, if the article is to be published under a CC BY license, a non-exclusive publishing agreement), in the relevant form set out at www.elsevier.com/copyright ; and (2) unless I am a US government employee, to transfer my copyright or grant an exclusive license of rights (or for CC BY articles a non-exclusive license of rights) to Elsevier as part of that publishing agreement , effective on acceptance of the article for publication. If the article is a work made for hire, I am authorized to confirm this on behalf of my employer. I agree that the copyright status selected by the corresponding author for the article if it is accepted for publication shall apply and that this agreement is subject to the governing law of the country in which the journal owner is located.

If you did not co-author this submission, please contact the corresponding author directly at amenesea@uc.cl.

Thank you,
Teaching and Teacher Education

More information and support
FAQ: What is copyright co-author verification?
https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/28460/supporthub/publishing/

You will find information relevant for you as an author on Elsevier's Author Hub: https://www.elsevier.com/authors
FAQ: How can I reset a forgotten password?
https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/28452/supporthub/publishing/
For further assistance, please visit our customer service site: https://service.elsevier.com/app/home/supporthub/publishing/
Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about Editorial Manager via interactive tutorials. You can also talk 24/7 to our customer support team by phone and 24/7 by live chat and email

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Remove my information/details). Please contact the publication office if you have any questions.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

ANEXO E: ARTÍCULO ENVIADO

The role of core practices, critical thinking, and communication skills in the development of teacher adaptive expertise

SUMMARY

A learning sequence was designed and implemented to promote core practice learning by fostering 21st-century skills within pre-service teachers. The study involved 71 pre-service teachers who produced an explanatory video for elementary school students. ANOVA analyses revealed significant changes in this core practice's mastery, as well as in critical thinking and communication on *noticing* and *enactment* tasks. Regression models suggest that the level of critical thinking performance shown in the final task contributes to the teacher's skill to *notice* the core practice. However, no predictors were found for *enact*, demonstrating the complexity of mastering core practices.

Keywords: practice-based teacher education, core practices, 21st century skills, adaptive expertise, critical thinking.

Highlights:

- A practice-based learning sequence is designed to teach a core practice to pre-service teachers.
- The sequence develops adaptive expertise by leveraging critical thinking and communications skills.
- There are significant changes in the mastery of the core practice and 21st century skills.
- Critical thinking is a predictor of performance on *noticing* tasks.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

1. INTRODUCTION

There is consensus in the field of teacher education regarding the importance of *Practice-Based Teacher Education* (PBTE), because it helps develop *core practices* or *high-leverage practices* (Hauser & Kavanagh, 2019). However, concerns have been raised about the possibility of teacher training being reduced to the technical mastery of a repertoire of behaviors, without preparing teachers to make their own decisions (Hauser & Kavanagh, 2019; Philip et al., 2019; Schiera, 2021).

Recent studies (Munson et al., 2021) propose the development of *adaptive expertise* (Hatano & Inagaki, 1986) for initial teacher education. This is because it helps pre-service teachers learn how to make evidence-based decisions and adapt their teaching to a specific context. The teaching profession is seen as a complex task of informed improvisation, requiring the orchestration of disciplinary, pedagogical, and practical knowledge (Baldinger & Munson, 2020; Munson et al., 2021). Hatano and Inagaki (1986) distinguish between *routine expertise* and *adaptive expertise*. In this sense, routine expertise is characterized by accuracy, speed, and automaticity. Adaptive expertise, on the other hand, is characterized by the development of solutions for new and uncertain contexts by having the flexibility to understand the nature and meaning of different problems. Initial teacher education therefore needs to provide learning opportunities that develop adaptive expertise. This would allow future teachers to learn how to make decisions flexibly, drawing on different areas of their knowledge and ensuring quality learning for all their students.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Furthermore, future teachers must be prepared to cope with the complexity and diversity of modern society (Kennedy & Sundberg, 2020). Twenty-first century skills have been identified as being essential for becoming participatory and critical citizens (Partnership for 21st Century Skills, 2012). These must be incorporated into teacher education to ensure that teachers are able to develop them among their students. This is unlikely to happen if the teachers themselves do not acquire these skills during their initial teacher preparation (Häkkinen et al., 2017; Meneses et al., 2023).

There has been significant research on PBTE, and this has mostly been based on qualitative studies of *core practices* and *pedagogies of practice*. However, there has been little empirical research linking PBTE to 21st century skills. The main goal is therefore to contribute to the literature on the development of adaptive expertise by integrating the PBTE framework with 21st century skills. This study focuses specifically on the core practice of providing instructional explanations. This is because instructional explanations are essential to learning in different contexts, with different groups of students and through different media or formats.

Two questions guided the research:

RQ 1: How does a pre-service teacher's mastery of instructional explanations, critical thinking, and communication change for *noticing* and *enacting* tasks following a learning sequence based on adaptive expertise?

RQ 2: How do initial and final levels of critical thinking and communication skills influence the mastery of a core practice in terms of *noticing* and *enacting*?

2. THEORETICAL FRAMEWORK

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

2.1 **Practice-based teacher education and 21st Century Skills**

A number of pre-service teacher education programs have reorganized their curricula to focus primarily on learning core practices instead of theoretical knowledge about teaching and learning (Ball & Forzani, 2009; Grossman et al., 2009; Matsumoto-Royo & Ramírez-Montoya, 2021). The PBTE assumes that pedagogical expertise is developed through the repeated, deliberate, and mediated implementation of a repertoire of core practices (Ericsson, 2002, 2006 in Kavanagh et al., 2020). It is an approach based on the importance of early enactment of core practices that lead to equitable and quality learning (Hauser & Kavanagh, 2019). These practices include providing instructional explanations and facilitating productive discussions, among others.

