
Revista de Estudios y Experiencias en Educación

REXE

journal homepage: <http://revistas.ucsc.cl/index.php/rexe>

Análisis de la reflexión de profesores de Biología en formación desde una perspectiva rizomática

Eduardo Ravanal-Moreno^a y Ronnie Videla-Reyes^b

Universidad Santo Tomás, Santiago^a, La Serena^b, Chile


Recibido: 27 de marzo 2023 - Revisado: 05 de julio 2023 - Aceptado: 09 de agosto 2023


RESUMEN

La enseñanza y la reflexión, que de ella se hace, es una actividad cognitiva compleja. Por esta razón, es necesario explorar nuevos marcos teóricos y metodológicos que atiendan dicha complejidad. Es importante comenzar a abandonar el *status quo* de comprensiones binarias, que impiden advertir las configuraciones sutiles del pensamiento y de las actuaciones docentes. Así, se diseñó una investigación con perspectiva rizomática de estudio de caso único cuyo objetivo fue analizar la reflexión de profesores en formación sobre una microenseñanza para enriquecer las comprensiones acerca de la reflexión como proceso complejo. Los participantes fueron dos profesores de Biología en formación de un programa de prosecución de estudio, quienes individual y en dupla, reflexionaron sobre la forma de explicar, como futuro profesor de Biología, el tema de la división celular. Los resultados indican que la reflexión docente es una actividad rizomática; flexible y abierta, que deambula por ideas relacionadas -ensambles-, descentradas y no jerarquizadas. Adicionalmente, se evidencia que la reflexión individual es descriptiva y permite situar al profesorado. Se concluye que las descripciones, cuestionamientos, valoraciones o explicaciones sobre lo que se hace, no causan la reflexión, sino que la constituyen.

Palabras clave: Reflexión; profesor; formación; enseñanza; biología.

*Correspondencia: Eduardo Ravanal Moreno (E. Ravanal-Moreno).

 <https://orcid.org/0000-0003-1731-5220> (luisravanal@santotomas.cl).

 <https://orcid.org/0000-0002-1038-2968> (ronnie.videlare@santotomas.cl).

Analysis of biology preservice teachers' reflections from a rhizomatic perspective

ABSTRACT

Teaching and reflecting on it are complex cognitive activities. Therefore, it is necessary to explore new theoretical and methodological frameworks that address this complexity. It is important to move away from binary understandings that prevent us from noticing the subtle configurations of thought and teaching actions. This study aims to analyze preservice teachers' reflections on a microteaching experience to enrich the understanding of reflection as a complex process. The study was designed with a complex and rhizomatic perspective, using a single case study approach. The participants were two preservice biology teachers in a continuing education program. They reflected individually and in pairs on ways to explain the issue of cell division as future biology teachers. The results indicate that teacher reflection is a rhizomatic activity, characterized by flexibility and openness, wandering through related ideas or assemblies, decentered and not hierarchical. Furthermore, individual reflection is of a descriptive and situational nature. It can be concluded that reflection is not a cause, but rather is constituted by descriptions, questions, appraisals, or explanations about what is done.

Keyword: Reflection; teacher; education; teaching; biology.

1. Introducción

Una herramienta de profesionalización, desarrollo profesional y aprendizaje sobre las prácticas de enseñanza es indiscutiblemente, la reflexión docente (Kirkman y Brownhill, 2020). Aunque es necesario aclarar, por su incidencia en la formación y desarrollo docente, que esta puede ser vista en dos sentidos, como un proceso que busca evidenciar si los marcos teóricos de referencia, es decir, lo que se dice que se debe hacer, está reflejado o representado en la preparación y/o implementación de la enseñanza. Si este es el sentido, entonces la reflexión es para la verificación. En contraste, si el propósito de la reflexión es ayudar al profesorado a comprender las dinámicas y multiplicidad de relaciones que dan cuenta de lo que es y ocurre en la enseñanza, es decir la enseñanza como un proceso complejo (Bothelo, 2021), entonces la reflexión es para el desarrollo. Si fuese lo último, la reflexión docente tendría que ser entendida como una actividad cognitiva compleja, que exige, entre otras, un diálogo interno y de cuestionamiento personal, para dar sentido y valor a las acciones que median y caracterizan su enseñanza (Imbernón, 2007). Esto último no desde una perspectiva binaria que eclipsa las sutilezas de la enseñanza, sino más bien, desde una más amplia que ayude a comprender la heterogeneidad de los pensamientos que los docentes evocan al explicar lo que viven en su quehacer pedagógico (Ovens y Tinning, 2009).

La evidencia sobre la reflexión docente se ha propuesto como un constructo polisémico (Rogers, 2001) y sofisticado (Black y Plowright, 2010), que no limita la idea de concebirla como un objeto plausible de enseñanza (Beauchamp, 2015) en clave con el desarrollo profesional docente (Clarke, 2006; Kirkman y Brownhill, 2020). Así mismo, la reflexión entendida como proceso (Van Manen, 1977) se ha concebido como una acción consciente y decidida a recuperar una experiencia vivida para comprenderla con mayor profundidad y obtener cono-

cimiento para un mayor aprendizaje (Moon, 2004). Adicionalmente, es un proceso difícil de desarrollar y mantener en las escuelas (Nocetti, 2016), especialmente, por la sobre carga administrativa del profesorado y el alto número de trabajos estudiantiles que debe corregir (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico [OECD], 2020). En todo eso y por nuestra experiencia en el trabajo con profesores en formación inicial y continua, es relevar la reflexión, pero también reconocer dos cosas; primero, que todo docente, en un escenario definido como de reflexión, lo hace, y bien. En segundo lugar, que la *actividad de reflexión* es causa, en sí misma, de los cambios en el profesorado, como, por ejemplo: mejor disposición al error como oportunidad de aprendizaje o mayor valorización de la riqueza interdisciplinaria, cuando se promueve la reflexión sobre la enseñanza de un determinado fenómeno. Cuando un profesor(a) participa de espacios de reflexión, dicha actividad se reduce a descripciones mecánicas de causa-efecto que aíslan las explicaciones del entramado común. Por consiguiente, la relación entre las partes “explicaciones” y el todo “reflexión”, recae en la falacia mereológica de causa y efecto (Videla y Calvo, 2020). “Por ejemplo, el mango de la taza de té es parte de la taza de té, pero no causa la taza de té” (Gallagher, 2018, p. 14). Este punto es importante, ya que las relaciones parte-todo son relaciones contemporáneas de emergencia y constitución, por lo tanto, susceptibles y heterogéneas, lo que sugiere que la lógica por sí sola representa un modelo incompleto de la causalidad (Bateson, 2015). En ese sentido, en este artículo nos desmarcamos de la lógica deductiva para comprender la reflexión docente, adoptando un proceso reflexivo rizomático, no lineal, segmentado por diversos pliegues y fugas, en donde las explicaciones no emanan de un conjunto de disposiciones verticales de causalidad lineal como señalan Deleuze y Guattari (2002). Reconocemos que la reflexión sobre las actuaciones docentes en la enseñanza no es una cuestión estática, ya que, el profesorado *en su* enseñanza debe ser capaz de advertir las singularidades de un sin número de relaciones que suceden en distintos sentidos y niveles, para situarlas y significarlas en un contexto temporal, cambiante, dinámico y abierto. En ese plano, el profesorado se detiene con el objetivo de sistematizar el pensamiento sobre diversas experiencias interconectadas para abducir los sentidos de ellas. De ahí que pensamos que la teoría rizomática ofrece una variedad de conceptos que permiten pensar de manera diferente la enseñanza y la reflexión que hacemos de ella (Strom y Martin, 2017). En tanto, la investigación sobre la reflexión del profesorado en formación y en desarrollo continuo de perspectivas de investigación que logren identificar, tipificar, cartografiar las relaciones causales propias de la reflexión docente. Esto, puede ser de gran utilidad para comprender los procesos reflexivos en torno a iniciativas de innovación educativa propuestas por el Ministerio de Educación (2022), que sugieren enfoques educativos descentralizados e interdisciplinarios de integración curricular como STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Math), véase . El estudio analiza la reflexión que hacen dos profesores de Biología en formación desde una perspectiva rizomática para evidenciar el carácter descentrado, flexible, abierto y complejo de la reflexión docente.

