



Reflexión crítica en formación inicial: caracterización de trayectorias al diseñar secuencias

Critical Reflection by Pre-Service Teachers: Characterization of Trajectories in the Design of Sequences

Edith Herrera San Martín

Departamento Ciencias de Educación, Universidad del Bio-Bio. Chillán. Chile
eherrera@ubiobio.cl

Departamento Estudios Pedagógicos, Universidad de Chile. Santiago. Chile
edith.herrera@uchile.cl

RESUMEN • El estudio caracteriza los niveles de reflexión del profesorado en formación de Biología y Química de una Universidad Pública de Chile, al generar Secuencias de enseñanza-aprendizaje en las sesiones de práctica pedagógica (noveno semestre) y de práctica profesional (décimo semestre). El estudio de caso se realizó durante dos años sobre cuatro fases: diagnóstico, diseño secuencia, implementación y evaluación. Los estudiantes reflexionaron en un portfolio sobre su acción práctica y estas se codificaron en categorías con Atlas.ti. Las trayectorias reflexivas se analizaron según niveles: prerreflexivo, superficial, pedagógico y crítico. Los resultados señalan diversidad de trayectorias. Se concluye que en la práctica de 2021 se avanzó de un nivel prerreflexivo hasta llegar al crítico y en 2022 solo alcanzó un nivel pedagógico, por lo que es necesario promover la reflexión crítica en las prácticas de formación inicial.

PALABRAS CLAVE: Secuencia enseñanza-aprendizaje; Formación inicial de profesores; Práctica reflexiva; Reflexión crítica.

ABSTRACT • The study characterizes the levels of reflection of Biology and Chemistry teachers in training at the Public University of Chile, when designing teaching-learning sequences in the pedagogical practice (ninth semester) and professional practice (tenth semester) sessions. The case study was carried out in a timespan of two years and in four stages: diagnosis, sequence design, implementation, and evaluation. Students reflected on their performance as teachers in a portfolio and their reflections were codified in categories with Atlas.ti. The reflective trajectories were analyzed according to levels: pre-reflection, surface, pedagogical, and critical. The results show a diversity of trajectories. It is concluded that in 2021 practice progressed from a pre-reflective level to a critical level and in 2022 it only reached a pedagogical level, therefore, there is the need to promote critical reflection during the initial teacher training phase.

KEYWORDS: Teaching-learning sequences; Initial teacher training; Reflective practice; Critical reflection.

Recepción: agosto 2023 • Aceptación: febrero 2024 • Publicación: junio 2024

Herrera San Martín, E. (2024). Reflexión crítica en formación inicial: caracterización de trayectorias al diseñar secuencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 42(2), 87-107.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6023>

La práctica docente me recuerda a un viaje en barco: el docente es una especie de capitán que tiene que fijar la mejor ruta posible para que sus estudiantes crucen entre las incertidumbres del complejo mar del currículum de ciencias. Al menos un pequeño porcentaje debe sentir que les permite conectarse o vivir en el mundo actual, pero es imposible fijar una buena ruta sin conocer a tus tripulantes, saber en qué puntos detenerse una mayor cantidad de tiempo o en qué aguas detener un poco la marcha del navío para que ellos no se asusten con las olas de los contenidos de ciencias a enseñar (Caso 2.1: 73).

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Reflexión en formación inicial de Secundaria

La práctica reflexiva en formación inicial de docentes de ciencias persigue el desarrollo humano y profesional. Sin embargo, la investigación sobre la reflexión en la práctica en ciencias naturales es relativamente escasa (Pérgola y Pérez, 2023). Según algunos autores, involucra una dimensión macro-micro y procesos de indagación, introspección y construcción de identidad durante la práctica de aula, como muestra la figura 1. Según Liu (2013), implica un proceso constante de análisis, cuestionamiento y crítica acerca de los problemas sociales y políticos en la enseñanza (a nivel macro) y de las creencias sobre enseñanza y aprendizaje del profesorado (a escala micro) para producir desde la práctica educativa cambios en el aprendizaje del estudiantado, mejorar la escolarización y construir una sociedad más justa para todas las personas (Hatton y Smith, 1995; Farrell, 2016). Por ello, quien realice este tipo de proceso alcanza una reflexión crítica de su práctica, ya que logra divisar los propósitos de la escolarización a la luz de la justicia y otros criterios éticos analizando las dimensiones sociales, políticas educativas y curriculares (Pagés, 2021), para finalmente alcanzar la transformación de perspectivas y acciones pedagógicas (Fook, 2015). Es así como los investigadores presentes en la figura 1 concuerdan en la relevancia de incorporar procesos reflexivos en la formación inicial docente.

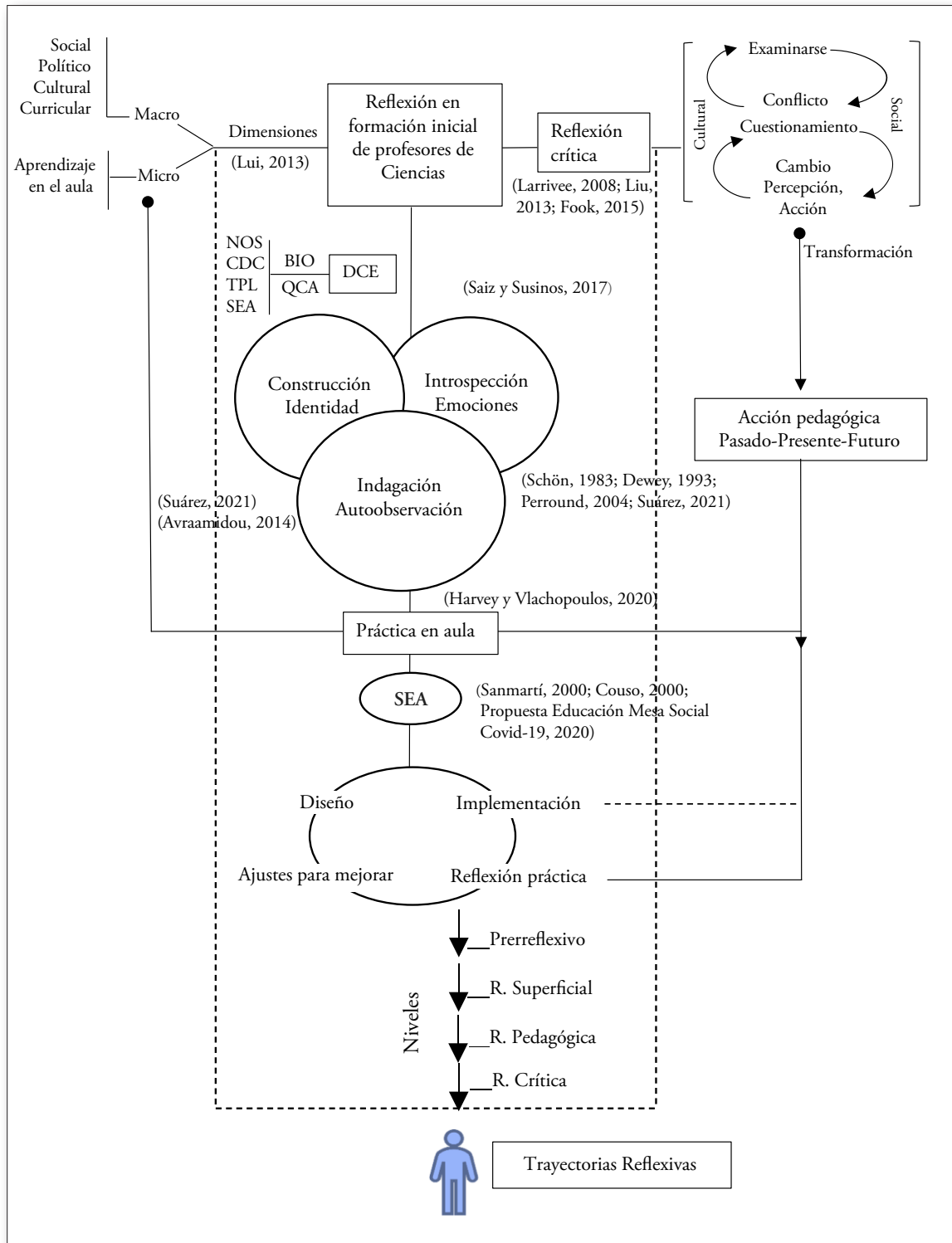


Fig. 1. Aspectos de la reflexión en la práctica por el profesorado en formación inicial de ciencias.

La figura 1 muestra que los procesos que participan en la práctica reflexiva, según Roberts et al. (2021), se relaciona con la indagación docente y se caracteriza, según Harvey y Vlachopoulos (2020),

por ser un proceso de introspección deliberado, que emplea las capacidades cognitivas, emocionales y somáticas de una persona para contemplar conscientemente las acciones pedagógicas pasadas, presentes o futuras con el fin de aprender y comprender su actuar para transformarlo (Dewey, 1993; Schön, 1983; Perrenoud, 2004). En el ejercicio de reflexión se descubre la interioridad del sujeto mediante la autoobservación y la autorreflexión (Landín y Sanchez, 2019) que ocurren a través del prácticum, y acercan al profesorado en formación inicial al oficio docente (Saiz y Susinos, 2017). Al cuestionar la propia práctica con una mirada crítica, toma conciencia del propio ser pedagógico en su aprendizaje al recrear, interpretar y resignificar sus propias experiencias (Blanco y Sierra 2013; Suárez, 2021).