Moreover, the current climate of global change, uncertainty, and other emerging issues (Maker, 2021) further highlight the need for a 21st century education (Darling-Hammond & Oakes, 2019). A number of frameworks look to define 21st century skills, with some consensus regarding the general principles (Yoo & Kang, 2021). We draw specifically on the Partnership for 21st Century Learning framework (2015). This divides the skills into three broad categories: (a) learning and innovation skills; (b) information, media, and technology skills; and (c) life and career skills. The so-called 4Cs of *critical thinking*, *collaboration*, *creativity*, and *communication* can be found within the first group of skills.

For 21st century schools to successfully promote the 4Cs, teachers must be trained in how to personally develop these skills, as well as developing them among their students (Darling-Hammond & Oakes, 2019; Matsumoto-Royo, Ramírez-Montoya & Conget, 2021). The most effective approaches for promoting critical thinking during

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

pre-service teacher training use an infused model (Lorencová et al., 2019). This means that it is incorporated into existing classes, rather than being taught as a specific class itself. Furthermore, Urbani et al. (2017) also found that trainee teachers appreciate the integration of these skills into practical activities, as well as in different courses throughout their training. These studies suggest that future research on 21st century skills and teacher education should look to design specific interventions that explicitly develop these skills, as well as embedding them in courses focused on core practices. A practice-based curriculum may help promote lifelong learning, i.e., an essential skill for the 21st century (Matsumoto-Royo, Ramírez-Montoya & Conget, 2021). Additionally, universities must prepare teachers to be effective in both changing and increasingly technologized contexts since that is the scenario in which they will be teaching. Promoting models that explicitly integrate the teaching of core practices with the development of 21st century skills will therefore allow future teachers to reflect deeply upon and solve problems associated with teaching (Valtonen et al., 2021).

2.2 Core practices and adaptive expertise

Grossman et al. (2009) identified a limited number of core practices to promote PBTE. These are characterized by occurring frequently in teaching; being applied in different subjects, levels, and institutions; being mastered through repeated practice; enabling teachers to learn more about their students and how to teach them; maintaining the integrity and complexity of teaching; and being evidence-based, with the potential to improve student outcomes.

Several studies suggest that the tools of PBTE promote complex pedagogical reasoning among pre-service teachers (Dutro & Cartun, 2016; Kavanagh & Danielson,

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

2019; Kavanagh, Conrad, Dagogo-Jack, 2020). However, other studies warn about the risk of rote learning when it comes to core practices, because it may lead to focusing only on "doing" rather than "knowing". In other words, it may become a rather inflexible practice (Kennedy, 2016; Phillip et al., 2019). Pedagogical reasoning must therefore be developed during initial education as part of practice, through reflective and cognitive work that will help pre-service teachers make decisions (Loughran, 2019).

Kavanagh et al. (2020) describe teaching as a dynamic interaction between knowledge and practice. In this sense, teachers are "decision makers", as they constantly face pedagogical dilemmas and make professional judgments to promote learning opportunities for students in diverse contexts. It therefore goes beyond something routine and automatic, as teachers are constantly faced with new scenarios to which they must be able to adapt. This is what Hatano and Inagaki (1986) refer to as *adaptive expertise*, highlighting a teacher's skill to make flexible, evidence-based, and context-sensitive decisions. Recent studies have proposed an interaction between the teaching of core practices and pedagogical reasoning to develop adaptive expertise during practice-based teacher education, including the skill to question, modify, and come up with diverse ways of approaching a problem (Baldinger & Munson, 2020; Kavanagh, Conrad, & Dagogo-Jack, 2020; Munson, Baldinger & Larison, 2021). Pedagogical reasoning can be promoted through the development of critical thinking skills, because such skills can give teachers the skill to plan, teach, and reflect on their teaching based on different theories of teaching and learning, among others (Urbani et al., 2017).

2.3 *Noticing and enacting tasks* for promoting adaptive expertise

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

One of the most complex issues for initial teacher training is developing assessment and learning tasks that can measure the mastery of core practices and pedagogical reasoning. Tasks that promote *noticing* will be essential for mastering adaptive expertise, because *noticing* is all about identifying what is important in a classroom setting, making connections between what is observed and the teaching and learning principles they represent, and using what is known about the context to then reason about what is observed (Es & Sherin, 2002 in Santagata & Angelici, 2010).

Videos are often used to teach and assess *noticing* skills, because they allow the reasoning process to be slowed down, thus making the details and different perspectives much more visible (Santagata et al., 2021). Several authors have highlighted the benefits of using video as a tool to prompt discussions on the teaching and learning process based on specific evidence, for example, this may include using videos to analyze a teacher's noticing skills, to then promote shared instances of reflection and construction of meaning (Santagata et al., 2021). Finally, unlike expert teachers, future teachers lack the sort of professional insights that are needed to notice and interpret different teaching and learning situations (Prilop et al., 2019 in Prilop 2021). It is therefore important to develop this skill among pre-service teachers.

Furthermore, to implement a PBTE future teachers must be gradually introduced to core practices, shifting from more controlled contexts towards something more complex and authentic. Such pedagogical instances have been referred to as *pedagogies of practice* and can be classified in three groups: representation, decomposition, and approximation (Grossman, Hammerness & McDonald, 2009). Through *representation*, the core practice is introduced through modeling, analysis of a video, or of a written

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

case. Here, teachers learn to notice the constituent elements of the core practice. Such representations are explicitly integrated with the development of pedagogical reasoning, so that the pre-service teachers can understand the pedagogical decisions that are made (Saclarides & Munson, 2021). Through *decomposition*, the core practice is broken down into its constituent elements. This then reduces the complexity of learning how to put it into practice. Through *approximation*, practices are first implemented in a safe environment, such as a role play. Pre-service teachers can therefore receive feedback from their peers and supervisors before introducing the practice in a more authentic and complex context, such as a real classroom (Grossman, Hammerness & McDonald, 2009).

