

Ana María Espinoza*,
Adriana Casamajor**
y Cecilia Acevedo***

Una experiencia colaborativa en secundaria: Reflexiones sobre una situación con la que se inicia una secuencia de Ciencias Naturales¹

Resumen

Nos proponemos reflexionar sobre los intercambios realizados en un Grupo de Trabajo Colaborativo (GTC) constituido por investigadores y docentes de primer año de

* Licenciada en Ciencias Químicas e investigadora de Instituto de Investigaciones CeFIEC, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (UBA); y profesora extraordinaria consulta, División Pedagogía Universitaria, Departamento de Educación, Universidad Nacional de Luján. Desde el año 2000, su campo de investigación, bajo lineamientos de la Ingeniería Didáctica, es la enseñanza de las Ciencias Naturales, centrado en la lectura, la escritura y las representaciones modélicas como herramientas de aprendizaje en esta área. A partir de 2013, aborda la misma temática desde la perspectiva colaborativa constituyendo grupos entre docentes e investigadores. Filiación: Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Orcid: 0000-0002-3395-229X. Correo electrónico: anitaespi48@gmail.com

** Licenciada en Ciencias Químicas e investigadora de Instituto de Investigaciones CeFIEC, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (UBA); y profesora extraordinaria consulta, División Pedagogía Universitaria, Departamento de Educación, Universidad Nacional de Luján. Desde el año 2000, su campo de investigación, bajo lineamientos de la Ingeniería Didáctica, es la enseñanza de las Ciencias Naturales, centrado en la lectura, la escritura y las representaciones modélicas como herramientas de aprendizaje en esta área. A partir de 2013, aborda la misma temática desde la perspectiva colaborativa constituyendo grupos entre docentes e investigadores. Filiación: Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Orcid: 0000-0002-3395-229X. Correo electrónico: anitaespi48@gmail.com

*** Licenciada en Ciencias de la Educación y doctora en Ciencias Sociales y Humanas. Profesora adjunta de Psicología y Aprendizaje de los Profesorados de Ciencias e investigadora del Instituto de Investigaciones CeFIEC, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires (UBA); y como docente e investigadora de la División de Pedagogía Universitaria, Departamento de Educación, Universidad Nacional de Luján. Su campo de investigación se orienta a la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Desde 2009, investiga sobre la lectura, la escritura y la representación modélica para aprender en esta área. Desde 2013, estudia estas mismas temáticas a partir de la constitución de grupos de trabajo colaborativos integrados por docentes e investigadores. Filiación: Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. Orcid: 0000-0002-4973-0202. Correo electrónico: ceciliaacevedo@ccpems.exactas.uba.ar

1. Estas elaboraciones fueron posibles gracias al proyecto de investigación UBACyT titulado “Estudiar la producción colaborativa entre docentes e investigadores para elaborar conocimiento didáctico en Ciencias Naturales”, programación científica 2023-2024 (con extensión a 2025), 20120220400909BA.

escuelas secundarias. Nos centramos en la situación inicial de una secuencia para la enseñanza de Ciencias Naturales con estudiantes que disponen de trayectorias heterogéneas en lectura y escritura. La investigación adopta una modalidad descriptivo-interpretativa con aportes de la Ingeniería Didáctica. La experiencia realizada permitió abordar un problema inédito: enseñar Ciencias Naturales incluyendo a estudiantes que no leen ni escriben por sí mismos. Tomamos como herramienta la Teoría de la Actividad –en diálogo con el constructivismo situado– para interpretar la producción de conocimiento y el funcionamiento del GTC.

Palabras Clave

Trabajo colaborativo • ciencias naturales • escuela secundaria • trayectorias educativas diversas • leer y escribir para aprender

A Collaborative Experience in Secondary School: Reflections on a Situation with which a Natural Sciences sequency begins

Abstract

We propose ourselves to reflect on exchanges carried out by a Collaborative Working Group (GTC) made up of researchers and first year teachers from secondary schools. We focus on the initial situation of a sequence for the teaching of Natural Sciences to students with heterogeneous trajectories in reading and writing. There search adopts a descriptive-interpretative modality with contributions from Didactic Engineering. The experience carried out made it possible to address a complex problem and to conceive the teaching of the area teaching natural sciences to students who cannot read or write independently. We take the Theory of Activity as a tool –in dialogue with situated constructivism– to interpret the production of knowledge and the functioning of de GTC.