2. Aportaciones de la perspectiva rizomática a la formación y desarrollo del profesorado

La enseñanza de una disciplina en el contexto escolar y la reflexión que de ella se hace es un asunto complejo, particularmente, por la gama de relaciones singulares que dan forma a las prácticas de enseñanza en un contexto temporal, cambiante, dinámico y abierto. El reto en todo esto y, en sentido sintético es lograr que el estudiantado aprenda para la vida (Bolhius, 2003). En base a lo anterior, al menos dos caminos, uno lineal, ordenado, consecuente o arborescente, cuyo propósito es conservar una educación institucionalizada centrada en el producto. El otro, centrado en una enseñanza para la incertidumbre promotora de pensamiento creativo, que reconoce que el aprendizaje se expande hacia cualquier dirección según el contexto (Opfer y Pedder, 2011). De lo anterior, dos formas de entender las prácticas de enseñan-

za, la primera conservadora de un *status quo* sobre la cual el pensamiento lineal predomina y la segunda orientada hacia una educación plausible de brindar oportunidades auténticas de desarrollo para todas y todos. Para esto, es necesario construir prácticas reflexivas, que reconozcan que la experiencia es el punto de partida; dinámica, compleja y con interacciones variadas, de la formación profesional (Domingo y Anijovich, 2017) y que de la reflexión crítica sobre la práctica se conciba en movimiento y encarnada (Bothelo, 2021), dado que se ha reportado que la reflexión no lineal favorece la reflexión crítica (Callens y Elen, 2021) en un avanzar hacia adentro o de expansión hacia afuera para mayores comprensiones sobre la práctica (Bothelo, 2021); siempre y cuando se tenga los conocimientos básicos sobre la enseñanza y el impacto de dicho conocimiento en los aprendizajes (McAlpine y Weston, 2000). Para Pérez y Díaz (2021), un enfoque metodológico como rizoma es una alternativa plausible para el devenir del pensamiento, en un crear y recrear nuevos conceptos o entendimientos. En ese contexto nos preguntamos, ¿es la reflexión docente un tipo de dinámica compleja, que, a su vez, puede constituirse como una herramienta fiable de caracterización de los discursos docentes cuando hacen de su actividad educativa un objeto de reflexión?

Desde lo último, vemos en la teoría rizomática de Deleuze y Guattari un marco referencial relevante para comprender la complejidad de los procesos educativos (Calvo, 2010) y el pensamiento del profesorado como un proceso que funciona de forma discontinua y situada. Asunto importante cuando advertimos que muchas actividades en la enseñanza se configuran de manera lineal: los contenidos a enseñar se estructuran en unidades de aprendizajes consecutivas, el uso del libro de texto va en una dirección que asegure un tratamiento sucesivo de la materia. Las clases se organizan en los momentos de inicio, desarrollo y cierre; *en un ir sin procurar regresar*. Todo esto para garantizar que la enseñanza de los contenidos curriculares esté ordenada bajo la lógica de la disciplina, porque es el supuesto detrás del aprendizaje (Ravanal et al., 2012). Sin embargo, la dinámica de clase está alejada de aquello, el estudiantado escucha lo que quiere y decide él, cuando hacerlo; registra notas en su forma particular de hacerlo, registra lo que quiere o necesita. Ellos cuestionan, tensionan o rompen la “estructura” de las clases siempre. Entonces, es necesario pensar en un marco teórico que permita atender y comprender las interacciones peculiares del aula y del pensamiento del profesorado en relación continua con su entorno, concebida inherentemente como múltiple, cambiante y móvil, sin un punto de partida o final dado (Deleuze y Guattari, 2002).

2.1. Perspectiva rizomática

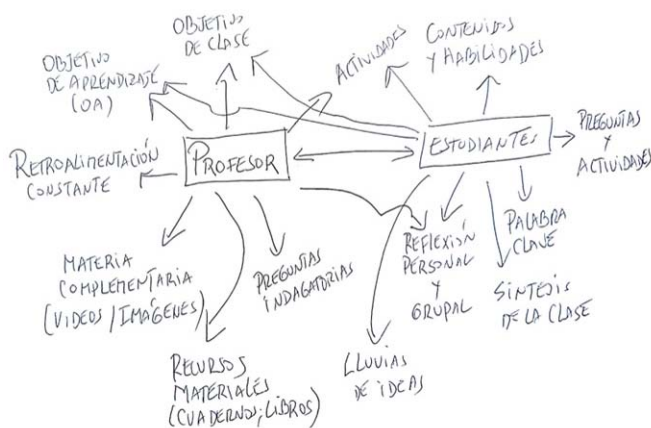
La enseñanza y el pensamiento del profesorado son un agenciamiento según la perspectiva de Deleuze y Guattari (2002), porque hay una intencionalidad mediada por una suerte de conciencia deliberativa del sujeto o agente a decidir qué hacer o pensar en un contexto determinado. En esa dirección, el ejercicio docente pasaría a ser un agenciamiento cuando entiende que la construcción de conocimiento es una actividad social esencialmente creativa, que dista de la idea de creer que el conocimiento está contenido en un armario; se abre en la clase y se cierra cuando esta termina (Camacho, 2012). Adicionalmente, existe la necesidad de reconocer o reafirmar que el conocimiento se construye en tiempo real y espontáneamente con los aportes del estudiantado (Moreno, 2018), sugiriendo que el aula es una pluralidad de posibilidades para soslayar el pensamiento lineal y parametrizado en pos de promover un aprendizaje rizomático (Molina, 2012). Esta cuestión requiere teórica y metodológicamente que el profesorado adopte múltiples cambios en las concepciones sobre sus prácticas de enseñanza, lo que tendría implicancias en sus formas de pensar sobre su ejercicio docente, porque dejaría de entender que el estudiante ideal, es quien logra entender, comprender, dominar los conocimientos y demostrarlos por sí mismo (Strom y Viesca, 2020), sino más bien, es aquel que transforma su actividad en participación.

El aprendizaje rizomático alude a la metáfora biológica de un tallo horizontal subterráneo, conocido como rizoma, del cual emergen brotes y raíces en distintos puntos y direcciones, tanto por encima como por debajo del suelo. Un ejemplo de rizoma es el jengibre. Para [Strom y Viesca \(2020\)](#), lo rizomático ofrece múltiples conceptos para pensar de manera distinta la enseñanza y reconocer la naturaleza no lineal del pensamiento y la actividad, criticando el pensamiento dualista y positivista, visto como sigue; un profesor que enseña por transmisión ([Pujalte et al., 2015](#)) para una noción de aprendizaje unidireccional ([Strom y Martin, 2017](#)), que finalmente debe quedar demostrado en una prueba estandarizada. Es así, como la metáfora del rizoma ayuda a entender que los conocimientos se expanden según necesidades, en cualquier dirección, limitados únicamente por el contexto al que pertenecen, como lo hacen los brotes y raíces de un rizoma ([Maioz, 2015](#)). Por lo tanto, la enseñanza, los aprendizajes, el pensamiento están lejos de ser procesos lineales.