Según Beauchamp y Thomas (2010), la reflexión es un factor determinante en la formación de identidad, y para Avraamidou (2014) la identidad docente es un proceso continuo de interpretación y reinterpretación de experiencias que implica tanto la persona como el contexto. Para la autora, uno de los factores que inciden en la construcción de la identidad del profesorado es su comprensión del área de conocimiento en que se desempeña y la propia visión de la docencia que imparte, pero también esta identidad está conectada con la historia de vida y las expectativas sobre su desempeño en las aulas; por tanto, debería ser un elemento central en los programas de formación docente (ver figura 1).

Específicamente, en el campo de la didáctica de las ciencias experimentales, las dinámicas reflexivas ayudan al alumnado en el aprendizaje de las ciencias (Zee y Roberts, 2002) y al profesorado en el cuestionamiento y mejora de su práctica (Pacca y Villani, 2000), dando la oportunidad de crear climas favorables al diálogo (Villani y Franzoni, 2001). Por esta razón, la reflexión ha sido incorporada por varios autores asociada a cómo se implementa en estudios de trabajos prácticos de laboratorio (TPL) (Séré, 2002; Acevedo Díaz, 2009). Se ha reconocido su aporte al análisis de experiencias de prácticum, al estudio de sus concepciones didácticas y al analizar secuencias de enseñanza-aprendizaje en formación inicial de ciencias en torno a diversas temáticas curriculares de ciencias que dan cuenta de los retos y las limitaciones (Jiménez-Tenorio y Oliva, 2016).

Numerosos estudios han analizado el desarrollo de la práctica reflexiva al identificar niveles crecientes en complejidad y alcance del análisis reflexivo (Larrivee, 2008; Salinas, 2019). Para Larrivee (2008), el sujeto reflexivo debe tener la capacidad de autorreflexionar sobre su sistema de creencias y valores personales y profesionales, lo que en palabras de Fernández-Balboa (1998) implica no solo observar el futuro o pasado del sujeto, sino también cuestionarse a sí mismo el presente. Por esto, Larrivee (2000) propone un ciclo reflexivo de análisis y cambio que involucra tres estadios en la práctica docente: de examen, de conflicto y de cambio de percepción, como se muestra en la figura 1. Para estos autores, la reflexión crítica se inicia con el análisis o el examen de los aspectos individuales internos, a lo que se agrega las implicancias culturales y sociales-externas que conducen a la transformación de pensamientos, sentimientos y acciones pedagógicas del profesorado.

Reflexión al construir secuencias didácticas en práctica

Uno de los espacios más importantes para el desarrollo de la reflexividad docente lo constituye la práctica profesional inicial (Jones y Ryan, 2014). El profesorado llega a esta práctica con creencias sobre cómo debe ser la enseñanza, haciendo difícil la introducción de cambios o nuevas concepciones (Fernández-Marchesi y Costillo-Borrego, 2020). Al parecer, brindar al profesorado en formación inicial de ciencias la oportunidad de cuestionar sus propias prácticas y las creencias que las sostienen permite que asuman posturas reflexivas y abiertas, condición necesaria para producir cambios (Chamizo y García-Franco, 2013). Investigar la práctica gracias a procesos de reflexión crítica cuando se construyen secuencias de enseñanza-aprendizaje nos lleva a preguntarnos cómo debe ser la formación inicial del profesorado de ciencias para atender al sujeto que aprende según las necesidades del contexto de su práctica.

En nuestra propuesta, el diseño de una secuencia de enseñanza-aprendizaje, a partir de ahora SEA, que hicieron los profesores en práctica se concreta, según Couso (2020) y Sanmartí (2000), tanto en la visión de la enseñanza y el aprendizaje (por qué y para qué aprender) como en el trabajo que se llevará a cabo en el aula (qué se enseña y cómo se hace) y que se ha enriquecido con la metodología de la investigación basada en el diseño (IBD), que actualmente constituye una importante línea de investigación educativa (Domènech-Casal, 2018; Guisasaola y Oliva, 2020).

El diseño de SEA siguió las orientaciones constructivistas y se desarrolló según Propuestas Educación Mesa Social Covid-19 (2020): 1) Expresando y compartiendo los saberes del aprendizaje nuclear; 2) poniendo a prueba los saberes; 3) estructurando el aprendizaje nuclear científico; y 4) aplicando el aprendizaje nuclear. Este aprendizaje nuclear está compuesto por un conjunto de saberes, habilidades y actitudes. Para su formulación se consideró como criterios de selección: el bienestar, la pertinencia, la integración de aprendizajes y la centralidad de conceptos científicos para el aprendizaje de las ciencias. Para el profesorado en formación, delimitar el aprendizaje nuclear implicó el análisis del marco curricular de Biología, Química, Ciencias para la Ciudadanía y el estudio del contexto escolar del estudiantado para definir una pregunta orientadora en la secuencia de enseñanza-aprendizaje y tomar decisiones sobre la progresión de los conceptos científicos de su aprendizaje nuclear y acerca del enfoque didáctico a utilizar en SEA, para posteriormente reflexionar sobre su diseño, implementación y evaluación, como muestra la figura 2.

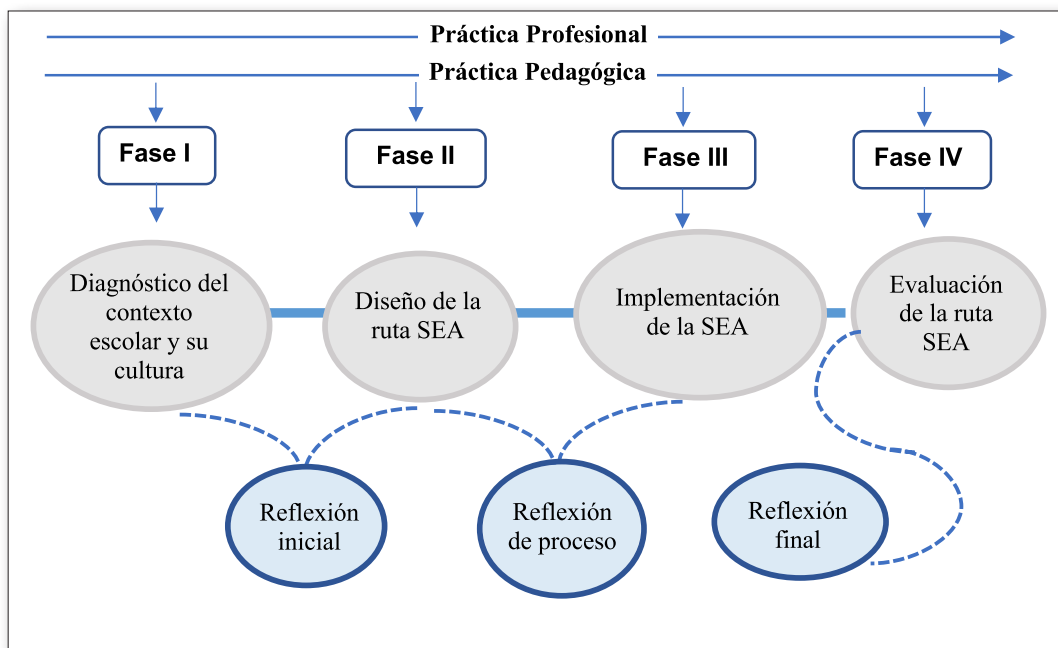


Fig. 2. Construcción de SEA y reflexión del profesorado en formación inicial de Biología y Química.

La figura 2 señala cómo se estudió la práctica en sus trayectorias reflexivas por el profesorado en formación según el diseño metodológico que se detalla en los siguientes apartados.

METODOLOGÍA

Esta investigación sigue un enfoque cualitativo con diseño exploratorio y descriptivo. Busca dar respuesta a:

¿Cuáles son las características de la reflexión al diseñar, implementar y evaluar secuencias de enseñanza-aprendizaje del profesorado elaboradas en formación inicial de Biología y Química?

Esta pregunta se desarrolla a través de los siguientes objetivos específicos:

Objetivo 1: Caracterizar los niveles y las trayectorias de reflexión del profesorado en formación inicial de Biología y Química al diseñar, implementar y evaluar secuencias de enseñanza-aprendizaje integradoras y contextualizadas.

Objetivo 2: Analizar el discurso reflexivo del profesorado en formación inicial en sus obstáculos y oportunidades al diseñar, implementar y evaluar las secuencias didácticas.

En este sentido, lo que nos ocupa en este estudio es ayudar al profesorado en formación inicial, desde ahora (PFI), de Secundaria en Biología y Química, a explorar y reflexionar sobre cuándo, dónde y cómo aprendemos en una práctica dialógica situada, para así contribuir a comprender el modo de pensar y actuar de un PFI, al implementar sus secuencias didácticas diseñadas en su práctica y reflexionar sobre su desempeño.