Keywords

Collaborative work • natural sciences • secondary school • diversity of school trajectories • reading and writing to learn

Introducción

Vivimos un tiempo en el que la escuela está bajo sospechas, juicios acusatorios, desvalorizaciones. Se la cuestiona por la dificultad para sostener a las y los estudiantes en sus trayectorias educativas y, particularmente, por la deficiente formación en lectura, escritura y matemáticas. Situadas en el nivel secundario, reconocemos que muchos jóvenes ingresan a primer año sin poder leer y escribir como habitualmente se espera: algunos no pueden hacerlo por sí mismos, otros desconocen los signos de puntuación, juntan o separan palabras en forma no convencional, son pocos los que consiguen elaborar un texto. Aunque resulte complejo –hasta riesgoso– encontrar una explicación rápida al problema, se alzan voces de naturaleza muy diversa, versiones incompletas, apresuradas, intencionadas: ¿efectos de la pandemia?, ¿naufragio de las políticas educativas?, ¿falta de preparación para los cambios en la sociedad?, ¿desvalorización de la institución como medio democratizador?, ¿crisis económica y cultural?, ¿vínculos insatisfactorios con el conocimiento?, ¿responsabilidad de la formación docente? No es nuestra intención dilucidar el origen de esta situación, cuestión que seguramente requiere un análisis multicausal, pero sí pretendemos colaborar con el funcionamiento de una institución que por el momento constituye la mejor alternativa o, por lo menos la más destacada, para brindar igualdad de oportunidades sin con ello ignorar la necesidad de promover transformaciones. ¿Qué podemos hacer, cuál es nuestra intención?

Nos proponemos contribuir al avance de los procesos de alfabetización en estudiantes de los primeros años de la secundaria, alejarnos de la postura que los responsabiliza y los deja ajenos al aprendizaje, para pensar que hay oportunidad de diseñar propuestas de enseñanza que favorezcan los procesos de lectura y de escritura reconociendo que constituyen herramientas centrales para el aprendizaje en todas las áreas del conocimiento, condición de posibilidad para sostener a las y los estudiantes en la escuela, aprendiendo. En este camino iniciamos en el 2023 una experiencia de trabajo en un grupo colaborativo (GTC), constituido por investigadoras, investigadores y docentes de Ciencias Naturales de primer año de la escuela secundaria convocados por el Sindicato Único de Trabajadores de la Educación de la provincia de Buenos Aires (Suteba). Decidimos elaborar conjuntamente alternativas

frente a un problema que no reconoce historia en las prácticas de enseñanza de las y los profesores ni en las producciones didácticas ¿Cómo enseñar Naturales cuando hay chicas y chicos que aún no pueden leer y escribir por sí mismos, sin rehusar a enseñar contenidos interesantes y prestigiados en el área? Es necesario sostener el derecho de las y los jóvenes de acceder a la cultura letrada, habilitar un mejor desenvolvimiento en el mundo y abrir ventanas al desarrollo personal y colectivo.

Esta modalidad conjunta de producción explora la potencia de la colaboración y reconoce el lugar que deberían ocupar las y los docentes como productores del conocimiento escolar. Anticipamos que la propuesta de enseñanza diseñada conjuntamente propició el aprendizaje del contenido específico, y favoreció un acercamiento a la cultura escrita que redundó en la construcción de sentido de la experiencia escolar, que involucra procesos de afiliación académica en el nivel.

En este artículo, nos detenemos en el análisis de los intercambios en el GTC a propósito de la planificación, el despliegue en las aulas y la reflexión *a posteriori* de la situación con la que se inicia una secuencia de enseñanza² sobre el dengue. Buscaremos poner en juego dos tradiciones de investigaciones –la constructivista y la histórico-cultural– para analizar las movibilidades que se producen en las posturas de las y los integrantes del GTC.

Enlazar diferentes perspectivas para producir propuestas de enseñanza

Empecemos por el principio. Sabemos, los docentes saben, que habitualmente las aulas son heterogéneas, tenemos estudiantes con ganas de aprender, de conocer; otros y otras se resisten, se distraen, protestan, se aburren, dicen que

2. La secuencia didáctica constó de: presentación de un caso para propiciar intercambios acerca de cómo una persona se puede contagiar dengue; registro en pequeños grupos de las ideas que circularon a partir del caso y posterior situación de escritura colectiva de dictado al docente; proyección de un video breve sobre el ciclo de vida del mosquito; lectura de un texto expositivo sobre el dengue; escritura en pequeños grupos de noticias periodísticas a partir de titulares de diario seleccionados sobre la temática del dengue; elaboración de folletos con los que compartir lo aprendido al resto de la comunidad educativa.