En el marco de un proyecto de investigación sobre el desarrollo del conocimiento y aprendizaje profesional en el contexto de la enseñanza de las ciencias, invitamos a un grupo de profesores de ciencias a evocar el aula de clase, específicamente, la enseñanza y registrar todos los elementos humanos y no humanos presentes en ella. A partir del registro de elementos, se les pidió que propusieran todas las posibles relaciones que se puedan dar entre todos los elementos que dan forma a la enseñanza. Los docentes relacionan dos elementos centrales: profesorado y estudiantes, tal como se observa en la Figura 1.

Figura 1

Relaciones socio materiales de una clase de ciencias según una profesora de Química.



Fuente: Elaboración propia.

Esta primera aproximación, permitió reconocer el carácter multiplista o multiplicista de la enseñanza, caracterizado por distintos elementos; profesor, estudiantes, actividades, acciones, ideas, otras, elementos que dialogan unos con otros, generando una serie de relaciones que responden a ciertas intenciones (agenciamientos) que, finalmente, terminan generando algo, la enseñanza-aprendizaje. Esto es lo que [Deleuze y Guattari \(2002\)](#) llamaron ensambles, vistos como un agregado de elementos, tanto humanos como no, que funcionan colectivamente de una manera contextualmente única para producir algo ([Strom y Martin, 2017](#)). Un aula es un ensamble compuesto por el profesor/a, los estudiantes, el espacio físico, mesas, pizarra, libros, contenidos, otras ([de Freitas, 2012](#)), que no solo están agrupados, sino que establecen relaciones que se configuran, cómo funcionan, para generar conocimiento, actividades u otras.

De esa forma, asumimos que pensar el aula de clase, o las actuaciones docentes desde los microcontextos (profesor, actividad, estudiante) en forma lineal, es restringir la posibilidad de hacer consciente los elementos y las relaciones intersubjetivas de una situación, en pos de la reflexión, cuando es ella –la reflexión– la que logra hacer que suceda algo, siendo ese algo, el aprender (aprendizaje profesional), especialmente cuando la experiencia que significa un docente, constituye una fuente inagotable de posibilidades promotoras de reflexión.

Por esa razón, adscribimos a la perspectiva rizomática, como un enfoque teórico y metodológico plausible, principalmente, por la potencialidad que brinda para nuevas comprensiones docentes sobre la enseñanza y la reflexión que de ella se hace (Corrales y Erwin 2020), para abandonar el *estatus quo* de comprensiones causa-efecto dominantes (Strom et al., 2023). Paralelamente, esta perspectiva ayuda a tensionar o evaluar nuestros supuestos –acción reflexiva– para implicarnos, profundamente, en el aprendizaje profesional docente.

Los principios rizomáticos propuestos por Deleuze y Guattari (2002), que se basan en la conexión, heterogeneidad, multiplicidad y ruptura, proporcionan un marco alternativo desde la epistemología de la complejidad para ampliar nociones tradicionales en el estudio de la reflexión docente. Lo rizomático es reconocer la multiplicidad en las multiplicidades (Deleuze y Guattari, 2002), es decir, la ocurrencia de agenciamientos en el profesorado, su reflexión y la conciencia de la situación que significa, y que puede ser operacionalizada mediante ensamblajes; una herramienta que permite analizar la interacción entre varios elementos en el contexto de la enseñanza y aprendizaje (Strom y Martin, 2017) y, de la reflexión docente. Con esto, la pretensión radica en enriquecer las comprensiones de la reflexión del profesorado, más allá de la epistemología lineal que reduce la actividad reflexiva a descripciones mecánicas de causa-efecto, que aíslan las explicaciones de su entramado común.

3. Metodología

Este estudio forma parte de un programa de investigación y formación, que busca aportar a la comprensión y conceptualización de la reflexión docente en un plano epistémico y práctico. La investigación adopta un enfoque cualitativo y una perspectiva rizomática, que reconoce que las multiplicidades producen la realidad (Strom y Viesca, 2020) y de cristalización, cuando se pretende abrir hacia una comprensión más compleja y profunda del proceso de reflexión docente (Tracy, 2021). El enfoque se complementa con un estudio de caso único, para contribuir a la construcción de teoría sobre la reflexión de profesores de Biología en servicio (Rodríguez et al., 1999) y de teoría fundamentada constructivista (Charmaz, 2014), cuando el análisis está centrado en las relaciones de pensamiento de los participantes.

3.1. Participantes

Son profesionales titulados de una carrera de ciencias de al menos ocho semestres lectivos, que se preparan para alcanzar el título profesional de profesor. Durante el estudio, los participantes cursaban la asignatura de Didáctica de la Biología; asignatura semestral de 72 horas, desarrollada durante el año 2021, que no incluye unidades temáticas sobre conocimiento de contenidos disciplinarios, porque se asume que dominan la disciplina biológica.

El curso estaba compuesto por nueve estudiantes ($n=9$) y tres de ellos ($n=3$), completaron la actividad curricular denominada: reflexión docente de una microenseñanza. La información obtenida de esa actividad es el objeto de análisis del estudio. De los tres participantes, solo dos realizaron el ciclo completo análisis y reflexión sobre la microenseñanza, y son los que analiza este artículo. Cada participante fue identificado con un seudónimo y firmaron un consentimiento informado de participación de manera electrónica, el cual garantizó la confidencialidad de todos los registros. Los participantes, *Carolaine* y *Alejo*, son de profesión ingenieros agrónomos y al momento de recoger la información, realizaban su práctica profesional.

3.2. Recolección de información

3.2.1. Preparación de una explicación docente

Para la unidad de aprendizaje de *interacción pedagógica en el aula*, cada participante preparó una actividad de análisis para recuperar la experiencia personal y la vivida por un par (reflexión cruzada). Para eso, se definieron tres momentos, (i) preparación y videograbación de una explicación sobre el crecimiento de un niño (microenseñanza) con base en la división celular; (ii) análisis de la microenseñanza y explicitación del análisis y, (iii) análisis de la microenseñanza desde dos planos, uno personal (lo que he realizado) y luego uno cruzado (lo que ha realizado mi compañero/a), es decir, observa y analiza con juicio crítico la microenseñanza de su par. El momento de análisis y reflexión personal es transcrito, en tanto el análisis y reflexión cruzada es videograbado para su ulterior transcripción.

La situación particular para explicar fue la siguiente: observar una imagen y una consigna, que preliminarmente fue socializada por el primer autor del artículo, con el propósito de garantizar una adecuada comprensión de la situación que los estudiantes debían explicar. La situación presenta una imagen que muestra a un niño cuando tenía dos años y luego se ilustra el mismo niño a los seis años. Al costado derecho de las imágenes del niño con dos y seis años, se muestra una regla para explicitar que en el tiempo se alcanza cierta altura. A los dos años mide 60 cm. y a los 6 años mide 110 cm. A partir de ello, se solicitó al docente que explique *la diferencia de estatura a sus estudiantes de secundaria: ¿cuál sería tu explicación para que los estudiantes- comprendan el fenómeno/situación?* Se decidió desarrollar esta actividad, porque en un trabajo preliminar, se logró una experiencia de implementación positiva con estudiantes de secundaria cuando se exploraron sus representaciones acerca de la mitosis (López et al., 2021). El modelo teórico implícito en la situación es el de crecimiento de los organismos mediado por el ciclo celular (Peña, 2013).