Through these pedagogies of practice, pre-service teachers are encouraged to analyze their peers' performance, as well as their own. They also learn to reflect on the teaching process throughout (Janssen et al., 2015). *Approximations* simulate the most challenging aspects of pedagogical practice by helping pre-service teachers try it out in a safe space. In a low-risk environment, they can experience the practice of teaching and failed instruction. They can then reflect on this experience in greater depth (Grossman et al., 2009).

Our assumption, therefore, is that *enacting* and *noticing* tasks should be used to develop pedagogical reasoning during pre-service teacher education. Doing so will allow them to reflect on and learn about their own pedagogical practices.

3. METHODS

3.1 Context of the study

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

The COVID-19 pandemic required teacher education programs to adapt their practice-based education to diverse contexts in order to continue providing learning opportunities. This study is part of a wider study PBTE through the integration of 21st century skills and various technological scaffolds. A *design-based research* methodology was used (Anderson & Shattuck, 2012; Johnson et al., 2017). A practice-based learning sequence was planned and implemented. This sequence was designed specifically to help pre-service teachers learn the core practice of providing instructional explanations by having them create an explanatory video for elementary school students. Video was chosen as the medium given the demands generated by the pandemic. Similarly, explanatory videos are increasingly being used in education. This is not just because of the pandemic, but also to enhance learning through methodologies such as the flipped classroom (Madariaga et al., 2021). Figure 1 shows the learning sequence that was developed.

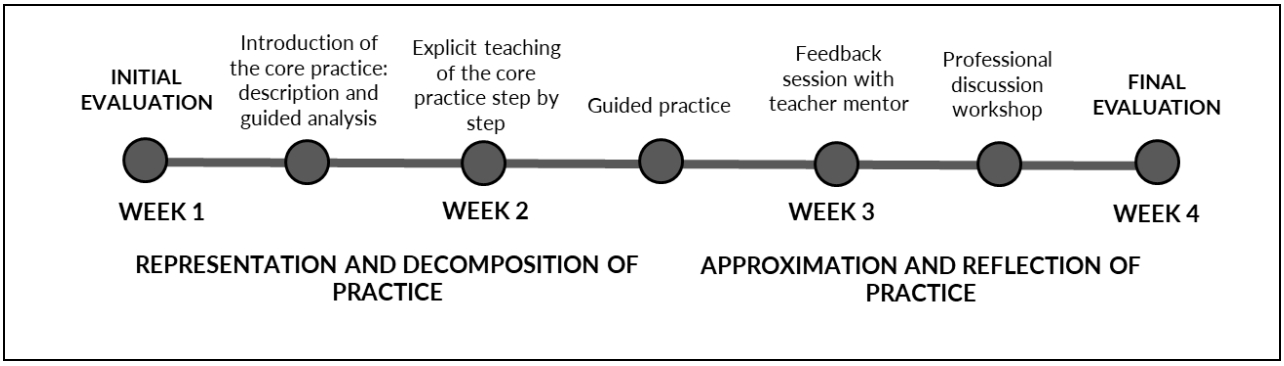


Figure 1. *Learning sequence developing adaptive expertise for providing instructional explanations.*

The learning sequence was developed through three cycles of analysis and refinement. Cycle 1 involved 56 pre-service teachers during the first semester of 2020. Cycle 2 involved 26 pre-service teachers during the second semester of 2020. Cycle 3

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

involved 71 pre-service teachers during the first semester of 2021 and is the only cycle reported in this study.

3.2 Participants

The sample consisted of 71 pre-service teachers. The participants were predominantly female (97%) and were all enrolled on a primary teacher training program at a university in Santiago, Chile, where practice-based training has been central to the curriculum for a decade. All the participants were completing their second practicum as part of their fifth semester.

3.3 Tasks

To assess learning among the pre-service teachers, their performance on two tasks was evaluated at the beginning and end of the learning sequence.

Task 1: Noticing the core practice of providing instructional explanations

The pre-service teachers had to watch a video containing an instructional explanation given by a teacher. They then had to answer the question "What do you see in this video? Justify using explicit evidence from the video and infer the decisions that were made to create this video. Write your answer in paragraphs".

Task 2: Enacting the core practice of providing instructional explanations

The pre-service teachers had to create their own video explaining a given topic to elementary school students, with a maximum duration of eight minutes. They were given a brief, with a real context, a specific grade level, and the topic to be explained. They then had to plan their explanation, record it, edit it, and submit it via a digital platform.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

3.3 Procedures

Before completing the tasks, each participant signed an informed consent form approved by the university's ethics committee. To complete the tasks, the participants joined an online session to receive instructions. They were then given a total of 80 minutes to complete task 1, and one week to deliver task 2. Both tasks were submitted in a digital format. The tasks were set before the designed learning sequence started and were repeated again after four weeks, once the sequence had been completed.

3.4 Coding system

Five rubrics were developed to evaluate the teachers' performance on each task. These were based on the contents of the unit and were used to measure the subdimensions of each task. For task 1, mastery of the core practice, critical thinking, and written communication skills were all evaluated. For task 2, mastery of the core practice and oral communication skills were both evaluated. Table 1 shows the dimensions and subdimensions that were assessed for each task. The data were also coded anonymously and randomly by five experts in the field of education. Each rubric was validated by double coding 20% of the data and calculating Cohen's Kappa to measure the level of agreement and convergence of the assigned codes (Table 1).