no entienden. La situación constituye un problema didáctico reconocido que, según como se mire, origina posicionamientos disímiles sobre las dificultades y las posibilidades de enseñanza que ofrece. Pero en esta ocasión, el escenario tiene dimensiones muy distintas. Un profesor de escuela secundaria se forma para la enseñanza de una disciplina, Ciencias Naturales en nuestro caso, y en esta ocasión necesita crear, imaginar, disponer tiempo, producir un conocimiento para el que no cuenta con preparación: tiene que enseñar Ciencias Naturales a grupos en los que hay chicas y chicos que no leen ni escriben por sí mismos. Incluimos imágenes aportadas por las y los docentes para retratar la situación de partida en el GTC:

Prof. 1: Mi formación no fue para enseñar a leer y escribir, sos profesor, tenés un montón de contenidos. Llego al aula de primero, con cuarenta pibes, tres integrados, uno que lo manda Niñez, dos sin diagnóstico porque los padres no los llevan, entonces, ¿cómo enseñar los planetas, la célula? [...] No tenemos las condiciones laborales adecuadas, pero me voy a hacer cargo.

Prof. 2: Comparto la situación de un alumno que no sabía leer ni escribir. Yo me sentaba con este chico para ayudarlo a resolver esa dificultad, pero luego al momento de evaluar, se me presentaba una contradicción: él había avanzado en lo que le había estado enseñando sobre lectura y escritura, pero de Naturales no sabía nada; entonces, ¿lo apruebo, no lo apruebo? El problema era mío porque nadie me iba a decir nada, el tema es ético: él trabajó, pero el año que viene va a tener muchas dificultades. Hay chicos que llegan a segundo sin saber nada de Naturales.

Las voces de las y los profesores son elocuentes, permiten asomarse claramente al problema que nos conmueve; manifiestan, además, que no les es fácil identificar quiénes leen y escriben y quiénes todavía no, ni cuán cerca o lejos están de lograrlo –*no me doy cuenta*–; no fueron preparados para este abordaje que no solo requiere otorgarle intención, sino también formación. Valoramos que deciden conformar el GTC voluntariamente, están comprometidos con la enseñanza y dispuestos a repensar y aprender en el trabajo conjunto. Vale mencionar que, si bien nuestro equipo de investigación se constituyó en el año 2000, el trabajo estuvo centrado

en favorecer la enseñanza de la lectura y la escritura en clases de Ciencias Naturales en la escuela primaria, (Espinoza, 2006; Espinoza, Casamajor, Pitton y Muzzanti, 2009; Espinoza y Casamajor, 2018; Espinoza, Acevedo y Casamajor, 2020), una línea de estudios que reconoce la especificidad de los contenidos en dichas prácticas –conocida como *leer y escribir para aprender* contenidos disciplinares– cuando los contextos, si bien heterogéneos, presentan una cierta paridad y es natural, está legitimado, que las personas –niños, niñas, jóvenes o adultos– asisten a la escuela para aprender a leer y escribir en las diferentes áreas disciplinares. Existe además una importante producción de conocimiento didáctico que orienta y respalda el trabajo en este contexto. Una integrante del equipo de investigación refiere a esta condición durante el primer encuentro colaborativo:

Inv.: Lo que se está planteando es cómo enseñar a leer y escribir en Naturales, para que aprendan Naturales; la cuestión es cómo abordar ambas enseñanzas... Por eso es necesario pensar juntos. La didáctica de la que disponemos no alcanza y hace falta que trabajemos docentes e investigadores para pensar cómo enseñando Naturales se consigue favorecer el aprendizaje de la lectura y la escritura.

En otras palabras, conocíamos la perspectiva desde la que se propone enseñar a leer y escribir a niñas y niños desde los primeros años de la escolaridad, también a jóvenes y adultos, pero desconocíamos propuestas fértiles para resolver el problema: ¿cómo enseñar Ciencias Naturales en la escuela secundaria con grupos de estudiantes con formaciones tan heterogéneas? Para el grupo el desafío fue grande: no disponíamos de experiencias que permitieran anticipar cómo debería ser una propuesta de enseñanza del área en este nuevo escenario, no encontramos en la bibliografía orientaciones acerca de cómo intervenir, cuando, además, las y los estudiantes ocultan su situación, la disimulan, se avergüenzan. La propuesta no consistió en realizar un trabajo centrado en transformar las aulas en clases de Prácticas del lenguaje, sino en concebir modos de intervenir que permitieran avanzar en la lectura y la escritura. En este escenario habitado por incertidumbres, concebimos la responsabilidad de construir conjuntamente nuevas herramientas afrontando el desafío.