3.2.2. Observación y reflexión individual

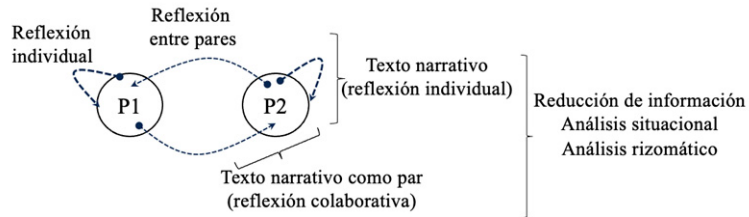
En esta fase, cada uno de los tres participantes observa y analiza su video con la explicación docente. Luego, en una hoja en blanco narra la reflexión personal. Para ello, los participantes no reciben ninguna orientación especial, solo la instrucción de describir lo que perciben como aspectos positivos o negativos de la acción de explicar un tema. Entendemos que la capacidad de externalizar lo que se aprecia y piensa de una acción es inherente a cualquier persona, por eso, no se ofrece ninguna orientación para facilitar la reflexión, porque se espera caracterizar lo que emerge al percibir y percibirse en ella. Para esta fase, la unidad de análisis es la transcripción de la reflexión que narra cada profesor en formación. Se usa esta estrategia por representar una forma plausible para acceder al pensamiento de los participantes (Domínguez y Herrera, 2011).

3.2.3. Observación y reflexión como par

En una segunda fase de la actividad de investigación (Figura 2), cada participante realiza un análisis y reflexión, como par, de la explicación de al menos uno de sus compañeros (duplas). Luego, comparte sus reflexiones en un texto narrativo. Las reflexiones producidas por cada participante, no delimitadas por orientaciones especiales, ya que el estudio reconoce el carácter emergente y propio de la reflexión.

Figura 2

Diseño de investigación para la reflexión acerca de una explicación docente.



Fuente: Elaboración propia.

3.3. Análisis de la información

Las reflexiones individuales y duplas fueron analizadas mediante dos procesos: un análisis de un mapeo situacional (Clarke, 2005) y un mapeo rizomático (Deleuze y Guattari, 2002).

3.3.1. Análisis situacional

Este análisis comienza con una lectura total y global de los textos narrativos producidos por cada uno de los participantes. Esto significa el análisis, no jerarquizado, de la propuesta individual y colectiva de *Caroline* y *Alejo*. Luego, los textos (unidad de análisis), son interrogados por el equipo de investigación según la propuesta de Clarke (2005) a través de ocho preguntas fundamentales (Tabla 1).

Tabla 1

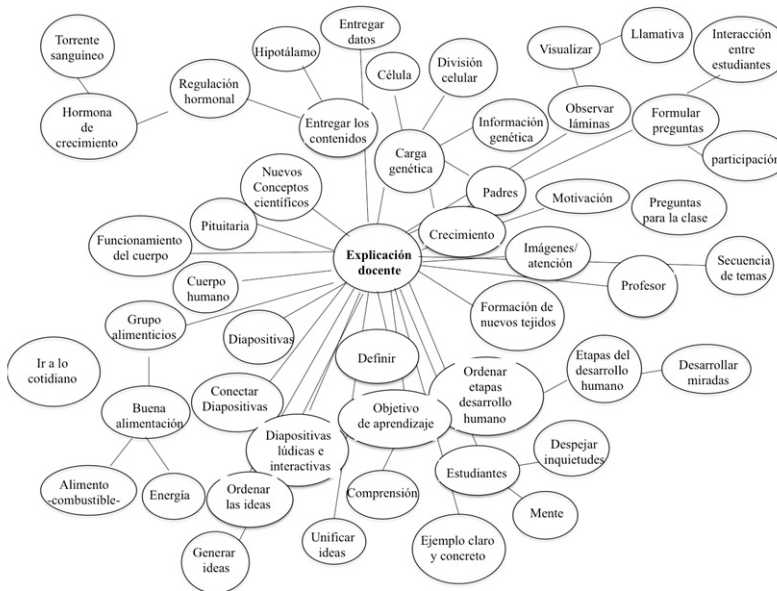
Explicitación de sentidos del participante y las preguntas que orientan el análisis del texto narrativo.

Lo que expresa el participante	Preguntas orientadoras para abordar los corpus textuales
Foco de atención	¿cuál es el foco de la observación/análisis/reflexión?
Atributos/finalidades dada al foco	¿qué finalidades tiene el foco? ¿qué caracteriza el foco?
Relaciones entre elementos propuestas	¿qué relaciones socio-materiales se explicitan?
Supuestos/consecuencias expresadas	¿qué y cuáles se explicitan?
Juicios de valor	¿qué y cuáles se plantean?
Análisis personales/colectivos	¿qué y cuáles se proponen?
Recursos/materiales	¿qué y cuáles se usan o proponen?

El objetivo de leer los textos narrativos de cada uno de los participantes fue identificar elementos centrales de la reflexión. Se hace una lectura renglón a renglón con el objetivo de identificar elementos de la reflexión, entre ellos y a modo de ejemplo: conceptos, ejemplos, ideas u otras que dan cuenta de relaciones entre ellos, es decir, relación entre elementos según el sentido inferido del texto. Por ejemplo, *es necesario definir el objetivo de aprendizaje porque permite a los estudiantes conocer los contenidos*. En ese ejemplo, el texto permite advertir tres elementos centrales, que son: objetivo de clase, estudiantes y contenido. Dichos elementos formarán parte de la estructura de un mapa situacional (Figura 3); que lo que hace, es obtener un plano global de todos los conceptos u elementos identificados en los textos narrativos y, además constituirse como una herramienta heurística para trazar las relaciones entre elementos según los textos narrativos de cada participante, para obtener un mapa de rizoma.

Figura 3

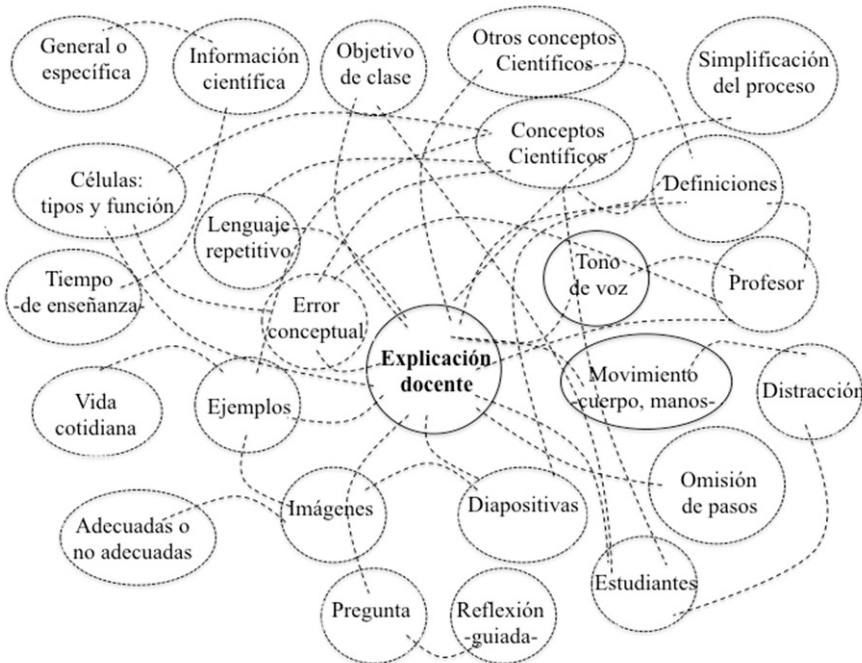
Mapa situacional derivado del análisis de un texto narrativo.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4

Mapa rizomático elaborado a partir de mapa situacional.