El estudio se enmarcó en un diseño de caso múltiple, según la complejidad y singularidad situacional (Stake, 1999), y longitudinal en el año 2021 y 2022 (Davis, 1998), en quinto año de la carrera de Pedagogía en Biología y Química de una universidad pública de Chile, cuyos contextos de práctica y modalidad difieren, y por tanto no son comparables. La muestra se seleccionó a conveniencia en los cursos del año 2021 ($n = 8$) y 2022 ($n = 4$), respondió al criterio de inclusión de continuidad del PFI en el mismo centro de práctica y de sección en las dos asignaturas (tabla 1). Al inicio de cada asignatura se solicitó al PFI el consentimiento informado, se mantuvo el anonimato de los participantes seleccionados, asignando números al caso de estudio (desde el 1 al 12) para los datos recopilados, los cuales se trataron siguiendo los protocolos de resguardos éticos.

Tabla 1.
Caracterización de la muestra del profesorado en formación inicial de Biología y Química

<i>Año/Sem</i>	<i>Muestra</i>	<i>Asignatura</i>	<i>Práctica</i>	<i>Sesiones SEA</i>
2021-9.ºs	$n = 8$	Didáctica de la Biología	Práctica pedagógica	8-12 semanas
2021-10.ºs	$n = 8$	Didáctica integrada de las Ciencias	Práctica profesional	8-12 semanas
2022-9.ºs	$n = 4$	Didáctica de la Biología	Práctica pedagógica	8-12 semanas
2022-10.ºs	$n = 4$	Didáctica integrada de las Ciencias	Práctica profesional	8-12 semanas

Nota: la práctica pedagógica se realiza en 9.º semestre y práctica profesional en 10.º semestre de carrera.

El instrumento utilizado para el seguimiento del proceso reflexivo del PFI corresponde al portafolio de cada asignatura. La investigación siguió cuatro fases en el proceso reflexivo: i) diagnóstico del contexto escolar y su cultura; ii) diseño de la ruta SEA; iii) implementación de la ruta SEA; y iv) evaluación de la ruta y reflexión en cada fase (ver figura 2). El PFI registró las reflexiones de su práctica de aula en Biología, Química o Ciencias para la Ciudadanía durante 8-12 semanas en cada semestre. Estos registros etnográficos incluyeron: descripción de las experiencias de aula, emociones, incidente

crítico vivido (o no), cuestionamientos sobre el análisis de su práctica y propuestas de cambio o ajustes de SEA para las siguientes clases.

Contexto de la muestra del estudio

Cada participante de la muestra en el noveno semestre de carrera cursó Didáctica de la Biología y Didáctica de la Química asociada a la práctica pedagógica en un curso de Biología y un curso de Química, y en el décimo semestre (último) de carrera, Didáctica Integrada de las Ciencias asociada a su práctica profesional en un mínimo de dos cursos de Biología y dos de Química. En cada curso asignado a la práctica, el PFI debió diseñar, implementar y evaluar una secuencia de enseñanza-aprendizaje establecida por su profesor guía. El primer curso del periodo 2021 consideró ocho casos de PFI cuya docencia directa en práctica pedagógica y práctica profesional ocurrió durante la pandemia y se realizó en modalidad virtual e híbrido (incluye clase presencial y virtual en paralelo). Por su parte, los cuatro casos de PFI del curso 2022 desarrollaron su práctica pedagógica y su práctica profesional en modalidad presencial, según los objetivos de aprendizaje del currículum asignados a los casos de estudio que resultaron similares en los casos de estudio en Biología (primer año Obj. 2 y Obj. 5), en Química (segundo año Obj. 17) y Ciencias para la Ciudadanía tercer año (Obj. 1 Módulo bienestar y salud, Obj. 1 Módulo Prevención, Seguridad y Autocuidado).

Procedimiento de análisis de datos

En la primera fase de análisis del estudio, se realizó la lectura de cada porfolio de práctica pedagógica y práctica profesional por caso de estudio, para clasificar las reflexiones según su nivel (Larrivee, 2008). A continuación, se seleccionaron los extractos del discurso reflexivo más representativos y se asignaron los niveles de prerreflexivo, reflexión superficial, reflexión pedagógica y reflexión crítica, según la tabla 2. Se consensuaron similitudes y diferencias en la caracterización de estos niveles con cuatro investigadores independientes. En caso de existir discrepancias entre los investigadores, se procedió a una segunda revisión. La asignación del nivel de reflexión se muestra en la tabla 2.

Tabla 2
Caracterización de los niveles de reflexión

<i>Nivel</i>	<i>Tipo reflexión</i>	<i>Descriptor</i>
Nivel 1	Prerreflexión	Está centrada en la respuesta instintiva del docente frente a situaciones en el aula sin considerar respuestas alternativas. No permite crítica ni mejoras, las situaciones o problemáticas son atribuidas a asuntos externos y su enseñanza no se adapta a las necesidades de los estudiantes.
Nivel 2	Reflexión superficial	Narración anecdótica descriptiva, enfocada en las estrategias, los métodos y los aspectos técnicos utilizados en pos de alcanzar los objetivos (Jay y Johnson, 2002).
Nivel 3	Reflexión pedagógica	El profesorado reflexiona sobre los objetivos educativos, las teorías subyacentes a los enfoques y las conexiones entre los principios teóricos y la práctica.
Nivel 4	Reflexión crítica	Es una reflexión que apunta a una mayor complejidad de análisis que ya incorpora aspectos asociados a la reflexión pedagógica y se centra en analizar criterios éticos, morales y las consecuencias de la práctica en los y las estudiantes. La atención va dirigida a las creencias y valores propios, así como las condiciones de la realidad social y política. Se analizan problemas de equidad y justicia social que ocurren dentro y fuera del aula, buscan así conectar sus prácticas a ideales democráticos.

Fuente: elaborado a partir de niveles de reflexión Larrivee (2008).

En la segunda fase de análisis del estudio, las reflexiones escritas en el portafolio se codificaron de forma abierta, se contrastaron en una codificación axial, para establecer categorías según densidad de códigos con el uso del programa Atlas.ti, y se establecieron las dos dimensiones de análisis de las reflexiones para el discurso escrito: obstáculos y oportunidades, que presenta la figura 4.

RESULTADOS

En esta sección, se presentan los resultados según los objetivos del estudio. En el primer resultado se caracterizan las trayectorias reflexivas para los casos de estudio según los niveles de reflexión basados en la rúbrica de la tabla 2 (Larrivee, 2008). En el segundo, se describen las dimensiones y categorías del discurso escrito del profesorado en formación inicial de ciencias al diseñar, implementar, evaluar y reflexionar sobre su SEA.

Trayectorias de los niveles de reflexión de PFI de Biología y Química al diseñar, implementar y evaluar SEA

Los resultados de la figura 3 muestran la diversidad de trayectorias reflexivas obtenidas de los casos de estudio al analizar el discurso escrito. En la figura, los círculos representan los tres momentos de reflexión analizados en los portafolios de práctica, mientras que el número en el interior indica la caracterización del nivel de reflexión: prerreflexivo (1), superficial (2), pedagógico (3) y crítico (4).

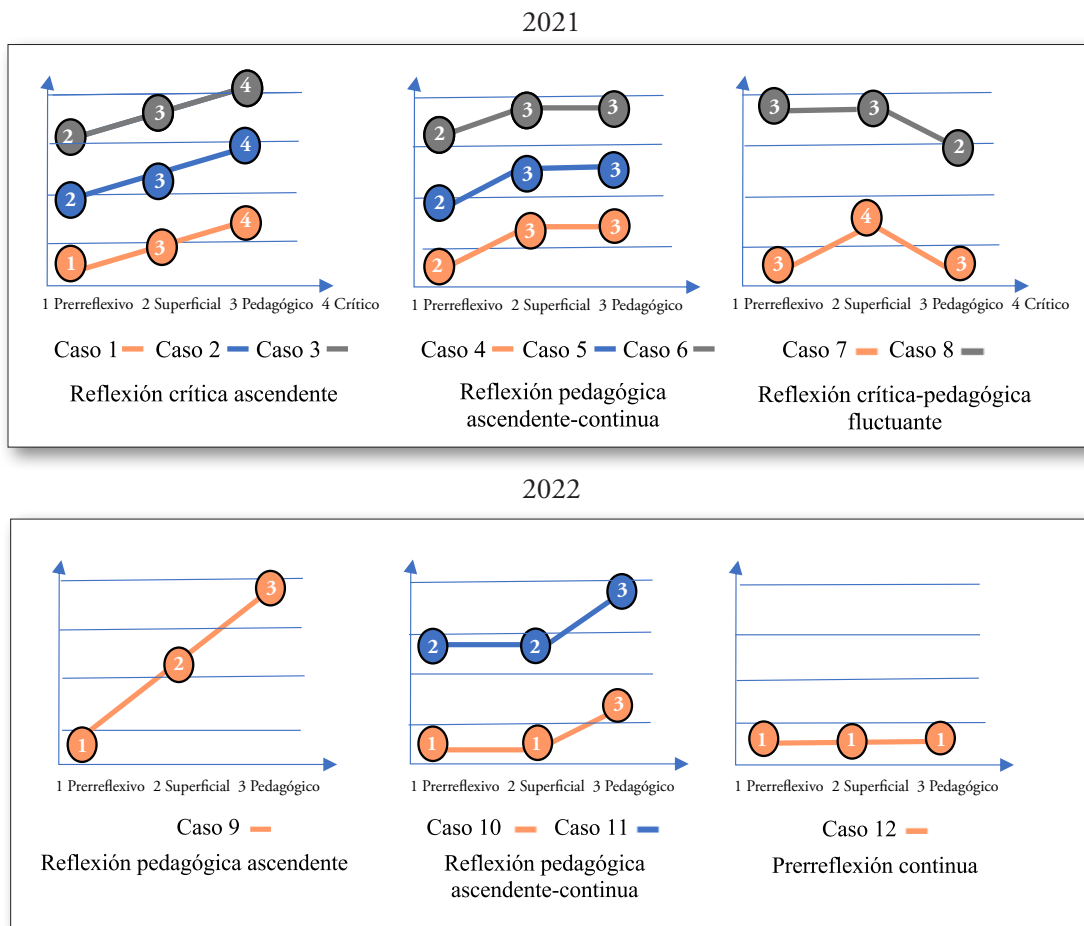


Fig. 3. Trayectoria en niveles reflexión del profesorado en formación Biología y Química (2021-2022).