Metodología

La investigación que veníamos realizando desde el 2000 era, y continúa siendo, de tipo descriptivo-interpretativo y procede por estudio de casos. Asumimos el enfoque teórico-metodológico de la Ingeniería Didáctica, desarrollado inicialmente en la Didáctica de la Matemática francesa de los años ochenta, que propone el diseño de secuencias de enseñanza, su implementación en aulas, el registro en audios de esos acontecimientos, incluidos los comentarios docentes y las producciones de las y los estudiantes, y su análisis. En este enfoque, la validación de los resultados es interna a partir de la confrontación entre las anticipaciones, concebidas como hipótesis de trabajo, y los análisis realizados sobre los desarrollos registrados (Artigue, 2002; Artigue, Douady y Moreno, 1998).

Encontramos fértil en nuestra investigación distinguir, por sus propósitos, los momentos o fases del trabajo concebidas por la Ingeniería Didáctica:

- La fase de los análisis preliminares, donde estudiamos críticamente el tema de enseñanza, definimos los contenidos, consideramos su enseñanza habitual y la bibliografía didáctica.
- La fase de los análisis *a priori*, donde diseñamos una secuencia de enseñanza, prevemos comportamientos de las y los estudiantes en las situaciones imaginadas, como así también intervenciones docentes.
- La fase de la experimentación, donde las y los docentes desarrollan la secuencia diseñada y registran por medio de relatos o audios los sucesos en las aulas y fotografían las producciones de las y los estudiantes. Entre los años 2023 y 2024, la propuesta de enseñanza se desarrolló en nueve aulas.
- La fase de los análisis *a posteriori*, donde analizamos el funcionamiento de la secuencia con base en los registros realizados en el contexto particular en el que fue desarrollado.

Una condición central de esta modalidad es su recursividad, en tanto las fases mencionadas no refieren a una cuestión temporal, sino al tipo de análisis que se realiza y que se implementa a lo largo de todo el proceso de indagación.

Años de investigación en la enseñanza de las Ciencias Naturales nos permitieron reflexionar acerca de las razones que podían intervenir en el bajo impacto que las didácticas específicas venían teniendo en las escuelas, hecho que, desde nuestra perspectiva, pone en cuestión su fertilidad y debilita su sentido. A fines de 2013, esa experiencia de trabajo y la influencia de investigaciones que se venían realizando en nuestro país y en el extranjero (Desgagné *et al.*, 2001; Perrin-Glorian, 2009; Roditi, 2010; Sadovsky *et al.*, 2015, 2016) nos impulsaron a implementar un cambio en la metodología que veníamos desarrollando: inauguramos la modalidad colaborativa para considerar fuertemente las voces de las y los docentes en todas las fases de la Ingeniería Didáctica mencionadas, y reconocer claramente que docentes e investigadores nos necesitamos mutuamente para una producción de conocimiento con potencialidad transformadora de las prácticas en la escuela (de las situaciones de enseñanza, de su sentido, de las interpretaciones de los datos registrados en los trabajos de campo, de las intervenciones docentes, de los aprendizajes de alumnas y alumnos).³ Desde ese momento, transitamos esta modalidad con la constitución de dos GTC con docentes de escuelas primarias. En estas experiencias buscábamos –seguimos buscando en esta nueva oportunidad con docentes de secundaria– incorporar sus perspectivas sobre los condicionantes institucionales, sociales, conceptuales y materiales que resulta factible y de interés tener en cuenta en las aulas para que los estudiantes aprendan Ciencias Naturales, así como revestir de nuevas interpretaciones los datos construidos con los trabajos de campo que habitualmente portaban el sesgo epistémico preponderante en las didácticas específicas realizadas desde la academia. A mediados de 2023 y durante 2024, nos reunimos mensualmente con profesoras y profesores de Ciencias Naturales convocados voluntariamente por el Suteba para diseñar y analizar conjuntamente secuencias de enseñanza. Los encuentros se desarrollaron en forma presencial y, a veces, virtual, debido a que la mayoría desarrolla sus actividades en

3. Hoy este giro de las investigaciones –que tomaban orientaciones de la Ingeniería Didáctica– hacia una modalidad que incluye la conformación de grupos de trabajo con docentes se conoce como Ingenierías cooperativas (Sensevy, Forest, Quilio y Morales, 2013; Morales, Sensevy y Forest, 2017), investigación cooperativa (Savoie-Zajc y Descamps-Bednarz, 2007) o investigación didáctica con modalidad de trabajo colaborativo (Sadovsky *et al.*, 2015, 2016; Espinoza, Acevedo y Casamajor, 2021).

varias instituciones, durante muchas horas y con una diversidad de horarios que complejiza la organización de los encuentros.