Fuente: Elaboración propia.

3.2.2. Análisis rizomático

El segundo análisis, consiste en identificar y explicitar todas las relaciones o multiplicidades entre los elementos que componen y producen la reflexión de los participantes. Las relaciones se establecen atendiendo al mapa situacional y al texto narrativo. La idea es establecer el máximo de relaciones entre elementos de manera no lineal y no jerárquica. El texto narrativo debe ser leído en un ir y venir. El producto es un mapa rizomático (Figura 4), que muestra la multiplicidad de relaciones de los elementos en la reflexión, para ello, se usa líneas de puntos, para dar cuenta que la conexión es una relación abierta y fluida (Strom, 2014).

4. Resultados

Lo primero que podemos afirmar es que la reflexión individual, o como par derivado del análisis en dupla es un ir y venir de ideas enganchadas por intenciones particulares. Lo segundo es que las ideas que componen y producen la reflexión de los participantes no están jerarquizadas; tienen muchos puntos de entrada que pueden describir, explicar y/o problematizar los elementos relacionados del agente-profesor y el producto-reflexión.

Adicionalmente, cada uno de los mapas rizomáticos permite evidenciar que los elementos se relacionan unos con otros, generando ensambles de menor o mayor complejidad por el tipo y densidad de las relaciones. Ahora bien, si hay una línea inmutable que todos los participantes desean alcanzar y, por tanto, todo lo que se hace o propone va en esa línea: lograr el objetivo de aprendizaje con foco en el contenido disciplinar.

La reflexión como proceso rizomático, está incidido por las expectativas e intenciones del participante y la experiencia. Esto se hace evidente cuando los participantes justifican el porqué de las acciones, como, por ejemplo: se hace para que las/los atiendan, para hacerlo llamativo, para aprender, entre otras. Creemos que la reflexión es un proceso abierto y flexible, no hay puntos de partida predeterminados, sino un devenir que busca convertirse en un profesor reflexivo, que pretende aportar significativamente a otro, cuando comparte sus reflexiones. Pero esas reflexiones están compuestas por una serie de elementos que se entrelazan para agenciar propósitos, por eso el valor de este tipo de estudios está en visibilizar los itinerarios por los cuales transita el proceso de reflexión, reconociendo su carácter no lineal.

4.1. Análisis de la reflexión individual con perspectiva rizomática

4.1.1. El caso de Carolaine

Cuando cartografiamos la reflexión en un mapa rizomático (Figura 4), evidenciamos que la relación entre el *contenido disciplinar de Biología* y las *imágenes de sus diapositivas*, mediados por recursos semióticos como el lenguaje oral y gestual; la interrogación, la ejemplificación y las generalizaciones conceptuales, constituyen un ensamble, que nos lleva a inferir que el *contenido disciplinar* no cobra valor en sí mismo, sino más bien cuando se configura como parte de una relación que considera propósitos, recursos semióticos y materiales.

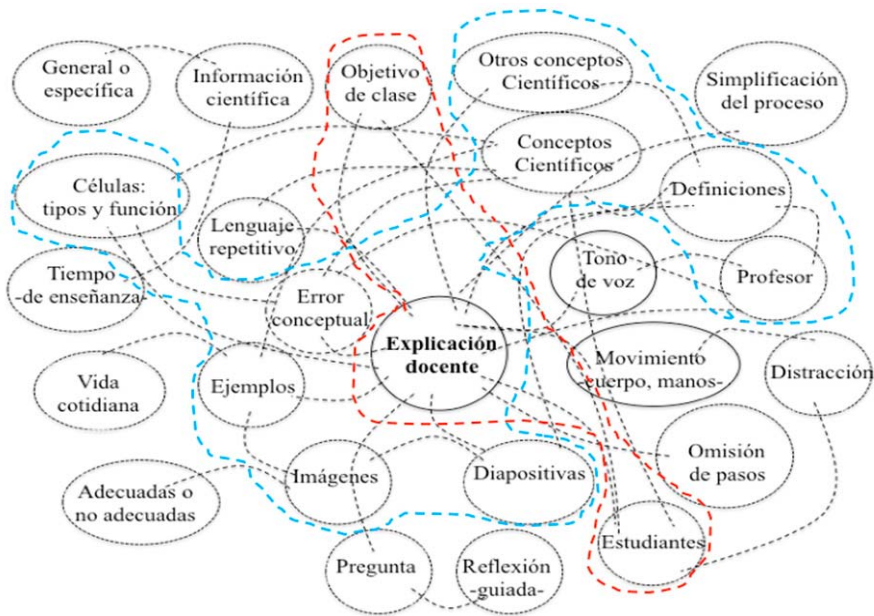
Un aspecto positivo es definir el objetivo de clase porque permite a los estudiantes conocer los contenidos...se debió precisar la información entregada en comparación de las diferentes células...La explicación es buena por la imagen usada (Caroline).

Los atributos asociados a la instrucción, como uso de lenguaje de ideas redundantes o el uso de imágenes no adecuadas, se percibe negativamente en los entendimientos de las/los estudiantes. Esto sugiere la existencia de un entramado particular entre pensamiento (lo que deseo comunicar), lenguaje (cómo comunicarlo; repitiendo) y actuación (uso de imágenes) que componen y producen una acción específica de enseñanza (la explicación en este caso).

En esa línea, el desafío del análisis rizomático es concebir la reflexión como una actividad cognitiva especial de reflexiones discriminantes que ayudan al profesorado a transitar del *qué* al *cómo* de la reflexión.

Figura 5

Mapa rizomático de Caroline, destacando dos ensambles.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6

Mapa rizomático de la reflexión de Alejo sobre su explicación docente.



Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. El caso de Alejo

El análisis del texto narrativo nos lleva a inferir que las múltiples relaciones que caracterizan la reflexión de *Alejo*, están permeadas por la expectativa de lograr una mayor comprensión de las ideas que se transmiten y comparten. Esto sugiere, que algunos ensambles componen y producen la reflexión en función de las expectativas del profesorado.

Hacer una explicación llamativa llama la atención...a partir de las diapositivas se puede ordenar cronológicamente el desarrollo del ser humano...intento que observen las láminas y que en sus mentes comprendan...los invito a contestar preguntas y plantearse preguntas (Alejo).

Podemos advertir que la reflexión de *Alejo* está condicionada por un factor, que a su juicio es el que se debe alcanzar, por lo tanto, representaría un elemento inmutable, en el tejido de relaciones descritas. Este elemento inmutable, desde la perspectiva de *Alejo*, está vinculado con los *objetivos de aprendizaje*; los estudiantes deben saber y comprender el *contenido disciplinar de Biología*. Por eso, valora el uso de diapositivas e imágenes llamativas con el contenido científico. Por esa intención, la reflexión de *Alejo* se centra en los factores que hacen posible la comprensión estudiantil, como son: entregar información y datos, usar imágenes, ejemplificar y transitar por una amplia lista de conceptos científicos.