La figura 3 muestra que el PFI del curso 2021 transitó por diversos niveles de reflexión. Los casos 1, 2 y 3 se caracterizaron por una trayectoria reflexiva crítica ascendente, debido a que en su práctica pedagógica su discurso se inició en un nivel prerreflexivo, avanzó en el proceso de práctica pedagógica a un nivel superficial y al finalizar su práctica profesional la reflexión de estos casos alcanzó un nivel reflexivo crítico. Los casos 4, 5 y 6 presentaron una trayectoria pedagógica ascendente continua, ya que comenzaron su proceso reflexivo en un nivel superficial, avanzaron hacia un nivel de reflexión pedagógico y al finalizar su proceso de práctica profesional se mantuvieron en el mismo nivel de reflexión pedagógica. Los casos 7 y 8 mostraron una trayectoria reflexiva fluctuante. Específicamente, el caso 7 registró un discurso reflexivo entre el nivel pedagógico y el nivel reflexivo crítico, y el caso 8 reflexionó inicialmente en un nivel pedagógico, sin embargo, al final del proceso de práctica profesional descendió a un nivel de reflexión superficial.

La mayor parte del PFI del curso 2022 alcanzó trayectorias reflexivas ascendentes. En el caso 9 la trayectoria se caracterizó por una reflexión pedagógica ascendente, ya que inició su práctica pedagógica en un nivel prerreflexivo (1), y posteriormente ascendió a un nivel de reflexión superficial (2), para finalizar su práctica profesional en un nivel de reflexión pedagógica (3). El caso 10 de trayectoria pedagógica ascendente-continua comenzó su práctica pedagógica en un nivel prerreflexivo, y finalizó en su proceso de práctica profesional hacia un nivel pedagógico. El caso 11 reflexionó al inicio de su práctica en un nivel superficial (2) y se mantuvo durante el proceso en el mismo nivel (2) hasta finalizar en un nivel de reflexión pedagógica (3). Es importante señalar que el caso 12 se caracteriza por una trayectoria de prerreflexión continua en su práctica, debido a que no modificó su trayectoria reflexiva de prerreflexivo a lo largo de todo su proceso de diseño, implementación y evaluación de SEA en práctica pedagógica y profesional. En este curso 2022, al caracterizar la trayectoria reflexiva, ningún caso de estudio alcanzó el nivel de reflexión crítica.

Obstáculos y oportunidades en la reflexión al diseñar, implementar y evaluar SEA

Los resultados de las dimensiones de obstáculos y oportunidades en las reflexiones del PFI se muestran en un resumen en la figura 4. Posteriormente, se presenta por separado cada dimensión con las categorías asociadas, sus códigos y evidencias de reflexión.

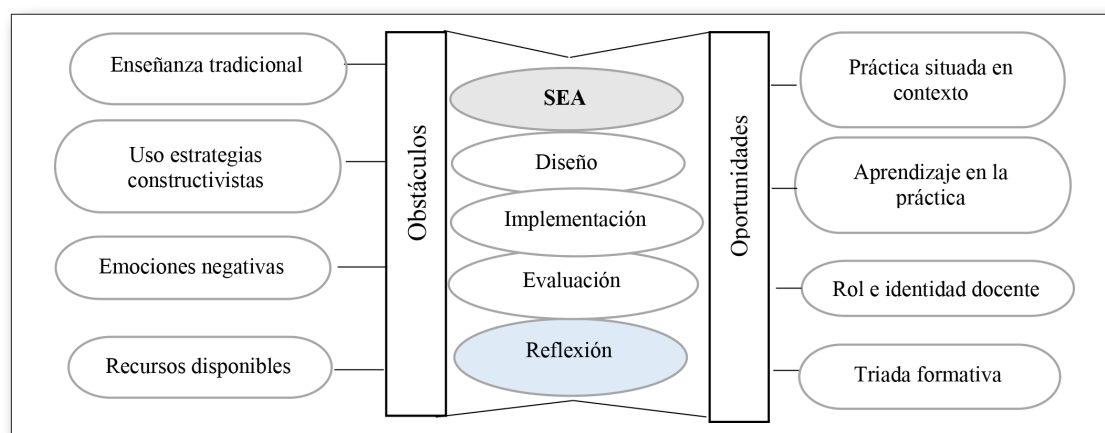


Fig. 4. Obstáculos y oportunidades según las categorías del discurso del PFI de Biología y Química. Elaboración propia.

Al diseñar, implementar y evaluar la SEA en su reflexión, el PFI de Biología y Química presentó obstáculos asociados al conflicto con la enseñanza tradicional, el uso de estrategias constructivistas, las emociones negativas y los recursos disponibles en el centro de práctica. Las oportunidades fueron

referidas a considerar una práctica situada y en contexto, el aprendizaje logrado en la práctica, el rol e identidad docente y el acompañamiento de la triada formativa (profesorado en formación-profesor guía centro escolar-profesor universidad) durante el proceso. A continuación, se detalla cada dimensión con sus categorías resultantes del análisis.

Categorías de reflexión en los obstáculos al diseñar, implementar y evaluar SEA

En la figura 5 se presentan las cuatro categorías resultantes para esta dimensión de obstáculos, así como los códigos asociados, para luego relacionarlos con los extractos de las reflexiones de los casos de estudio individualizados según su nivel de reflexión (ver rúbrica de la tabla 3).

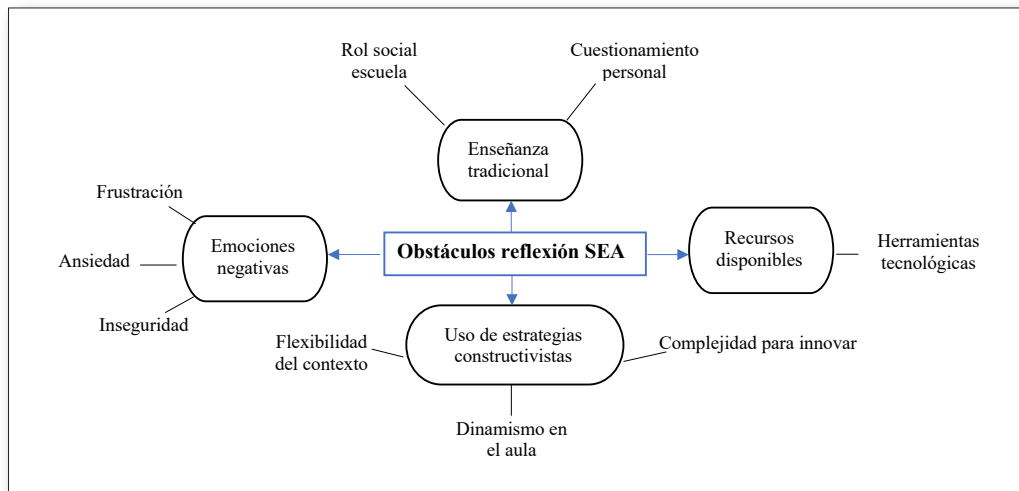


Fig. 5. Dimensión, categorías y códigos al reflexionar sobre obstáculos.

Enseñanza tradicional

El PFI cuestionó sus creencias durante la práctica pedagógica y la práctica profesional, ya que la formación recibida generó un dilema formativo con una mirada crítica sobre su desempeño, al replicar el modelo tradicional de enseñar las ciencias.

Es difícil romper con el paradigma con el cual crecí, me desarrollé y me formé profesionalmente. La transmisión unidireccional de los contenidos, bajo la guía de un PPT, es mi instinto natural. Sin embargo, mi mente y mi formación docente no me dejan tranquilo cuando me cuestiono una clase tradicional. (Reflexión pedagógica. Caso 9. 3:3. 2022).

Creo que el gran desafío que tenemos por delante consiste en cambiar la mentalidad de los establecimientos educativos, apuntar a la coordinación del profesorado para generar una transición hacia metodologías más constructivistas y enfocarnos en replantear el rol social de cada escuela, para así reducir los índices de vulnerabilidad en los que se han perpetuado (...) y así propiciar el egreso de estudiantes que tengan las habilidades, competencias y herramientas para enfrentar la vida adulta y sus desafíos, en vez de buscar valores numéricos en una tabla de resultados. (Reflexión crítica. Caso 1. 1:110. 2021).