El funcionamiento de los GTC sienta sus bases en el interjuego de puntos de vista, de conocimientos, experiencias, razones y argumentos que se sostienen entre todas y todos, que se consideran aportes a la producción de un conocimiento co-construido entre dos culturas: la de la comunidad escolar y la de la comunidad académica (Desgagné *et al.*, 2001). Partimos de reconocer la histórica división del trabajo entre quienes son valorados por elaborar los conocimientos didáctico-disciplinarios y quienes están destinados a desarrollar aquello pensado por otros *desde fuera de la escuela para la escuela*. Al concebir la producción de conocimiento como colectiva, le otorgamos condición de posibilidad para incidir en la transformación de las prácticas de enseñanza instaladas, favorecer aprendizajes sustantivos en las y los estudiantes para involucrarlos conceptual y afectivamente, establecer vínculos satisfactorios con el conocimiento, con el mundo, con el bien común y, claro, con la escuela. La modalidad requiere un proceso de construcción de simetría en el que se reconocen aportes y diferencias entre sus integrantes de manera no jerárquica (Joffredo-Le Brun *et al.*, 2018; Sensevy, 2011). Estos enunciados funcionan como principios orientadores que intervienen en la generación de una indispensable confianza y una deseable autonomía que claramente requiere un tiempo para instalar un genuino aprecio por las manifestaciones de todas y todos, como condición general, que se singulariza y adecua en cada caso.

Los cambios introducidos en nuestra tradicional modalidad de trabajo requirieron estudiar cómo ocurren y evolucionan las condiciones de funcionamiento en las que se desarrollan los GTC, el reconocimiento de las diferentes perspectivas sobre la enseñanza y el aprendizaje, la negociación de significados e intencionalidades entre los integrantes, así como su relación con las producciones que allí se elaboran. Esta necesidad de reconceptualizar nuestra indagación nos llevó a incursionar en la Teoría de la Actividad Histórico Cultural (Cole y Engeström, 1993, 2007; Engeström, 1987, 2001). Dicha teoría se origina con la intención de explicar las relaciones intersubjetivas y sus mediaciones (Vigotsky, 1988; Leontiev, 1981), introduce nuevas conceptualizaciones que aportan a la distinción entre la acción subjetiva y la de una actividad colectiva, y que Engeström (1987) luego modeliza recurriendo a la figura

de dos triángulos invertidos, uno inscripto en el otro, que representa las relaciones que se establecen en un sistema de actividad. Esta modelización, que fue luego reformulada y complejizada (Engeström, 2001) para atender las relaciones entre distintos sistemas de actividad, resulta fértil para analizar los vínculos entre los sistemas de actividad escuela, academia y GTC. En un contexto en el que la escuela pública y sus docentes están sospechados de pérdida de sus objetivos, es también un reconocimiento al trabajo docente, una oportunidad para que la investigación nutra y se nutra de la enseñanza y favorecer así aprendizajes críticos en las y los estudiantes.

Un diálogo entre diferentes tradiciones de investigación

Como ya señalamos, el trabajo que realizamos requiere el aporte de diferentes perspectivas de investigación. Confluyen en este enfoque aportes del constructivismo francés, que se nutre de las tesis de la Epistemología y Psicología Genéticas centradas en la reorganización cognoscitiva, y de la Psicología Histórico Cultural, que postuló y problematizó el uso de los instrumentos de mediación semiótica en las relaciones intersubjetivas. Esta búsqueda de diálogos productivos entre diferentes tradiciones de investigación tiene su historia (Castorina, 1996). El impacto que las teorías piagetiana y vigotskiana han tenido en el campo psicoeducativo, pedagógico y didáctico llevaron a explorar criterios de comparación entre ellas, contemplando la especificidad de sus preguntas de investigación, problemas y tesis. Siguiendo a Castorina, suscribimos una compatibilidad en términos epistemológicos. Entendemos estas elaboraciones como *aportes* a las didácticas específicas en las que se resitúan las preguntas originales de las teorías psicológicas acerca de cómo se pasa de un estado a otro de conocimiento, y acerca de la especificidad que las mediaciones culturales, las de otras y otros, tienen en el desarrollo, en tanto se contextualizan en las intervenciones necesarias para que las y los estudiantes se aproximen a los saberes que son objeto de enseñanza (Lerner, 1996, 2001). Pero –ya lo mencionamos– la modificación de nuestra investigación a partir de la incorporación de la modalidad con GTC nos ha llevado también a nutrirnos de otras