Table 1

Description of the dimensions evaluated for each task based on the coding system

Task	Dimension	Subdimension	Range of scores	Cohen kappa
Task 1 Noticing the core	Core practice of providing instructional explanations	Recognition of the explanation and subject matter.	0-3	1
		Contextualization: Communicative situation.	0-4	.80
		Contextualization: Use of error.	0-4	.77

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

practice of explanation using a video	(35 points)	Explanation of the content: Teaching strategies.	0-4	.91
		Explanation of the content: Explicit teaching.	0-4	.83
		Explanation of the content: Thinking aloud.	0-4	.97
		Summary.	0-4	.91
		Subject-specific language: explicitly connect subject-specific language with everyday language.	0-4	.85
		Subject-specific language: Clarify the incorrect use of a symbol or concept.	0-4	.92
	Written communication (18 points)	Organization of information.	0-3	.79
		Coherence and cohesion.	0-3	1
		Connection.	0-3	.89
		Lexical accuracy.	0-3	.95
		Punctuation.	0-3	.88
		Spelling and typing.	0-3	1
	Critical thinking (9 points)	Analysis.	0-3	.80
		Inference.	0-3	.90
		Explanation.	0-3	.90
Task 2 Enacting the core practice of explaining a topic using a video	Core practice of providing instructional explanation (24 points)	Learning goal.	0-3	.93
		Contextualization.	0-3	.82
		Explanation of the content: Teaching strategies.	0-3	.93
		Explanation of the content: Explicit teaching.	0-3	.80
		Explanation of the content: Thinking aloud	0-3	.82
		Resources for explanation.	0-3	.7
		Use of subject-specific language.	0-3	.81
		Summary and recapitulation.	0-3	.93
	Oral communication (18 points)	Organization of information.	0-3	1
		Oral resources.	0-3	.75
		Complementary resources.	0-3	.88
		Audiovisual resources.	0-3	1
		Connection.	0-3	.78
		Lexical accuracy.	0-3	.71

3.5 Analysis

Our first research question was answered using an intrasubject ANOVA. The aim of this was to determine whether there were significant differences in performance by the pre-service teachers before and after participating in the learning sequence. Bivariate correlations were used to answer the second question. The aim of this was to determine whether there were any relation between the skills that were studied and the tasks that were performed. They also allowed us to determine the non-existence of

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

multicollinearity. Finally, multiple regression analyses were then performed. The aim of this was to determine whether any of the skills acted as predictors of final performance on the *noticing* and *enacting* tasks.

4. RESULTS

4.1 Differences between initial and final performance by pre-service teachers

We used an intrasubject ANOVA to analyze differences in mastery of the core practice of providing instructional explanations, critical thinking, and communication skills in the *noticing* and *enacting* tasks. Table 2 shows the mean performance by the group in each dimension (both initial and final).

Table 2

Descriptive statistics for students' performance on task 1 (noticing) and task 2 (enacting) for the core practice, critical thinking, and communication skills (N=71)

Task	Dimension	Initial			Final		
		Mean	SD	%	Mean	SD	%
Noticing	Core practice of providing instructional explanations	10.41	4.20	29.74%	17.25	4.61	49.29%
	Written communication	13.93	2.21	77.39%	15.31	2.23	85.06%
	Critical thinking	4.31	1.75	47.89%	7.89	1.75	87.67%
Enacting	Core practice of providing instructional explanations	12.06	4.55	50.25%	18.48	3.13	77.00%
	Oral communication	15.72	2.04	87.33%	17.24	1.53	95.78%

For task 1 (*noticing*), the participants' overall initial mean score was 10.41 points (SD = 4.2) from a total of 35 points (29.74%). The minimum score for mastery of the core practice (providing instructional explanations) was 2, while the maximum was 17. The indicator with the highest score was *recognition of the explanation and subject*

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

matter (M = 2.69, SD = .73), while the indicator with the lowest score was *connecting subject-specific language with everyday language* (M = .06, SD = .23).

Following the learning sequence, the mean score for the core practice was 17.25 (SD = 4.61) from a total of 35 points (49.29%), with a minimum of 6 and a maximum of 25. The sub-dimension with the highest score was *recognition of the explanation and subject matter* (M = 2.9, SD = .38) and the indicator with the lowest score was *clarifying the incorrect use of a symbol or concept (subject-specific language)* (M = .82, SD = 1.06). None of the participants achieved the maximum score for the core practice at either the beginning or end of the learning sequence. However, an intrasubject ANOVA revealed significant improvement with $F(1, 70) = 112.32$, $p < .001$. Overall, the participants improved their ability to *notice* the core practice by approximately 20%. However, the mean score by the end of the learning sequence was still below 50%. This suggests that pre-service teachers require further opportunities throughout their preparation to develop their mastery of this core practice.

For the *communication* dimension of task 1 (*noticing*), the participants' initial mean score was 13.93 (SD = 2.21) from a total of 18 (77.39%). The minimum score was 9, while the maximum was 18. The highest scoring indicator was *coherence and cohesion* (M = 2.52, SD = .61), while the lowest scoring indicator was *connection* (M = 2.08, SD = .58). After the 4-week learning sequence, the participants' mean score was 15.31 (SD = 2.23) from a total of 18 (85%), with a minimum of 6 and maximum of 18. The highest scoring indicator was again *coherence and cohesion* (M = 2.87, SD = .38), while the lowest indicator was *punctuation* (M = 2.3, SD = .66). The intrasubject ANOVA again revealed positive and significant differences for the development of

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

communication skills with $F(1,70) = 19.22$, $p < .001$. However, no significant variations were seen in the sub-dimensions of *punctuation* and *spelling*.