Uso de estrategias constructivistas

El PFI señaló diversas complejidades al diseñar, planificar e implementar SEA en su práctica:

Se me dificulta entender cómo seleccionar los conceptos científicos relevantes para enseñar en biología la nutrición, alimentos transgénicos. esto porque las motivaciones de los/las estudiantes e intereses cambian constantemente. (Prerreflexión. Caso 11. 2:21. 2022).

En el trabajo arduo y difícil que se debe llevar a cabo al planificar cómo realizar las clases, que es más allá de saber el contenido de evolución, sino que hay que tomar decisiones en cuáles son prioritarios, una búsqueda de material, recursos, estrategias, para poder llegar a realizar la clase. (Reflexión superficial. Caso 5. 1:54. 2021).

Desde la experiencia práctica [...] se establecen conexiones entre lo teórico-práctico, las múltiples dificultades al implementar una estrategia con un enfoque constructivista. Es complejo, supone desafíos a futuro, con una implementación progresiva y teniendo en cuenta la participación de los/as estudiantes. (Reflexión pedagógica. Caso 6. 1:8. 2021).

El Currículo Nacional hace una propuesta en cuánto a lo que se debe enseñar. Sin embargo, hay una gran ambición por abarcar todos los contenidos científicos, sus habilidades y actitudes [...]. Hay que aterrizar esta ambición a lo que realmente se puede lograr en el aula, ya que debemos flexibilizar y ser conscientes del contexto de los/as estudiantes para así abarcar las diferencias entre los/as mismos/as, porque como docentes tenemos que pensar en ellos/as y ser capaces de enseñar actividades útiles para sus vidas. (Reflexión crítica. Caso 3. 1:102. 2021).

Emociones negativas

El PFI dio cuenta de sus emociones a través de sus reflexiones sobre la práctica educativa:

En la práctica profesional viví varias tensiones al momento de implementar mis clases sobre propiedades de los hidrocarburos, sin duda. Hubo frustraciones cuando los estudiantes no participaban en la clase virtual y mucha ansiedad en cómo planificar actividades para interesarlos. Sin embargo, el poder llegar a didáctica integrada me ayudó a derribar ciertas creencias de cómo se debe realizar las clases y aprendí a que no se puede controlar todo lo que sucede en un aula. (Reflexión superficial. Caso 11. 2:13. 2022).

No puedo desconocer que las equivocaciones y momentos difíciles llevan a mejorar, por lo que el reflexionar en torno a mi temores y reconocerlos ha sido complicado porque no puedo evitar sentirme mal por equivocarme o no tomar las mejores decisiones. Sobre todo, por las, los y les estudiantes, he podido asumir esta instancia que me permitirá mejorar en el futuro ya que la experiencia, como dicen, «no la quita nadie», y el ser consciente de mis falencias me permitirá no volver a cometerlas o poder manejarlas de mejor forma para apoyar y guiar de mejor forma a todas, todos y todes las personas que tenga que acompañar en el camino del aprendizaje en ciencias. (Reflexión pedagógica. Caso 6. 1:81. 2021).

Recursos disponibles

El PFI de Biología y Química reconoció en sus reflexiones el requerimiento de capacitación y adaptación a la educación remota y la accesibilidad de los recursos.

En la práctica no siempre se cumple lo que las orientaciones teóricas muchas veces señalan y que consideran al estudiante con un alto grado de autonomía y con las necesidades básicas cubiertas, como conexión estable, computador para realizar las distintas actividades de aprendizaje del sistema endocrino, para la atención en clases y también el tiempo para hacer actividades fuera de la clase, lo cual dificulta la aplicación de estrategias constructivistas. (Prerreflexión. Caso 1. 1:181. 2021).

Las TIC, sobre todo en este contexto virtual, han formado parte del cotidiano, pero ha sido un desgaste aprender a ocuparlas, tanto para profesores como para estudiantes; se perdió el uso de la pizarra, lo que ha significado al menos para mí un enorme pesar. (Reflexión superficial. Caso 8. 1:86. 2021).

Categorías de reflexión en oportunidades al diseñar, implementar y evaluar SEA

En la figura 6 se presentan las cuatro categorías resultantes para esta dimensión de oportunidades, así como los códigos asociados, para luego relacionarlos con los extractos de las reflexiones de los casos de estudio individualizados según su nivel de reflexión (ver rúbrica de la tabla 3).

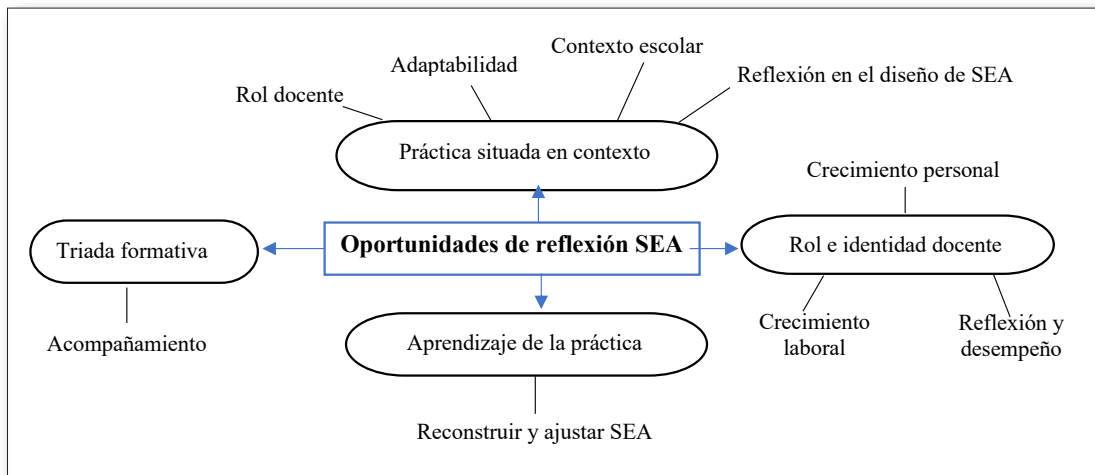


Fig. 6. Dimensión, categorías y códigos al reflexionar sobre oportunidades.

Práctica situada en contexto

Las reflexiones del PFI dieron cuenta de la relevancia del contexto escolar y en la práctica virtual se acrecentó la desigualdad social en el aula.

Destaco la importancia de considerar al estudiar «ecosistemas y sus interacciones» el entorno social, el contexto y las características de los/as estudiantes para la planificación, diseño, implementación y evaluación en mi secuencia. (Reflexión superficial. Caso 1. 1:13. 2021).

No todas las estrategias pedagógicas innovadoras funcionarán de igual forma en dos contextos distintos. Debido a esto, se vuelve parte esencial del rol docente realizar una observación consciente y constante del contexto escolar en busca de evidencias que puedan ser importantes de considerar a los alumnos para el diseño didáctico según sus necesidades. (Reflexión pedagógica. Caso 10. 3:7. 2022).

Hoy en día, es más necesario que nunca tener docentes empáticos con la realidad y el contexto que están viviendo cada uno de los/las estudiantes, puesto que suele menospreciarse ese bienestar emocional o mental, preocupándose solo de dictar la clase y cumplir con lo señalado en el currículum. Si queremos que tanto la educación científica como la sociedad mejoren, es indispensable contribuir en el bienestar de los alumnos y en la calidad del aprendizaje, porque es complicado aprender en un ambiente donde no tienes la tranquilidad para concentrarte en estudiar y esto ocurre en muchos hogares de nuestro país, incluyendo en el mío. (Reflexión crítica. Caso 3. 1:23. 2021).

Aprendizaje de la práctica

El PFI reconoció desde sus reflexiones el aprendizaje adquirido que les permitió repensar su enseñanza para reconstruir y ajustar su SEA en la práctica pedagógica y profesional.

Creo que tengo una serie de falencias metodológicas al momento de implementar y desarrollar tanto una clase de biología o química en el aula, sin embargo, la reflexión constante de mi proceso de formación profesional me ha dado luces de que hacer y cómo actuar para solucionar estas. (Reflexión superficial. Caso 9. 3:2. 2022).

Esto me ha permitido dimensionar los aspectos que subyacen en el ejercicio docente, como la diversidad de escenarios posibles en los cuales podríamos tener que desempeñarnos y los distintos aspectos que influyen en las intervenciones con estudiantes. Independiente de cuál sea el caso, es fundamental saber adaptarnos a las distintas complejidades que surjan, encauzando el aprendizaje de las ciencias para el provecho de los/as estudiantes. Hoy se nos presenta un desafío respecto al contexto actual, sin embargo, no hay que perder de vista la oportunidad para repensar la enseñanza y continuar aprendiendo en cuanto a estrategias y uso de la tecnología. (Reflexión pedagógica. Caso 7.1: 1. 2021).

Rol e identidad docente

El PFI a través de sus reflexiones señaló la capacidad de flexibilizar sus prácticas en un contexto inesperado.

Siento que con el pasar de la experiencia práctica he ido teniendo que formar mi carácter como docente, el cual es diferente a mi carácter personal en el exterior a la comunidad educativa; teniendo cada vez y cada día más claro como quiero ser como docente, por ejemplo, creo que en el presente año, 2022, la educación contextualizada debe ser primordial y cuando escucho a docentes que lo consideran una pérdida de tiempo, cuestiono esas opiniones y me ayudan a formar mi carácter como profesora teniendo claro también la forma en la que quiero enseñar y a la vez como quiero que mis estudiantes aprendan. (Reflexión pedagógica. Caso 9. 2:25. 2022).