herramientas teóricas con las que interpretar las representaciones del objeto del funcionamiento del grupo y de los procesos de negociación de significados que se producen entre las y los diferentes integrantes, atravesados por sus respectivas inscripciones institucionales.

¿Cómo dialogan estas tradiciones de investigación en una investigación con grupos de trabajo colaborativo? Interpretamos el GTC como un nuevo sistema de actividad que cruza las fronteras de la academia y de la escuela generando novedosas interacciones, reglas, circulación de instrumentos conceptuales, etc. (Espinoza, Casamajor y Acevedo, 2021). El reconocimiento de la actividad de estos sistemas nos ha permitido comprender mejor la relación producción (de las investigadoras y los investigadores)/ejecución (de las y los docentes), inscribiéndola en el seno de una contradicción histórica relativa al conocimiento en el modo de producción capitalista. Siguiendo la distinción introducida por Leontiev (1981), interpretamos que los integrantes de un GTC llevan adelante diferentes acciones signadas por sus representaciones acerca del motivo y del objeto de la actividad. Profundizamos además la interpretación de estas diferencias, las condiciones que hacen posible el establecimiento de consensos y de zonas compartidas de entendimiento, apoyándonos en las categorías de Wertsch (1988), cuando se propone analizar el funcionamiento de los espacios intersubjetivos, aquello más centrado en el aprendizaje que en el desarrollo, cuando profundiza en la categoría de Zona de Desarrollo Próximo introducida por Vygotsky. Las distintas acciones se sostienen en diferentes definiciones de la situación, grados y planos de intersubjetividad y mediaciones semióticas que se van incluyendo en el grupo (Dyzsel, Espinoza y Acevedo, 2023; Acevedo y Gomel, 2020). Consideramos que en el GTC se producen conocimientos de nuevo tipo, que ni desde el equipo de investigación ni desde los docentes hubiesen sido posibles. Estas elaboraciones trascienden las fronteras de cada sistema de actividad originario –la academia y la escuela– cuando se toman como objeto de análisis nuevas contradicciones inscriptas en una más fuerte –fundante–: la división del trabajo y el valor del conocimiento en el capitalismo. Diremos, en este caso, que todas y todos los integrantes del GTC compartimos que las y los estudiantes aprendan Ciencias Naturales participando de situaciones de lectura y

escritura o, más general, en la importancia de leer y escribir en clases de Ciencias Naturales o, más general, en distintos contextos de estudio; sin embargo, podemos señalar contradicciones en las concepciones acerca de la propuesta didáctica, en qué es posible y deseable pedir a las y los estudiantes, en cómo sostener los desafíos, en la noción de enseñanza y de aprendizaje.

Cabe todavía aclarar qué lugar le otorgamos a las orientaciones teóricas de la Didáctica de las Ciencias Naturales constructivista –que reivindicamos en nuestro recorrido– al asumir la modalidad investigativa con los GTC. En este sentido, podemos decir que estas tesis viven en los argumentos que las y los investigadores ponemos en juego en el grupo con docentes cuando se toman decisiones acerca de las situaciones a incluir en una propuesta de enseñanza, y cuando se analizan los sucesos del aula. Sostenemos su potencia en la conceptualización de las condiciones y criterios que favorecen los aprendizajes, y en los análisis que hacemos acerca de las aproximaciones que las y los estudiantes realizan en dirección al objeto de enseñanza.

Consideramos que la conformación de GTC permitió un giro en nuestro trabajo que abrió una nueva oportunidad para actualizar y profundizar el diálogo entre las diferentes tradiciones de investigación mencionadas. Siguiendo a Engeström (2001), nos apoyamos en la Teoría de la Actividad Histórico Cultural al entender que se trata de indagar aquello que no se sabe de antemano, que requiere nuevas elaboraciones en contextos no transitados que involucran modificaciones en los componentes y relaciones de los tres sistemas de actividad mencionados –la academia, la escuela y el GTC.