For the *critical thinking* dimension of task 1 (*noticing*), the participants' initial mean score was 4.31 points (SD = 1.75) from a total of 9 (47.89%), with a minimum of 1 and maximum of 9. More specifically, they scored an average of 1.17 points (SD = .81) for *analysis*, 1.51 points (SD = .73) for *inference,* and 1.63 points (SD = .68) for *explanation.* After the learning sequence, the mean score was 7.89 points (SD = 1.75) from a total of 9 (87.67%), with a minimum of 4 and a maximum of 9. More specifically, the participants scored an average of 2.62 points for *analysis* (SD = .64), 2.65 points for *inference* (SD = .54) and 2.62 for *explanation* (SD = .52). The intrasubject ANOVA revealed a significant improvement in critical thinking skills with $F(1, 70) = 239.74$, $p < .001$.

For task 2 (*enacting*), the pre-service teachers' overall initial mean score was 12.06 points (SD = 4.55) from a total of 24 (50.25%), with a minimum of 0 and a maximum of 20. After the learning sequence, the overall mean score was 18.48 points (SD = 3.13) from a total of 24 (77%). The results of the intrasubject ANOVA reveal a statistically significant improvement with $F(1, 70) = 136.551$, $p < .001$. Furthermore, each of the subdimensions that was evaluated also showed statistically significant improvement, except for *learning goal.*

For the *oral communication* dimension of task 2, the participants' initial mean score was 15.72 points (SD = 2.04) from a total of 18 (87.33%), with a minimum of 11 and a maximum of 18. After the learning sequence, their mean score was 17.24 points (SD = 1.53) from a total of 18 points (95.78%), with a minimum of 12 and a maximum of 18. Statistically significant improvement was observed for the *oral communication*

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

dimension, with the intrasubject ANOVA returning values of $F(1, 70) = 30.94$, $p < .001$. Despite this, not all the subdimensions that were evaluated showed significant improvement.

4.2 Relations among core practice, critical thinking, and communication skills for *noticing*

Our second research question asked about the contributions of critical thinking and communication skills on the mastery of the core practice. To answer this question in the case of *noticing* tasks, we first established any existing relations among the variables using Pearson's correlation. Table 3 shows the correlation between the skills in task 1 (*noticing*) at the beginning and end of the learning sequence.

A statistically significant and strong correlation was found between initial critical thinking skills and initial mastery of the core practice of providing instructional explanations for the *noticing* task (r=.513, p<.001) (Table 3). This was also the case for final critical thinking skills and final mastery of the core practice (r=.529 and p<.001). This suggests that there is a relation between critical thinking and *noticing*. It is therefore important to consider that a pre-service teacher's *noticing* skills involves both mastery of core practices and critical thinking skills.

Table 3

Correlations between core practice, critical thinking, and communication skills for the initial and final noticing task

	INITIAL Core Practice	INITIAL Written communication	INITIAL Critical thinking	FINAL Core Practice	FINAL Written communication	FINAL Critical thinking
INITIAL Core Practice	1					
INITIAL Written communication	.287***	1				
INITIAL Critical thinking	.513***	.331***	1			

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

FINAL Core Practice	.238***	.279***	.261***	1		
FINAL Written communication	.054***	.284***	.070***	.282***	1	
FINAL Critical thinking	.257***	.359***	.245***	.529***	.323***	1

*Note. *p<.05; **p<.01; ***p<.001*

Likewise, written communication skills are *moderately* related to critical thinking skills at the beginning (r=.331, p<.001), and again at the end of the learning sequence (r=3.23, p<.001). This suggests that there is a relation between critical thinking and written communication skills for the *noticing* task.

Finally, there is a *medium* correlation between the initial and final scores for each of the skills. The relation between initial and final mastery of the core practice is r = .238 with p<.001. The relation between the initial and final scores for written communication skills is r = .284 with p<.001. The relation between the initial and final scores for critical thinking is r = .245 with p<.001. These results suggest that final performance on the task is not only explained by the participants' initial performance. Instead, there are other factors that help explain final performance.

Having studied the relation between the variables, we then analyzed the contribution of critical thinking and communication skills on the pre-service teachers' final mastery of the core practice during the *noticing* task. We estimated two multiple linear regression models to find predictors of final mastery of the core practice of providing instructional explanations for the *noticing* task. For Model 1, we used initial performance in the different subdimensions of both task 1 (*noticing*) and task 2 (*enacting*) as predictors (Table 4). For Model 2, we used final performance in these same subdimensions as the predictors (Table 5).

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Table 4

Multiple regression for final overall mastery of the core practice during noticing task, using initial performance in subdimensions of task 1 (noticing) and task 2 (enacting) as predictors (N = 71)

	Estimate	EE	*t-value*	*p-value*
Intercept	2.089	4.459	.468	.641
INITIAL Core Practice Task 1 *noticing*	.092	.139	.665	.509
INITIAL Written communication Task 1 *noticing*	.232	.255	.910	.366
INITIAL Critical thinking Task 1 *noticing*	.427	.339	1.257	.213
INITIAL Core Practice Task 2 *enacting*	.321	.119	.269	.008**
INITIAL Oral communication Task 2 *enacting*	.335	.282	1.188	.239

Adjusted $R^2 = 0.212$
$F(5, 65) = 4.766$, p-value = <.001***.

Table 5

Multiple regression for final overall mastery of the core practice during noticing task, using final performance in subdimensions of task 1 (noticing) and task 2 (enacting) as predictors (N = 71)

	Estimate	EE	t-value	p-value
Intercept	-6.117	6.513	-.939	.351
FINAL Written communication Task 1 *noticing*	.182	.227	.807	.423
FINAL Critical thinking Task 1 *noticing*	1.538	.358	4.294	<.001***
FINAL Core Practice Task 2 *enacting*	.293	.154	1.903	.061
FINAL Oral communication Task 2 *enacting*	.176	.306	.576	.567

Adjusted $R^2 = 0.295$
$F(4,66) = 8.334$, p-value = <.001***

Model 2 is a better predictor than Model 1 as it explains a higher percentage of the variance (29.5% vs. 21.2%). From this, we can infer that although initial performance on the subdimensions is a predictor, final performance is more relevant when it comes to predicting mastery of the core practice during the *noticing* task.