4.2. Reflexión en su rol de par

4.2.1. Lo que dice Caroline de Alejo

Evidenciamos que la reflexión en calidad de par muestra una relación entre el *objetivo de clase* y el *contenido disciplinar*, explicitando dos aspectos, la *preparación* y *anticipación* para enseñar/aprender y la *secuencia de contenido* (Figura 7, línea punteada verde). Estos aspectos no se explicitaron en la reflexión individual de *Caroline*.

Figura 7

Mapa rizomático de la reflexión que hace Caroline de su compañero Alejo.



Fuente: Elaboración propia.

En otro marco, pero relacionado, aparece el recurso *diapositiva* en conexión con *actividades* de enseñanza y socialización de información, entre ello, *datos curiosos* que resultan atractivos a los estudiantes o en su defecto, sugerentes como *estímulos de reflexión y de entendimientos* (línea azul). Las diapositivas como recurso en la enseñanza son juzgadas al menos dos planos, pertinencia y función didáctica (línea morada). En paralelo, en una acción docente, como promover una explicación de una científica, los recursos no cognitivos tienen sentido en el profesorado, por ejemplo, el *tono de voz* y la *velocidad* con la se explica la idea, finalmente derivan en una *falta de entendimientos* en el estudiantado. Adicionalmente, la reflexión del profesorado en formación se explica por al menos tres rutas de pensamiento, que son: objetivos de enseñanza centrados en la disciplina, recursos didácticos y semióticos y, rasgos de la persona profesor/a.

4.2.2. Lo que dice Alejo de Carolaine

Evidenciamos que la reflexión en calidad de par de *Alejo*, es muy interesante, especialmente por la amplitud y los focos de atención. Entre ellos, destacamos la valoración positiva que hace de ella. Es una explicación que gusta, por sus ejemplos, imágenes, claridad y el vínculo con lo cotidiano. Esos aspectos, no son explicitados por *Caroline* en su reflexión individual, quien centra su atención en la relación entre objetivo de clase y los contenidos disciplinares, por representarse como una tarea docente obligada de cumplir.

Cuando cartografiamos la reflexión de *Alejo* sobre la explicación de *Caroline*, advertimos que la idea de “explicación bien lograda”, compromete un segundo ensamble, que relaciona al estudiantado y sus entendimientos y el rol interactivo de la profesora que explica. En ello, el estudiantado y sus entendimientos; ideas previas e inferencias, surgen de interacciones mediadas por imágenes y preguntas como parte del dominio didáctico, empero también por las actuaciones docentes para comunicar e interactuar; invitando a cuestionar, desarrollando el tema con ejemplos, atendiendo dudas o ajustando el contenido disciplinar al contexto (Figura 8, línea roja punteada) y secuenciando las ideas.

5. Discusión

La construcción y expansión del conocimiento profesional es el resultado de la reflexión (McAlpine y Weston, 2000), cuya máxima es mejorar las acciones docentes en el contexto del aula (Corrales y Erwin, 2020; Marathe y Sen, 2021) y alcanzar mayores comprensiones docentes acerca de su actividad profesional (Strom y Viesca, 2020). La investigación, en ese sentido, ha reportado que la reflexión es un proceso que convierte la experiencia en conocimiento (McAlpine y Weston, 2000) y conduce al aprendizaje y al crecimiento personal (Gravois et al., 2017); asunto clave si el objetivo es lograr que el profesorado se implique en procesos de evaluación crítica de lo que piensa y de lo que hace en su contexto profesional (Black y Plowright, 2010). En esa línea, la reflexión ayuda al docente, ya sea en formación o en servicio, a reconocer la multiplicidad de elementos implicados en el proceso de enseñanza, para no limitarla a meras descripciones introspectivas sobre la práctica (Bothelo, 2021). La superación de aquello ofrece la oportunidad de pensar de manera diferente la enseñanza y de la reflexión sobre esta (Strom y Viesca, 2020). Por ello, es necesario reconocer que la reflexión es un proceso de indagación complejo, cargado de una multiplicidad de relaciones que no solo la constituyen, sino que también la producen, sobre la base de las expectativas que un docente impone sobre la experiencia que significa (Scheiner, 2019). Adicionalmente, es importante señalar que la reflexión puede ocurrir en distintos niveles, desde lo superficial a lo profundo (Corrales y Erwin, 2020) y viceversa y en distintas direcciones, reconociendo en ello, que estos niveles pueden estar caracterizados por la naturaleza de un ensamble (densidad de las relaciones). Este estudio, solo releva el carácter dinámico de la reflexión, en un ir y venir descentrado, lo que resta es trabajar con el profesorado sobre el conocimiento encarnado, para entender qué y cómo la reflexión puede ayudar al desarrollo de la práctica reflexiva. Por eso, sugerimos ampliar los estudios sobre la reflexión desde el marco teórico rizomático, por representar una oportunidad auténtica de desarrollo del devenir de un profesor-reflexivo. Aunque también, es necesario ampliar y/o profundizar en la naturaleza de los análisis que subyace a una perspectiva rizomática.

Sin duda, la teoría rizomática representa una perspectiva epistemológica que recupera la complejidad del proceso reflexivo y reconoce que dicho proceso no sucede en el sujeto-profesor como entidad autónoma, sino que está en diálogo continuo con la construcción de relaciones agenciadas (intencionadas) por los intereses y expectativas que se tejen desde la experiencia (entorno), dando cuerpo a lo que llamamos reflexión docente.

Por eso es crucial ampliar la investigación sobre las fuentes que generan conocimiento sobre las prácticas y la reflexión como fenómenos complejos (Strom, 2015). Así, el marco rizomático es una alternativa para superar las visiones técnicas o lineales de estudiar el quehacer o la reflexión del profesorado (Strom y Martin, 2017). Para muchos (McAlpine y Weston, 2000; Scheiner et al., 2020), en la medida que el trabajo de reflexión docente transite desde la búsqueda de mejores prácticas (reflexión práctica); describiendo o explicando un fenómeno para su ulterior ajuste, hacia un razonamiento como un proceso de conciencia cognitivo complejo (reflexión epistémica), ayudaría a identificar los fenómenos necesarios por describir o explicar, y eso a nuestro modo de entender, mejoraría la calidad profesional y desempeño docente. Por lo dicho, cobra sentido adoptar una perspectiva rizomática de la reflexión como herramienta heurística en la formación de profesores en general y de Biología en particular, ya que ofrece una oportunidad para complejizar lo que se piensa y se hace, evitando dar crédito a soluciones simples para cuestiones complejas; de una reflexión para la verificación hacia una reflexión para el desarrollo.

Atender a la promoción de la reflexión con perspectiva de rizoma, aporta a la formación y desarrollo del profesorado en general, por lo siguiente:

(1) Ofrece una variedad de entradas, como posibilidades de reflexión, en dialogo con los intereses, significados y/o experiencias del profesorado; dinamizando su implicación y compromiso personal con la comprensión de un fenómeno o situación dada. No hay punto de partida, no hay punto de cierre (Domingo y Anijovich, 2017).