Sin duda el futuro es incierto, pero el presente lo construye uno mismo y para su construcción hay que tener las herramientas necesarias para lograrlo y también la capacidad de reflexionar sobre el quehacer docente, ser lo bastante autocrítico respecto al desempeño que se tiene como docente, ya que todo conocimiento se adquiere en el proceso, somos seres que presentamos tanto fortalezas como debilidades en nuestro trabajo, pero depende de nosotros y nosotras enfrentarlas tomándolas como oportunidades. (Reflexión pedagógica. Caso 3. 1:20. 2021).

Triada formativa

El PFI mediante su discurso reflexivo indicó que el acompañamiento del profesor guía y profesor universitario facilitó abordar los desafíos que surgieron en la práctica pedagógica y profesional.

A pesar de esto, gracias a la guía de las profesoras de didáctica de biología y química en la experiencia vivida durante la práctica, hoy en día comprendo y valoro mucho más este modelo innovador de enseñanza, especialmente para el aprendizaje que logré en las ciencias. (Reflexión superficial. Caso 11. 3:9. 2022).

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se presenta un ejemplo en la forma en la que se relacionaron los datos para representar la trayectoria reflexiva del caso de estudio en oportunidades y obstáculos desde los extractos de reflexión y cómo estos datos se cruzaron con los niveles de reflexión del PFI (ver tabla 3), al diseñar e implementar SEA en la práctica pedagógica y práctica profesional en el año 2021 que muestra la figura 7 y en el año 2022 ver figura 8.

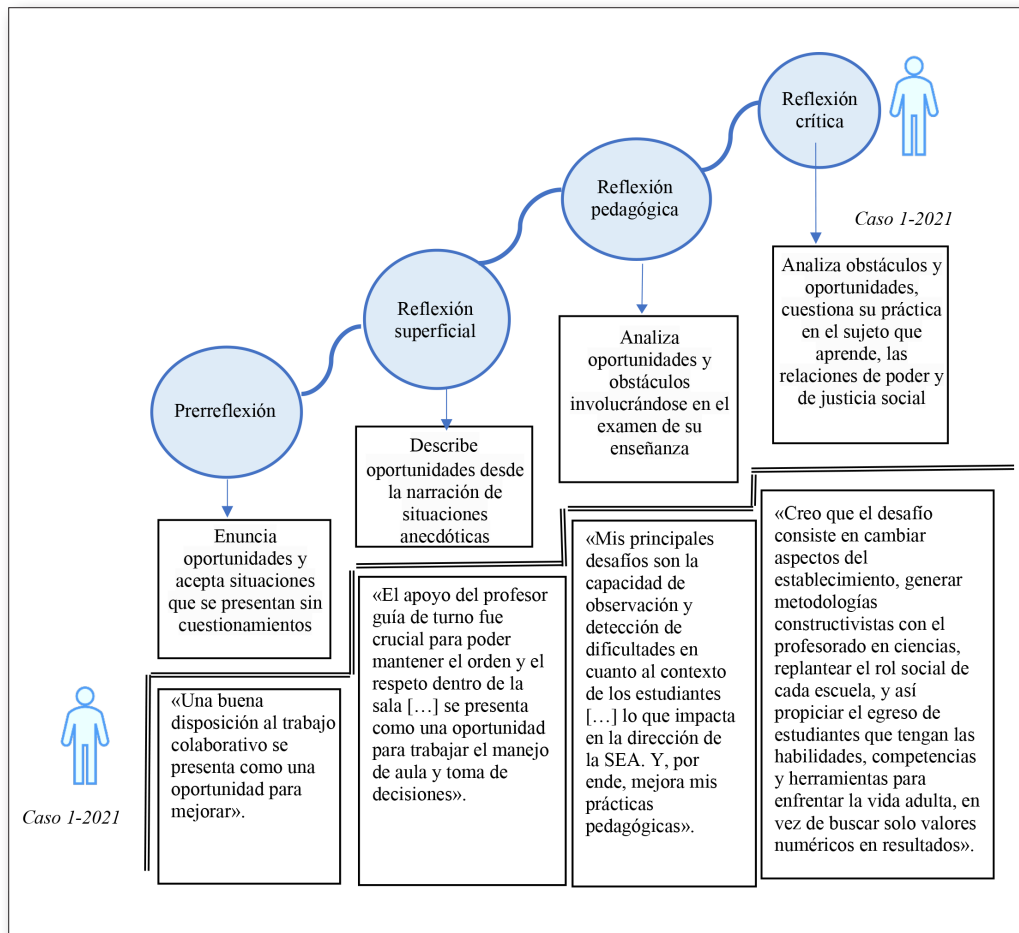


Fig. 7. Niveles de reflexión al diseñar e implementar SEA seguimiento a PFI Caso 1 – 2021.

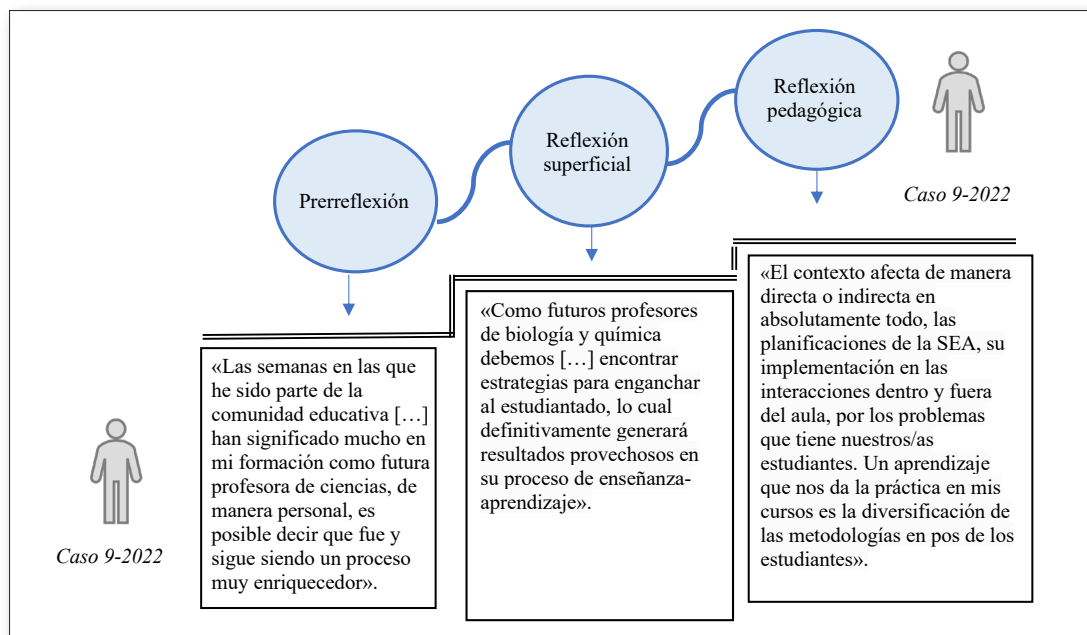


Fig. 8. Niveles de reflexión al diseñar e implementar SEA seguimiento a PFI Caso 9 – 2022.

Los resultados señalan diversos niveles de reflexión durante el proceso de diseño de SEA en cada práctica. La trayectoria de reflexión muestra un patrón ascendente como resultado del análisis del discurso del PFI, pero solo algunos de los casos de estudio alcanzaron el nivel de reflexión crítica, lo que es coherente con los hallazgos de Zhan y Wan (2016), quienes detectaron un bajo número de estudiantes con nivel de reflexión crítica. Sin embargo, en nuestra investigación, quienes reflexionaron en el nivel crítico cuestionan sus creencias y visualizan la práctica más allá del aula en las implicancias de justicia social. En el proceso, PFI logra divisar los propósitos de la escolarización a la luz de la justicia y otros criterios éticos, analizando las dimensiones sociales, políticas educativas y curriculares (Pagés, 2021) y la necesidad de mejorar su enseñanza (Tovar-Gálvez, 2020). No obstante, se observa un patrón similar en los casos que alcanza a un nivel de reflexión pedagógica con una crítica constructiva sobre el proceso de enseñanza, considerando su contexto, pero sin cuestionar la justicia social.

Al analizar las reflexiones del PFI que alcanzan el nivel crítico, sus cuestionamientos se encuentran asociados con el dilema de enseñar de forma tradicional ciencias, frente a la enseñanza constructivista en el aula propuesta mediante su SEA, y son capaces de valorar las oportunidades de desarrollar aprendizajes desde la práctica al estudiar primero el contexto, para así proponer estrategias de innovación al alumnado. Esta forma de reflexionar promueve cuestionar el desempeño, adquirir el conocimiento pedagógico profesional y aplicarlo en su práctica. La reflexión crítica de Larrivee (2008) implica repensar y deconstruir las creencias arraigadas en la práctica para enfrentar los conflictos e implementar cambios en la acción pedagógica. De ahí la relevancia de incorporar dinámicas de reflexión que ayuden al profesorado inicial de ciencias en el cuestionamiento y mejora de su práctica (Pacca y Villani, 2000), por ser una condición para el proceso de construcción del conocimiento (Suckel et al., 2020) que contribuye a consolidar el saber pedagógico para responder a los desafíos del aula.