The most significant predictors of final mastery of the core practice for task 1 (*noticing*) are initial mastery of the core practice and final performance on critical

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

thinking. This suggests that those who have an initial understanding of how a core practice is implemented will have an easier time *noticing* it. Furthermore, those with stronger critical thinking skills at the end of the learning sequence will be better placed for *noticing* the core practice. In our case, this involved analyzing and evaluating a video in which the core practice could be observed. Finally, it is important to note that initial mastery of the core practice is not a predictor of final performance on the task. Therefore, what is learned during the learning sequence would appear to be more important than the pre-service teachers' prior knowledge.

4.3 Relations among core practice, critical thinking, and communication skills for *enacting*

To answer our second research question regarding the influence of critical thinking and communication skills on the mastery of core practices in *enacting* tasks, we first established any existing relation among the variables using Pearson's correlation. Table 6 shows the correlation between the skills in task 2 (*enacting*) at the beginning and end of the learning sequence.

Table 6

Correlations between core practice and communication skills for the initial and final enacting task

	INITIAL Core Practice	INITIAL Oral communication	FINAL Core Practice	FINAL Oral communication
INITIAL Core Practice	1			
INITIAL Oral communication	.385***	1		
FINAL Core practice	.318***	.124***	1	

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

FINAL Oral communication	.284***	.190***	.092***	1

Note. *p<.05; **p<.01; ***p<.001

Initially, the core practice was *moderately* related to oral communication skills (r = .385, p<.001). Following the learning sequence, these skills were no longer related (r = .092, p<.001). This suggests that when giving their explanation at the beginning of the sequence the pre-service teachers relied more heavily on their oral communication skills to implement this core practice. However, by the end of the sequence they had acquired specific knowledge of the core practice and no longer relied on their oral communication skills, relying instead on this newly acquired knowledge.

Having studied the relations between the variables, we then looked at how much the pre-service teachers' communication skills contributed their mastery of the core practice for the *enacting* task. To do so, we estimated two multiple linear regression models to identify predictors of final mastery of the core practice in task 2 (*enacting*). For Model 1, we used initial performance in the different subdimensions of both task 1 (*noticing*) and task 2 (*enacting*) as predictors. For model 2, we used final performance in these same subdimensions as the predictors (Table 5).

Table 7

Multiple regression for final overall mastery of the core practice in task 2 (enacting), using initial performance in subdimensions of task 1 (noticing) and task 2 (enacting) as predictors (N = 71)

	Estimate	EE	t-value	p-value
Intercept	15.952	3.352	4.759	<.001***
INITIAL Core Practice Task 1 *noticing*	-.011	.104	-.109	.914
INITIAL Written communication Task 1 *noticing*	-.027	.192	-.140	.889
INITIAL Critical thinking Task 1 *noticing*	.039	.256	.150	.882

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

INITIAL Core Practice Task 2 *implementing*	.218	.089	2.435	.018*
INITIAL Oral communication Task 2 *implementing*	.0145	.212	.068	.956

Adjusted $R^2 = 0.033$
$F(5,65) = 1.474$, p-value = .210

Table 8

Multiple regression for final overall mastery of the core practice in task 2 (implementing), using final performance in subdimensions of task 1 (noticing) and task 2 (implementing) as predictors (N = 71).

	Estimate	EE	t-value	p-value
Intercept	9.294	4.969	1.870	.066
FINAL Core Practice Task 1 *noticing*	.177	.093	1.903	.061
FINAL communication Task 1 *noticing*	.263	.173	1.518	.134
FINAL Critical thinking Task 1 *noticing*	-.078	.315	-.246	.806
FINAL Oral communication Task 2 *implementing*	.157	.237	.661	.511

Adjusted $R^2 = 0.074$
$F(4, 66) = 2.399$, p-value = .058

For both models, the only significant indicator from the initial scores is mastery of the core practice in task 2 (*implementing*). Overall, Model 1 explains 3.3% of the variance and the *p-value* is not significant. Initial performance therefore does not play a significant role in explaining final performance when it comes to mastering the core practice in the *implementing* task. Model 2 does not contain any significant predictors. Overall, it explains 7.4% of the variance, with a *p-value* of .058, which is close to being significant. None of the subdimensions is therefore a good predictor for mastery of the core practice during implementation. Other predictors that can explain the learning process must therefore be explored.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

5. DISCUSSION

We explored how to develop adaptive expertise among pre-service teachers. The aim of this was to enhance the learning of a core practice using the 21st century skills of critical thinking and communication. A four-week learning sequence was designed to provide pre-service teachers with a variety of opportunities to implement and reflect pedagogically on the core practice of providing instructional explanations. They did so by creating a short explanatory video for elementary school students. Our assumption was that tasks focused on *noticing* and *implementing* a core practice promote pedagogical reasoning during initial teacher training. This was confirmed by the analyses we performed. Intrasubject ANOVAs suggest that the learning sequence led to significant changes in the mastery of the core practice at both the *noticing* and *implementing* level. Significant changes were also observed in the pre-service teachers' critical thinking and communication skills. These results answer our first research question, i.e., there are significant differences between initial and final performance for the pre-service teachers. Pearson's correlation also revealed a relation between mastery of the core practice and 21st century skills. There was a strong correlation between mastery of the core practice and critical thinking on both the initial and final *noticing* task. Similarly, the results suggest that critical thinking is a predictor of mastery of the core practice on the final *noticing* task. These results answer our second research question, as it sheds some light on how critical thinking influences mastery of a core practice.