(2) Una perspectiva rizomática permite identificar y construir relaciones entre objetos, no jerarquizados, pero que en conjunto permiten explicar una situación más que describirla. ¿Por qué usar diapositivas en la clase de Biología? Ya no es un elemento aislado o relacionado con un único elemento de llegada (comunicar/aprender), sino que se inserta, y así habría que entenderlo, en una madeja; una suerte de tela de araña sobre la cual está incidiendo. Esa perspectiva ofrece más opciones para discutir y construir una práctica de enseñanza informada, promotora de explicaciones fundamentadas que enriquezcan las comprensiones y los dominios de saber del profesorado (Loughran, 2019; Strom et al., 2023; Strom y Viesca, 2020).

6. Conclusiones

El análisis rizomático permite afirmar que las descripciones, cuestionamientos, valoraciones o explicaciones sobre lo que se hace, no causan la reflexión, sino que la constituyen. Ahora bien, desde las aportaciones de Deleuze y Guattari (2002) inferimos que no hay una raíz pivotante que conduce la reflexión, sino más bien, conexiones emergentes de explicaciones que exhiben multiplicidad al producirse agenciamientos colectivos (Strom, 2015). Aun así, es necesario reconocer que la reflexión no solo implica al profesorado como agente y a sus disposiciones cognitivas (i.e., creencias, conocimientos, emociones y experiencias), sino la relación de dichas disposiciones con elementos materiales, -no humanos, como la información, recursos materiales, elementos espaciales o simbólicos- (Clarke, 2005). Nosotros interpretamos estas como una suerte de relaciones recursivas entre pensamientos, actuaciones, entornos y contextos; necesarios de explicitar para mayores comprensiones acerca de las actuaciones docentes y la reflexión que de ella se hace.

Podemos afirmar que la reflexión es una actividad procesual de pensamiento dinámico y divergente; es un ir y venir sobre un objeto de interés, que no obedece a una ruta de pensamiento jerarquizado, sino más bien, a un pensar sobre las experiencias significadas que sitúan al docente, indistintamente, en un plano y en otro, descentrándolo (Strom, 2015; Strom y Viesca, 2020). Eso significa que el docente reflexivo no es una entidad aislada del contexto, sino más bien, es la construcción derivada de las relaciones continuas de devenir, de fluir para generar un producto -la reflexión- (Atkinson, 2015). Por eso, resulta importante promover escenarios intencionados que contribuyan a tomar conciencia de los propios procesos cognitivos del profesorado (McAlpine y Weston, 2000), como un proceso rizomático: flexible, abierto, de múltiples entradas, que tiendan a facilitar el entendimiento de proyecciones futuras desde situaciones actualmente significadas, para presagiar eventos futuros y comprender las implicaciones de las decisiones docentes (Miller, 2011).

Es importante resaltar que los aportes de Deleuze y Guattari (2002) sobre los ensambles cobraron sentido y valor en este estudio, como herramienta heurística, especialmente, por permitir(nos) desvelar que la relación de elementos configura (o podrían configurar) un tipo de reflexión o actividad cognitiva especial; incipiente y temprana pero con potencialidad para movilizar el pensamiento del profesorado hacia la construcción de explicaciones causales sobre los objetos de su reflexión; objetivo de una perspectiva rizomática (Opfer y Pedder, 2011).

Los mapas rizomáticos y los ensambles desde una perspectiva metodológica han permitido encontrar relaciones sutiles que ampliaremos para aumentar las comprensiones sobre la reflexión de profesores de Biología en formación, tomando en las prolongaciones divergentes maneras de profundizar o expandir la reflexión docente que enriquezca la praxis.

Por otra parte, la reflexión como par amplía los elementos constitutivos de la reflexión, generando un número mayor de ensambles y juicios sobre las sutilezas que constituyen la cartografía de la reflexión de los participantes. Nos parece importante señalar que la reflexión como par, es de mayor riqueza para el aprendizaje profesional, por brindar mayor posibilidad de explicitar líneas de fuga y ofrecer un escenario para externalizar mayor capacidad explicativa.

Cuando consideramos a la reflexión como actividad cognitiva; no jerarquizada y descendida de focos tradicionales, cuyo sentido es saber cuánto de lo esperado se hace o logra hacer en una actividad de enseñanza, en este caso, explicar una situación con base en el conocimiento acerca de la división celular (reflexión para verificar), comenzamos a vislumbrar desde los resultados de este artículo; que el flujo perceptivo del sujeto-profesor sobre el objeto-explicación, es dinámico, y a la vez, conjugador de relaciones de distinto tipo, que a simple vista podrían parecer predeterminadas, predichas, pero que son relaciones entre diversos objetos que emergen del pensamiento del profesorado en formación, con la intención de comunicar algo; ojalá coherente, pertinente y adecuado tanto para él como para un otro.

Finalmente, señalamos que si el profesorado en formación y servicio en general y de biología en particular logra identificar y caracterizar los ensambles que configuran sus reflexiones, podríamos contribuir en la construcción de escenarios de pensamiento que aporten a la construcción de mayores capacidades explicativas, que tomen distancia de las descripciones causa-efecto imperantes predominantemente lineales. Esto, porque la atención docente no se concibe sobre un elemento particular o en la relación lineal de este con otro, sino sobre las conexiones o relaciones descentradas que logra armar. El aprendizaje profesional mediado por la reflexión debiese propender a la identificación de ensambles, que permiten tomar conciencia de las situaciones significadas y los modelos teóricos que se logran construir desde ahí, para pensar e implementar nuevas acciones de enseñanza a partir de la toma de conciencia de la situación y su complejidad.

Referencias

- Atkinson, D. (2015). The adventure of pedagogy, learning and the not-known. *Subjectivity*, 8(1), 43–56. <https://doi.org/10.1057/sub.2014.22>.
- Bateson, G. (2015). *Espíritu y Naturaleza*. Amorrortu.
- Beauchamp, C. (2015). Reflection in teacher education: issues emerging from a review of current literature. *Reflective Practice*, 16(1), 123-141. <https://doi.org/10.1080/14623943.2014.982525>.
- Black, P., y Plowright, D. (2010). A multi-dimensional model of reflective learning for professional development. *Reflective Practice*, 11(2), 245-258. <https://doi.org/10.1080/14623941003665810>.
- Bolhuis, S. (2003). Towards process-oriented teaching for self-directed life long learning: a multidimensional perspective. *Learning and Instruction*, 13(3), 327-347.
- Bothelo, N. (2021). *Reflection in motion: an embodied approach to reflection on practice*. *Reflective Practice*, 22(2), 147-158. <https://doi.org/10.1080/14623943.2020.1860926>.
- Callens, J. C., y Elen, J. (2011). The impact of approaches to reflection and learner control upon critical reflection. *Reflective Practice*, 12(4), 495–506. <https://doi.org/10.1080/14623943.2011.590338>.