Interpretamos los procesos de evolución de las conceptualizaciones con la modelización denominada *ascenso de lo abstracto a lo concreto* y actualizada por Davydov (1990), quien postula que lo abstracto consiste en un conjunto de consideraciones –no necesariamente teóricas– que acarrear tensiones en un sistema de actividad, que pueden originar transformaciones cuando se conmueven problemas así concebidos por los actores involucrados, cuestión que abre evoluciones en dicho sistema. Desde esta perspectiva, el proceso de conceptualización se produce en el marco de una actividad conjunta cuando una experiencia que se presenta problemática o difusa cuestiona en términos intelectuales, estéticos, éticos, afectivos o políticos.

Interpretamos que el ascenso de lo abstracto a lo concreto constituye una de las herramientas teóricas nodales para interpretar la evolución de un sistema de actividad o el cruce de fronteras entre varios sistemas.

Exploramos estos aportes con la intención de conceptualizar la potencia de los grupos de trabajo colaborativo en las transformaciones de las prácticas de enseñanza y aprendizaje escolares, y en la elaboración de conocimiento didáctico. Localizamos en las expresiones de las y los docentes –cuando refieren a que están para enseñar Ciencias Naturales, pero difícilmente puedan hacerlo porque cuentan con estudiantes que aún no leen y escriben por sí mismos– manifestaciones difusas de una tensión entre diferentes facetas de la profesión docente, tales como su concepción acerca del papel de la escuela y de la enseñanza, las expectativas respecto de sus estudiantes, la formación recibida.

La actividad en el GTC con profesores de Ciencias Naturales

Ubicamos la histórica contradicción del sistema educativo en el lugar de ejecutoras y ejecutores otorgado a las y los docentes en detrimento del de productoras y productores de conocimientos en sus prácticas de enseñanza; advertimos que esta categorización, diremos deshumanizante, resulta engañosa: se los margina de la producción, pero se les exige resolver conflictos de inexplorada solución cuando la formación docente no habilita para transitar satisfactoriamente en una complejidad de nuevo tipo, y la estructura escolar no ofrece medios para su abordaje colectivo. El problema que tomamos como objeto de indagación en este GTC con profesores –enseñar Ciencias Naturales en grupos con gran heterogeneidad en las prácticas de la lectura y la escritura– está ligado a esa contradicción con la que se vinculan varias tensiones, problemas o dilemas: la concepción de enseñanza y de aprendizaje entre el sistema escuela y el de la academia, cómo se propone el objeto a enseñar, qué lugar se otorga a los alumnos en la construcción del conocimiento en clase. Escuchar las razones, los argumentos, compuso un escenario de debate en el que se manifestaron esas tensiones entre las y los participantes del grupo.

Reflexiones acerca de la propuesta con la que se inicia la secuencia

En acuerdo con nuestro tradicional enfoque didáctico, iniciamos los encuentros intentando decidir el tema de enseñanza. Consensuamos, con cierta facilidad, que sería “el dengue”, lo estudiamos conjuntamente y definimos los siguientes contenidos: qué mosquitos transmiten la enfermedad, el ciclo de vida del *aedes aegypti*, cómo ocurre el contagio, las diferencias de comportamiento entre hembras y machos, y las formas de prevención. Fue el tiempo destinado al diseño de una secuencia de enseñanza el que permitió nutrir de discusiones y posturas el espacio compartido. Nos propusimos encontrar una manera –un *milieu* (Brousseau, 2007)– para iniciar un debate en la clase con la intención de que todas y todos los estudiantes participaran, aunque no pudieran leer y escribir por sí mismos.

Transcribimos el enunciado con el que dimos comienzo a la secuencia:

María se despertó con mucha fiebre y dolor de cabeza, especialmente detrás de los ojos. Se miró los brazos y encontró un sarpullido. En el hospital le diagnosticaron dengue. Pensó si estaría bien el diagnóstico, ¿Cómo podía el médico estar seguro? Ninguno de los compañeros del cole tenía esa enfermedad

Para el equipo de investigación, instalar una discusión en las clases, dar lugar a distintas interpretaciones, con el presupuesto de que las y los estudiantes pueden aportar ideas, pensar, dar lugar para que perciban las aulas como propias, es una modalidad naturalizada, ligada a la concepción constructivista de enseñanza, sustentada en autorizar la activa participación intelectual de todas y todos como condición para promover aprendizajes. Pero esta concepción no está instalada ni resulta compartida por muchos docentes de secundaria, en cuyas clases la propuesta está atravesada por multiplicidad de razones que intervienen para que la trama que con frecuencia predomina tenga acento declarativo. Encontramos un ejemplo en la voz de una profesora:

Es que tenemos un currículo, tengo que dar dengue y otras cosas, tengo que dar metamorfosis y no puedo destinar más de quince días a esta parte. Vamos a lo

real y esto tiene que servir para que se aplique realmente, que no quede en un papel. Tengo dos horas semanales y no las puedo usar para que planteen preguntas... ¿Qué puede decir la familia si el chico va a la escuela y la profesora tardó un mes para dar dengue?