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Adaptive expertise and noticing in practice-based training

Unlike Baldinger and Munson's (2020) qualitative study, we present quantitative data revealing significant changes in pre-service teachers' learning after participating in a learning sequence to develop adaptive expertise. Baldinger and Munson were pioneers in claiming that teachers' *noticing* was connected to their development of *adaptive expertise*. This is because it is an essential action for processing information that can lead to reasoning about the teaching experience. Our study quantitatively demonstrates that *noticing* is related to critical thinking. In our case, critical thinking functions as a predictor of mastery of a core practice in a *noticing* task. Critical thinking should therefore be developed in conjunction with noticing of a core practice in order to promote adaptive expertise.

Similarly, technology should be leveraged to promote the development of teacher *noticing* through online discussions of teaching videos. As Santagata et al. (2021) suggest, studies could use videos to support the design of different activities – something we have shown in our own study. However, their study focused on mathematics, while ours provides fresh evidence for primary teacher training.

Twenty-first Century Skills for Practice-Based Teacher Education

Focusing exclusively on the development of a set of core practices has been one of the main criticisms of the initial practice-based educaton model (Hauser & Kavanagh, 2019). This is because there is a risk of teachers not being prepared to make decisions about when and why to use particular practices. Recent proposals for PBTE models

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

therefore suggest teaching core practices through learning cycles in order to connect them to diverse students, contexts, and subjects (Hauser & Kavanagh, 2019). Likewise, the authors also suggest extending future research to include virtual and digital contexts. In that sense, our study contributes to the field by helping understand the elements that affect the development of core practices within a learning sequence in a remote teaching context. We also explore how 21st century skills can be used to develop pedagogical reasoning among pre-service teachers. To this point, we found that critical thinking must be developed during initial teacher educaton in order to aid the development of core practices.

Limitations

Our study analyzes a learning sequence that lasted only four weeks within a single semester. Further research is needed to study the effect of learning sequences that aim to develop long-term adaptive expertise. Future studies could also explore the effectiveness of the instructional approach by comparing the results of the intervention with a control group. Furthermore, our study only focused on pre-service teachers. Neither the type nor the quality of scaffolding provided by their supervisors was studied here.

6. CONCLUSION

Our research contributes to a growing body of research looking to promote adaptive expertise within a framework of practice-based training that integrates 21st century skills. Pre-service teachers who participate in a learning sequence designed to develop

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

adaptive expertise show significant improvements in their mastery of a core practice. They also show significant changes in their critical thinking and communication skills when it comes to completing a *noticing* and *implementing* task. We highlight the importance of critical thinking to the development of adaptive expertise. In this sense, critical thinking enhances a pre-service teacher's ability to not only *notice* a core practice, but also to *implement* it. Initial teacher training programs should focus on developing 21st century skills together with core practices so that pre-service teachers have the necessary pedagogical strategies with which to address their future challenges.

ACKNOWLEDGMENTS

This work was supported by xxxxx

REFERENCES

Anderson, T., & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher,* 41(1), 16-25. https://doi.org/10.3102/0013189X11428813

Baldinger, E. E. & Munson, J. (2020). Developing adaptive expertise in the wake of rehearsals: An emergent model of the debrief discussions of non-rehearsing teachers. *Teaching and Teacher Education, 95*. Advance online publication. https://doi.org/10.1016 /j.tate.2020.103125

Ball, D. L., & Forzani, F. M. (2009). The work of teaching and the challenge for teacher education. *Journal of Teacher Education, 60*(5), 497-511. https://doi.org/ 10.1177/0022487109348479

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Darling-Hammond, L. & Oakes, J. (2019). *Preparing teachers for deeper learning*. Cambridge: Harvard Education Press.

Dutro, E., & Cartun, A. (2016). Cut to the core practices: Toward visceral disruptions of binaries in PRACTICE-based teacher education. *Teaching and Teacher Education, 58,* 119-128. https://doi.org/10.1016/j.tate.2016.05.001

Grossman, P., Compton, C., Igra, D., Ronfeldt, M., Shahan, E., & Williamson, P. W. (2009). Teaching practice: A cross-professional perspective. *Teachers College Record, 111*(9), 2055-2100. https://doi.org/10.1177/016146810911100905

Grossman, P., Hammerness, K., & McDonald, M. (2009). Redefining teaching, re-imagining teacher education. *Teachers and Teaching, 15*(2), 273-289. https://doi.org/10.1080/13540600902875340.

Häkkinen, P., Järvelä, S., Mäkitalo-Siegl, K., Ahonen, A., Näykki, P., & Valtonen, T. (2017). Preparing teacher-students for twenty-first-century learning practices (PREP 21): a framework for enhancing collaborative problem-solving and strategic learning skills. *Teachers and Teaching, 23*(1), 25-41. https://doi.org/10.1080/13540602.2016.1203772

Hatano, G., & Inagaki, K. (1986). Two courses of expertise. In H. Stevenson, J. Azuma, & K. Hakuta (Eds.), *Child development and education in Japan* (pp. 262-272). W.H. Freeman & Co. Heim.