La reflexión fluctuante entre pedagógica y crítica del profesorado en formación inicial de ciencias cuestionó, en sus experiencias de práctica, sus creencias sobre cómo enseñar biología y química, sobre qué o cuáles conceptos científicos priorizar para tomar decisiones al elaborar el aprendizaje nuclear para su SEA, considerando el contexto de su alumnado, y decidir cuál es la estrategia didáctica apro-

piada para esos contenidos científicos y cuestionar la forma tradicional de enseñar ciencias consolidada a lo largo de su historia escolar (Mellado, 2003). Este proceso generó resistencias al cambio en la práctica docente hacia modelos constructivistas (Jeanpierre et al., 2005), como en el caso estudio n.º 12, que demuestra un predominio de una trayectoria que no cambia en su nivel de reflexión. Por esta razón, concordamos con Chamizo y García-Franco (2013) que brindar al profesorado en formación de ciencias la oportunidad de cuestionar sus propias prácticas y las creencias que las sostienen permite que asuman posturas reflexivas y abiertas, condición necesaria para producir cambios. Así, el PFI toma conciencia de su propio ser pedagógico al interpretar y resignificar sus propias experiencias (Farrel, 2016; Blanco y Sierra; 2013; Sainz y Susino, 2017; Suárez, 2021).

En el PFI, la práctica generó emociones negativas, como frustración por la falta de interacción con sus estudiantes en la forma virtual y por falta de recursos para las actividades de sus clases; es recurrente la inseguridad en las reflexiones de los casos de estudio cuando deben decidir los conceptos científicos involucrados en el aprendizaje nuclear de su SEA de Biología, Química o Ciencias para la Ciudadanía. Además, cuando se analizó las dimensiones de obstáculos y oportunidades la reflexión del PFI, transitó desde un nivel superficial a uno pedagógico. Esta reflexión «también ayuda al docente a mirar debajo de lo superficial y comenzar a explorar y desafiar sus pensamientos, sentimientos y valores frente a situaciones o problemas que le afectan» (McGarr y McCormack, 2016, p. 51). La práctica reflexiva emplea las capacidades cognitivas, emocionales y somáticas para contemplar acciones pedagógicas pasadas, presentes o futuras, con el fin de comprender su actuar y transformarlo (Harvey y Vlachopoulos, 2020). Por tanto, es un proceso necesario en los programas de formación inicial docente de ciencias.

Transitar por esta experiencia reflexiva durante la formación inicial mediante prácticas pedagógicas y profesionales facilitó adaptarse a distintos escenarios educativos. Gracias al acompañamiento de la triada formativa (profesor guía-PFI-profesor universitario), el desafío con estas nuevas experiencias en la interacción dialógica implicó reflexionar sobre su rol y construcción de su identidad profesional (Avraamidou, 2014) en un proceso de interpretación y reinterpretación de experiencias, porque cuestionaron su conocimiento disciplinar en Biología y Química, la propia docencia que impartió, su historia de vida y expectativas sobre su desempeño al desarrollar su SEA.

Desde esta perspectiva, concordamos con Salinas et al. (2019) en que los casos 4, 5, 6 y 9 del profesorado en formación inicial, cuya trayectoria de reflexión va desde el nivel reflexión superficial al pedagógico, se centraron en tres grandes dimensiones: 1) acción del propio docente en su enseñanza de Biología, Química y Ciencias para la Ciudadanía; 2) cómo esa acción tiene consecuencias (en el aprendizaje del alumnado); y 3) dónde se produce esta acción (las condiciones e implicancias del trabajo docente). Sin embargo, en los casos 1, 2 y 3, que alcanzan una reflexión crítica, se agrega otra dimensión (4), al ser capaces de analizar con criterios éticos las consecuencias de su práctica en las y los estudiantes, cuestionar sus creencias sobre cómo enseñar ciencias y analizar los problemas de equidad y justicia social que ocurren dentro y fuera del aula.

CONCLUSIONES

La investigación demuestra que el proceso reflexivo de cada PFI se desarrolla según trayectorias reflexivas ascendentes y fluctuantes a lo largo de sus prácticas desde una valoración positiva de los participantes. La prerreflexión y reflexión superficial se presenta en aquellos casos que no cuestionan su acción práctica, muy ligada a la necesidad de acompañamiento del profesor guía y profesor universitario, mencionando solo descripciones de oportunidad desde narraciones anecdóticas sobre su desempeño. El proceso reflexivo y crítico solo lo alcanzó un grupo reducido de PFI en el año 2021, debido a que tanto en la práctica pedagógica como en la profesional predominó en el profesorado en formación

de ciencias la reflexión pedagógica centrada en examinar su práctica de enseñanza en relación con sus estudiantes, considerando sus obstáculos y oportunidades. Las diferencias para alcanzar un nivel de reflexión crítica en PFI del año 2022 podrían ser atribuidas a los casi dos años de formación inicial en virtualidad, que disminuyeron el tiempo de clases, interacciones y los espacios de discusión del PFI.

La reflexión pedagógica y la reflexión crítica como formas de pensar están en directa relación con la oportunidad para cuestionar la forma tradicional de enseñar las ciencias, con tomar decisiones sobre los conceptos científicos clave involucrados en un aprendizaje nuclear y con aquellas estrategias didácticas más adecuadas para aprenderlos en una secuencia de enseñanza-aprendizaje para el estudiantado. Es en esta práctica situada donde el PFI, mediante el proceso reflexivo crítico, indagatorio, intencionado y sensible, analiza el contexto escolar y a sus actores en sus implicancias sociales, desde esa mirada emite los juicios sobre las consecuencias que genera su acción práctica en el aula de ciencias, lo que promueve el desarrollo del pensamiento crítico y a su vez favorece un modelo transformador de formación inicial del profesorado de Biología y Química.

La reflexión crítica durante la práctica pedagógica y profesional permitió al profesorado en formación de ciencias de Secundaria visualizar su práctica educativa más allá del aula, desde los contextos culturales y sociales, abordando problemáticas de equidad y justicia social que surgen desde las realidades educativas de sus estudiantes. Así mismo, también permitió tomar conciencia de su identidad, de su rol docente en el aula, al cuestionarse a través del proceso de autoobservación y de reflexión sobre su desempeño al diseñar, implementar y evaluar la secuencia de enseñanza-aprendizaje. Desarrollar este tipo de reflexión es una poderosa herramienta para la creatividad, innovación y compromiso de mejora, de ahí su relevancia para la formación inicial de ciencias.

En razón de lo anterior, la formación inicial del profesorado de ciencias debe incorporar procesos reflexivos de aprendizaje en las prácticas iniciales. Estos procesos deben conducir al profesorado en formación inicial a examinar sus acciones y reacciones, analizar su rol y su identidad docente y problematizar los conflictos y tensiones cuando colaboran en el aula en sus prácticas. Con ello identifican los cambios que se producen en su forma de pensar y en sus creencias sobre cómo enseñar las ciencias, y pueden prepararse para las situaciones o circunstancias que se les presenten al llegar a su práctica pedagógica y, después, a la profesional.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a los profesores en formación de ciencias participantes en este estudio y el apoyo de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, a través del proyecto FONDECYT INICIACIÓN 11220596.

REFERENCIAS

- Acevedo Díaz, J. A. (2009). Enfoques explícitos versus implícitos en la enseñanza de la naturaleza de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2), 255-386.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2009.v6.i3.04
- Aвраamidou, L. (2014). Studying science teacher identity: Current insights and future research directions. *Studies in Science Education*, 50(2), 145-179.
<https://doi.org/10.1080/03057267.2014.937171>
- Beauchamp, C. y Thomas, L. (2010). Reflecting on an ideal: Student teachers envision a future identity. *Reflective Practice*, 11(5), 631-643.
<https://doi.org/10.1080/14623943.2010.516975>