- Calvo, C. (2010). Complejidades educativas emergentes y caóticas. *Revista de la Universidad Bolivariana*, 9(25), 87-100.
- Camacho, G. (2012). El pensamiento rizomático en la construcción de un modelo didáctico que vivencia la formación integral en el esquema de educación virtual de la Universidad Santo Tomás Bucaramanga. *Revista de Docencia e Investigación*, 2(2), 91-102.
- Charmaz, K. (2014). *Constructing Grounded Theory*. Sage Publications, Inc.
- Clarke, A. (2005). *Situational Analysis. Grounded Theory after the postmodern turn*. Sage Publications, Inc.
- Clarke, A. (2006). The nature of substance of cooperating teacher reflection. *Teaching and Teacher Education*, 22(7), 910-921. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.04.039>.
- Corrales, K., y Erwin, T.C. (2020). Twitter and reflection: tweeting towards deeper learning. *Reflective Practice*, 21(4), 484-498. <https://doi.org/10.1080/14623943.2020.1779048>.
- de Freitas, E. (2012). The classroom as Rhizome. New strategies for diagramming knotted interactions. *Qualitative Inquiry*, 18(7), 557-570. <https://doi.org/10.1177/1077800412450155>.
- Deleuze, G., y Guattari, F. (2002). *Mil mesetas. Capitalismo y esquizofrenia* (5ªed.). Pre-textos.
- Domingo, A., y Anijovich, R. (2017). *Práctica reflexiva: escenario y horizontes. Avances en el contexto internacional*. Universidad de San Andrés, AIQUE Educación.
- Domínguez, E. y Herrera, J. (2011). La investigación narrativa en Psicología: Definición y funciones. *Revista Psicología desde El Caribe*, 30(3), 620-641.
- Gallagher, S. (2018). *New mechanisms and the enactivist concept of constitution. In the Metaphysics of Consciousness*. Routledge.
- Gravois, R., López, T. B., y Budden, M. C. (2017). The consumer behavior challenge: Designing an assignment to motivate student reflection and self-growth. *Marketing Education Review*, 27(2), 72-79. <https://doi.org/10.1080/10528008.2017.1295390>.
- Imberón, (2007). *Diez ideas clave: la formación permanente del profesorado. Nuevas ideas para formar en la innovación y el cambio*. Grao.
- Kirkman, P., y Brownhill, S. (2020). Refining professional knowledge as a creative practice: towards a framework for Self-Reflective Shapes and a novel approach to reflection. *Reflective Practice*, 21(1), 94-109. <https://doi.org/10.1080/14623943.2020.1712195>.
- López-Cortés, F., Ravanal, E., Palmas, C., y Merino, C. (2021). Niveles de representación externa de estudiantes de educación secundaria acerca de la división celular mitótica: una experiencia con realidad aumentada. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 62, 7-37.
- Loughran, J. (2019). *Pedagogical reasoning: the foundation of the professional knowledge of teaching*. <https://doi.org/10.1080/13540602.2019.1633294>.
- Maioz, L. (2015). *La pedagogía rizomática en la educación artística* [Tesis de Maestría, Universidad Internacional de la Roja]. Repositorio institucional Unir la Universidad en Internet.
- Marathe, A., y Sen, A. (2021). Empathetic reflection: reflecting with emotion. *Reflective Practice*, 22(4), 566-574. <https://doi.org/10.1080/14623943.2021.1927693>.
- McAlpine, L., y Weston, C. (2000). Reflection: issues related to improving professors' teaching and students' learning. *Instructional Science*, 28, 363-385. <https://doi.org/10.1023/A:1026583208230>.
- Miller, K. (2011). Situation awareness in teaching. En M. Sherin, V. Jacobs y R. Philipp (Eds.), *Mathematics teacher noticing. Seeing through teachers' eyes* (pp. 51-65). Routledge.

- Ministerio de Educación. (2022). *Aulas STEAM*: <https://www.innovacion.mineduc.cl/iniciativas/aulas-innovadoras/aulas-steam>
- Molina, C. (2012). Otra pedagogía rizomática como desplazamiento de pensamiento. *Revista Colombiana de Educación*, 63, 213-233
- Moon, J. A. (2004). *A Handbook of Reflective and Experiential Learning: Theory and Practice*. Routledge.
- Moreno, M. (2018). Aprendizaje rizomático y perspectiva enactiva en enRÉdate. Diccionario temático infantil. *RILEX*, 1(3), 9-30
- Nocetti, A. (2016). *Experiencia de reflexión del estudiantado de pedagogía en educación media en Biología y Ciencias naturales en las asignaturas de práctica pedagógica y profesional en una universidad de la región del Bío Bío* [Tesis de doctorado, Universidad de Barcelona]. Repositorio institucional – Universidad de Barcelona.
- Opfer, V.D., y Pedder, D. (2011). Conceptualizing teacher professional learning. *Review of Educational Research*, 81(3), 376-407. <https://doi.org/10.3102/00346654311413609>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (2020). TALIS 2018 Results (Volumen II): *Teachers and School Leaders as Valued Professional*, Talis, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/19cf08df-en>.
- Ovens, A., & Tinning, R. (2009). Reflection as situated practice: A memory-work study of lived experience in teacher education. *Teaching and Teacher Education* 25(8), 125-1131. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.03.013>
- Peña, Y. (2013). *El ciclo celular y su papel en el desarrollo, crecimiento, restitución y reparación de tejidos. Propuestas de aula para los estudiantes del ciclo tres* [Tesis de Maestría Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional – Universidad Nacional de Colombia.
- Pérez, A., y Díaz, J. (2021). Construcción y resignificación de prácticas tecnológicas en entornos escolares: el rizoma como camino metodológico. *Texto Loivre*, 14(1), e29523
- Pujalte, A., Adúriz, A. y Porro, S. (2015). Las imágenes de la ciencia en profesoras y profesores de biología: entre lo que se dice y lo que se hace. *Revista boletín biológico*, 3, 5-10.
- Ravanal, E., Quintanilla, M., y Labarrere, A. (2012). Concepciones epistemológicas del profesorado de biología en ejercicio sobre la enseñanza de la biología. *Ciência & Educação* (Bauru), 18(4), 875-895
- Rodríguez, G., Gil, J., y García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Ediciones Aljibe.
- Rogers, R. (2001). Reflection in Hight Education: A concept analysis. *Innovative Highter Education*, 26(1), 37-57. <https://doi.org/10.1023/a:1010986404527>
- Scheider, S., Conrad, J., y Dagogo-Jack, S. (2020). From rote to reasoned: Examining the rol of pedagogical reasoning in practice-based teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 89, 102991. <http://doi.org/10.1016/j.tate.2019.102991>
- Scheiner, T. (2019). Toward a more comprehensive model of teacher noticing. *ZDM Mathematics Education*, 53, 85-94. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01202-5>
- Strom, K. (2014). *Becoming-teacher: the negotiation of teaching practice of first-year secondary science teachers prepared in a hybrid* (Tesis de doctorado, Montclair State University) Repositorio Institucional – Montclair State University.
- Strom, K. (2015). Teaching as assemblage: negotiating learning and practice in the first year of teaching. *Journal of Teacher Education*, 66(4), 321-333. <http://doi.org/10.1177/0022487115589990>.

- Strom, K., Mills, T., y Abrams, L. (Ed.) (2023). *Non-Linear perspectives on teacher development*. Routledge.
- Strom, K., y Martin, A. (2017). *Becoming-Teacher. A Rhizomatic look at first-year teaching*. Sense Publisher.
- Strom, K., y Viesca, K. M. (2020). Towards a complex framework of teacher learning-practice. *Professional Development in Education*. <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1827449>.
- Tracy, S. (2021). Calidad cualitativa: ocho pilares para una investigación cualitativa de calidad. *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 2(2), 173-201. <https://doi.org/10.1177%2F1077800410383121>.
- Van Manen, M. (1977). Linking ways of knowing with ways of being practical. *Curriculum Inquiry*, 6(3), 205–228. <https://doi.org/10.1080/03626784.1977.11075533>.
- Videla, R., y Calvo, C. (2020). De la epistemología lineal de la escolarización hacia una epistemología circular de la educación. *Educere*, 25(81), 353-363.



Este trabajo está sujeto a una licencia de Reconocimiento 4.0 Internacional Creative Commons (CC BY 4.0).