Hauser, M., & Kavanagh, S. (2019). Practice-Based Teacher Education. *Oxford Research Encyclopedia of Education. doi:*10.1093/acrefore/9780190264093.013.419

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Janssen, F., Grossman, P., & Westbroek, H. (2015). Facilitating decomposition and recomposition in practice-based teacher education: The power of modularity. *Teaching and Teacher Education, 51,* 137-146. https://doi.org/10.1016/j.tate.2015.06.009

Johnson, C., Hill, L., Lock, J., Altowairiki, N., Ostrowski, C., da Rosa dos Santos, L., & Liu, Y. (2017). Using design-based research to develop meaningful online discussionsin undergraduate field experience courses. *International Review of Research in Open and Distributed Learning: IRRODL, 18*(6), 36-53. https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i6.2901

Kavanagh, S. S., Conrad, J., Dagogo-Jack, S. (2020). From rote to reasoned: Examining the role of pedagogical reasoning in practice-based teacher education. *Teaching and Teacher Education*, *89*. https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102991

Kavanagh, S.S., & Danielson, K. (2019). Practicing Justice, Justifying Practice: Toward Critical Practice Teacher Education. *American Educational Research Journal, 57*(1), 69-105. doi: 10.3102/0002831219848691

Kennedy, M. (2016). Parsing the practice of teaching. *Journal of Teacher Education, 67*(1), 6-17. https://doi.org/10.1177/0022487115614617

Kennedy, T., & Sundberg, C. W. (2020). 21st century skills. In B. Akpan, & T.. J. Kennedy (Eds.), *Science education in theory and practice: An introductory guide to learning theory* (pp. 479-496). Cham: Springer International Publishing.

Lorencová, H., Jarošova, E., Avgitidou, S., & Dimitriadou, C. (2019). Critical thinking in teacher education programmes: A systematic review. *Studies in Higher Education, 44*(5), 844-859. https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1586331

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Loughran, J. (2019). Pedagogical reasoning: the foundation of the professional knowledge of teaching. *Teachers and Teaching, 25*(5), 523-535. https://doi.org/10.1080/13540602.2019.1633294

Madariaga, L., Nussbaum, M., Gutiérrez, I., Barahona, C., & Meneses, A. (2021). Assessment of user experience in video-based learning environments: From design guidelines to final product. *Computers & Education, 167*, 104176.

Maker, C. J. (2021). From Leading to Guiding, Facilitating, and Inspiring: A Needed Shift for the 21st Century. *Education Sciences, 12*(1), 18. MDPI AG. http://dx.doi.org/10.3390/educsci12010018

Matsumoto-Royo, K., & Ramírez-Montoya, M. S. (2021). Core practices in practice-based teacher education: A systematic literature review of its teaching and assessment process. *Studies in Educational Evaluation, 70*, 101047. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101047

Matsumoto Royo, K., Ramírez Montoya, M. S. & Conget, P. (2021). Opportunities to develop lifelong learning tendencies in practice-based teacher education: Getting Ready for Education 4.0. https://doi.org/10.3390/fi13110292

Meneses, A., Nussbaum, M., Veas, M., & Arriagada, S. (2023). *Practice-based 21st-century teacher education: Design principles for adaptive expertise* [Manuscript under review].

Munson, J., Baldinger, E. E., & Larison, S. (2021). What if…? Exploring thought experiments and non-rehearsing teachers' development of adaptive expertise in rehearsal debrief. *Teaching and Teacher Education, 97*. https://doi.org/10.1016/j.tate.2020.103222

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

Partnership for 21st Century Learning. (2012). Framework for 21st century learning. http://www.p21.org/documents/P21_Framework.pdf

Partnership for 21st Century Learning. (2015). P21 Framework definitions. http://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Definitions_New_Logo_2015_9pgs.pdf

Philip, T. M., Souto-Manning, M., Anderson, L., Horn, I., Carter Andrews, D. J., Stillman, J., & Varghese, M. (2019). Making justice peripheral by constructing practice as "core": How the increasing prominence of core practices challenges teacher education. *Journal of Teacher Education, 70*(3), 251e264. https://doi.org/10.1177/0022487118798324

Prilop, C. N., Weber, K. E., Prins, F. J., & Kleinknecht, M. (2021). Connecting feedback to self-efficacy: Receiving and providing peer feedback in teacher education. *Studies in Educational Evaluation, 70,* 101062. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101062

Saclarides, E. S., & Munson, J. (2021). Exploring the foci and depth of coach-teacher interactions during modeled lessons. *Teaching and Teacher Education, 105,* 103418. https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103418

Santagata, R., & Angelici, G. (2010). Studying the impact of the lesson analysis framework on preservice teachers' abilities to reflect on videos of classroom teaching. *Journal of teacher education, 61*(4), 339-349. https://doi.org/10.1177/0022487110369555

Santagata, R., König, J., Scheiner, T., Nguyen, H., Adleff, A., Yang, X., & Kaiser, G. (2021). Mathematics teacher learning to notice: a systematic review of studies of

DocuSign Envelope ID: F4F7D393-6E52-49DB-A5AD-96157E3F6DDB

video-based programs. *ZDM – Mathematics Education*, 53(1), 119-134. doi: 10.1007/s11858-020-01216-z

Schiera, A. J. (2021). Seeking Convergence and Surfacing Tensions Between Social Justice and Core Practices: Re-Presenting Teacher Education as a Community of Praxis. *Journal of Teacher Education, 72*(4), 462–476. https://doi.org/10.1177/0022487120964959

Valtonen, T., Hoang, N., Sointu, E., Näykki, P., Virtanen, A., Pöysä-Tarhonen, J., ... & Kukkonen, J. (2021). How pre-service teachers perceive their 21st-century skills and dispositions: A longitudinal perspective. *Computers in Human Behavior, 116*, 106643. https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106643

Urbani, J. M., Roshandel, S., Michaels, R., & Truesdell, E. (2017). Developing and modeling 21st-century skills with preservice teachers. *Teacher Education Quarterly*, *44*(4), 27-50. https://www.jstor.org/stable/90014088

Yoo, H., & Kang, S. (2021). Teaching as Improvising: Preservice Music Teacher Field Experience With 21st-Century Skills Activities. *Journal of Music Teacher Education, 30*(3), 54-68. https://doi.org/10.1177/1057083721102137