- Blanco, N y Sierra, J. E. (2013). La experiencia como eje de la formación: una propuesta de formación inicial de educadoras y educadores sociales. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 21, 1-16. <https://doi.org/10.14507/epaa.v21n28.2013>
- Chamizo J. A., García-Franco, A. (2013) Heuristic diagrams as a tool to formatively assess teachers' research. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 19, 135-149. <https://doi.org/10.1080/13540602.2013.741841>
- Couso, D. (2020). Aprender ciencia escolar implica construir modelos cada vez más sofisticados de los fenómenos del mundo. En *Enseñando ciencia con ciencia* (pp. 63-74).
- Dewey, J. (1993). *How we think*. Nueva York: Heath & Co.
- Davis, C. S. (1998). The analysis of longitudinal studies having non-normal responses. En B. S. Everitt y G. Dunn (Eds.), *Statistical analysis of medical data. New developments*. Londres: Arnold.
- Domènech-Casal, J. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM: componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 21(2), 29-42. <https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4524>
- Farrell, T. (2016). The practices of encouraging TESOL teachers to engage in reflective practice: An appraisal of recent research contributions. *Language Teaching Research*, 20(2), 223-247. <https://doi.org/10.1177/1362168815617335>
- Fernández-Balboa, J. M. (1998). The practice of critical pedagogy: critical selfreflection as praxis. *Teaching Education*, 9(2), 47-53. <https://doi.org/10.1080/10476210.1998.10335494>
- Fernandez-Marchesi, N. y Costillo-Borrego, E. (2020). Evolución de las concepciones docentes sobre las actividades prácticas de laboratorio a partir de una formación de posgrado reflexiva. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(3), 252-269. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p252>
- Fook, J. (2015). Chapter 26: Reflective Practice and Critical Reflection. En *Handbook for Practice Learning in Social Work and Social Care*, 440-441.
- Guisasola, J. y Oliva, J. M. (2020). Nueva sección especial de REurEDC sobre investigación basada en el diseño de secuencias de enseñanza-aprendizaje. *Revista Eureka sobre enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(3), 3001. <https://doi.org/10.25267/RevEurekaensendivulgcienc.2020.v17.i3.3001>
- Harvey, M. y Vlachopoulos, P. (2020). What a difference a day makes: Reflection retreats as academic development in higher education. *Journal of Further and Higher Education*, 44(3), 378-392. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2018.1541976>
- Hatton, N. y Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: towards definition and implementation. *Review of Educational Research*, 66(4), 507-542. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2018.1541976>
- Jeanpierre, B., Oberhauser, K. y Freeman, C. (2005). Characteristics of professional development that effect change in secondary science teachers' classroom practices. *Journal of research in science teaching*, 42(6), 668-690. <https://doi.org/10.1002/tea.20069>
- Jiménez-Tenorio, N. y Oliva, J. Ma (2016). Análisis reflexivo de profesores de ciencias de secundaria en formación inicial en torno a diferentes secuencias didácticas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 423-439. <http://hdl.handle.net/10498/18298>
- Jones, M. y Ryan J. (2014). Aprendizaje en la práctica: involucrar a los docentes en formación en una práctica reflexiva en el espacio en línea. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 42(2), 132-146. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2014.892058>

- Landín M. y Sánchez S. (2019). El método biográfico-narrativo: una herramienta para la investigación educativa. *Educación*, 28(54), 227-242.
<http://dx.doi.org/10.18800/educacion.201901.011>
- Larrivee, B. (2000) Transforming Teaching Practice: Becoming the critically reflective teacher, *Reflective Practice: International and Multidisciplinary Perspectives*, 1(3), 293-307.
<https://doi.org/10.1080/713693162>
- Larrivee, B. (2008). Development of a tool to assess teachers' level of reflective practice. *Reflective Practice*, 9(3), 341-360.
<https://doi.org/10.1080/14623940802207451>
- Liu, K. (2013). Critical reflection as a framework for transformative learning in teacher education. *Educational review*, 67(2), 135-157.
<https://doi.org/10.1080/00131911.2013.839546>
- McGarr, O. y McCormack, O. (2016). Counterfactual mutation of critical classroom incidents: implications for reflective practice in initial teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 39(1), 36-52.
<https://doi.org/10.1080/02619768.2015.1066329>
- Mellado Jiménez, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de la ciencia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 21(3), 343-358.
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21943>.
- Pacca, J. L. y Villani, A. (2000). La competencia dialógica del profesor de ciencias en Brasil. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(1), 95-104.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4060>
- Pagès Blanch, J. (2021). La Formación del Profesorado de Historia y Ciencias Sociales para la Práctica Reflexiva. *Nuevas Dimensiones. Revista de Didáctica de las Ciencias Sociales*.
<https://doi.org/10.53689/nv.vi8.42>.
- Pérgola, M. y Pérez, G. (2023). La reflexión en la práctica docente en la enseñanza de Ciencias Naturales en primaria. Un estudio desde la Didáctica de las Ciencias Naturales. *Revista de Educación en Biología*, 26(2), 6-23.
<https://doi.org/10.59524/2344-9225.v26.n2.40014>
- Perrenoud P. (2004). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar: profesionalización y razón pedagógica*. Graó.
- Propuestas Educación Mesa Social Covid-19 (2020). *Didácticas para la proximidad: aprendiendo en tiempos de crisis*. Santiago de Chile.
- Roberts, P., Barblett, L., Boylan, F. y Knaus, M. (2021). Revitalising reflective practice in pre-service teacher education: developing and practicing an effective framework. *Reflective Practice*, 22(3), 331-344.
<https://doi-org.ezproxy.ubiobio.cl/10.1080/14623943.2021.1881888>
- Saiz, Á y Susinos, T. (2017). Problemas pedagógicos para un Prácticum reflexivo de Maestros. *Revista Complutense de Educación*, 28(4), 993-1008.
<https://doi.org/10.5209/RCED.50924>
- Salinas, Á., Rozas, T., Cisternas, P. y González, C. (2019). Factores asociados a la práctica reflexiva en estudiantes de pedagogía. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 11(23).
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.m11-23.fapr>
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-276.
- Séré, M. G. (2002). La enseñanza en el laboratorio. ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia? *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 357-368.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3953>

- Schön, D. A. (1983). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Editorial Paidós.
- Stake, R. E. (1999). *Investigación con Estudio de Casos*. Madrid: Morata.
- Suárez, D. (2021). Investigación narrativa, relatos de experiencia y revitalización del saber pedagógico. *Espacios en Blanco. Revista de Educación*, 2(31), 365-379.
<https://doi.org/10.37177/UNICEN/EB31-308>
- Suckel, M., Rodríguez, G., Sáez, G. y Campos, D. (2020). El rol de la formación inicial docente en el proceso de construcción del saber pedagógico. *Actualidades Investigativas en Educación*, 20(1), 605-630.
<https://dx.doi.org/10.15517/aie.v20i1.40121>
- Tovar-Gálvez, J. C. (2020). Reduciendo la brecha entre teoría y práctica durante la pandemia: planificación de un proyecto ambiental virtual complejo. *Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática*, 1, e020004. <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/21>
- Villani, A. y Franzoni, M. (2000). A competência dialógica e a formação de um grupo docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 5(3).
<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/593>
- Zee, E. H. Van y Roberts, D. (2002). Using pedagogical inquiries as a basis for learning to teach: Prospective teachers' reflections upon positive science learning experiences. *Science Education*, 85(6), pp. 733-757.
<https://doi.org/10.1002/sce.1036>
- Zhan, Y. y Wan, Z. H. (2016). Appreciated but constrained: reflective practice of student teachers in learning communities in a Confucian heritage culture. *Teaching in Higher Education*, 21(6), 669-685.
<https://doi.org/10.1080/13562517.2016.1183622>

Critical Reflection by Pre-Service Teachers: Characterization of Trajectories in the Design of Sequences

Edith Herrera San Martín

Departamento Ciencias de Educación, Universidad del Bio-Bio. Chillán. Chile
eherrera@ubiobio.cl

Departamento Estudios Pedagógicos, Universidad de Chile. Santiago. Chile
edith.herrera@uchile.cl

The study aims to characterize the levels of reflection among Biology and Chemistry pre-service teachers at a Public University in Chile. It focuses on the creation of teaching-learning sequences (TLS) during the pedagogical practice (ninth semester) and the professional practice sessions (tenth semester). Additionally, the research analyzes obstacles and opportunities within the reflective discourse of the pre-service teachers. This work, conducted over two years as a multiple case study, used a convenience sample. The selection of participants from the fifth year of the teaching program was based on their continuity in the practice center and remaining in the same section of consecutive subjects: 8 from year 2021 and 4 from year 2022.

During their teaching practice, participants in the Biology, Chemistry, or Citizenship Science course were required to develop a TLS over 8 to 12 sessions. This process involved four phases: diagnosing the school context, designing the TLS, implementing it, and evaluating its outcomes. Portfolios were used as instruments to track this process. Portfolio entries included descriptions of classroom experiences, emotions, critical incidents (if any), self-reflections on performance, and proposed changes or adjustments to TLS for subsequent classes. The study aimed to explore how pre-service teachers learn in a situated dialogical practice, characterizing their reflective trajectories by describing and interpreting their thinking and actions, including obstacles and opportunities, about their performance during the TLS implementation.

Reflective trajectories were categorized as the following: pre-reflective, superficial reflection, pedagogical reflection, and critical reflection using adapted rubric descriptors (Larrivee, 2008). Results indicate varying levels of reflection among pre-service teachers. The reflective trajectory showed an ascending pattern, with only some cases (from year 2022) reaching the critical reflection level. These individuals questioned traditional teaching methods, reconsidered innovative proposals in their TLS, and visualized practice beyond the classroom in terms of social justice. Most cases achieved pedagogical reflection, providing constructive criticism on their teaching performance with the TLS, considering the context but without questioning social justice.

Reflections during the design, implementation, and evaluation of Biology and Chemistry TLS revealed obstacles related to traditional teaching, the use of constructivist strategies, negative emotions, and the lack of resources in the school center. Opportunities included learning from the situated practice, understanding their role and identity as teachers, and receiving support from the formative triad (pre-service teacher - school center mentor - university professor) throughout the process.

The study emphasizes the need to promote critical reflection from the early stages of Biology and Chemistry pre-service teacher training. This process should lead them to assess their actions and reactions, analyze their role as teachers, and critically examine conflicts and tensions when collaborating in the classroom or implementing their TLS. This approach helps them identify changes in their thinking and beliefs about teaching science, preparing them for situations that they may encounter in both their pedagogical and professional practice.