Otras posturas animaron la discusión:

Prof.: Creo que estamos en una etapa de indagación, de investigación, podemos darnos ciertas libertades, nos interesa qué herramientas les estamos dando, el tema es cómo podemos hacer para que después ellos puedan escribir, leer. Deconstruyo lo que hago habitualmente y veo si sirve, si lo puedo aplicar en otros contenidos y ver cómo suma.

El breve intercambio seleccionado pretende ser una muestra de las primeras tensiones que atravesaron este GTC. Incluimos a continuación nuestra interpretación acerca de las razones que las originan.

Desde hace mucho tiempo, en la Psicología Educacional y en las Didácticas Específicas, se otorga un lugar destacado a las ideas que disponen las y los estudiantes. En Ciencias Naturales, en particular, su indagación constituyó una de las líneas de investigación con producción exponencial. Con diferentes maneras de significar estas ideas –como errores, concepciones alternativas, hipótesis, etc.–, variadas producciones permitieron luego elaborar un repertorio muy amplio sobre estas nociones en diferentes contenidos. El impacto de estos estudios tuvo su correlato en la escuela con diversas modalidades; la mayoría de las veces como una estrategia que consiste en “indagar” estas ideas al inicio de una secuencia didáctica –con intercambios orales o “lluvias de ideas”–, frecuentemente por fuera de las relaciones conceptuales que se propondrá estudiar a las y los alumnos. Encontramos que, con frecuencia, las propuestas de enseñanza se presentan como una cronología de actividades que comienzan por preguntas generales sobre un concepto, un barrido de ideas de las y los estudiantes, para luego presentar el saber disciplinar, produciéndose una brecha entre esa participación y la comunicación de los conceptos científicos.

Desde nuestro enfoque, otorgamos valor a la elaboración de secuencias didácticas conformadas por variadas situaciones de enseñanza que se entrelazan para ofrecer diferentes oportunidades de volver y actualizar las ideas como aproximaciones cada vez más cercanas al saber disciplinar. Entendemos la situación inicial como posibilidad de desafiar lo que se sabe sobre un tema, poner en juego los conocimientos, que en parte alcanzan y en parte no, para comprender un fenómeno; como un escenario que se *puebla de ideas* (Espinoza y Casamajor, 2018), permite ponerlas en relación, enterarse de que hay pares que piensan distinto, motivar el desarrollo de argumentos para sostener las propias y confrontar las otras. En términos teóricos, fundamentamos esta posición en la tesis *interaccionista* entre un sujeto y un objeto de conocimiento sostenida por la Epistemología y Psicología piagetiana (Castorina, 2012; Castorina y Barreiro, 2016) y que es recuperada en la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau (2007). La situación inicial constituye un medio intelectual construido con la intención de que las y los estudiantes asuman un problema como propio para intentar resolverlo, se adapten elaborando respuestas genuinas en las que se movilizan sus conocimientos –cuestión que, vale reiterarlo, se distancia de elaborar enunciaciones sobre una temática.

Negociación de posturas y evolución de tensiones en el GTC

Las voces, las razones, de todas y todos los integrantes del grupo, tienen peso en las negociaciones que se producen en los encuentros, aunque no siempre se alcance a consensuar las ideas. Es claro, así fue explicitado, que se acuerda una propuesta que luego cada docente desarrolla en sus aulas con el sesgo particular que le imprime su historia, la escucha que realiza de las otras posturas, la construcción que llegó a realizar en el espacio compartido.

Algunas y algunos docentes no abrieron el juego de intercambios en sus clases; otras y otros sí se animaron. Ciertos sucesos acontecidos en este último caso nos permitieron reflexionar sobre las exigencias de la propuesta: en un encuentro del GTC se compartió que al implementarla surgió la necesidad de explicar, dar informaciones sobre los conceptos durante las discusiones a partir del “caso de María”. Encontramos

en esta manera de resolver la situación la manifestación de una modalidad “a medias”: perdura una cierta tensión entre informar, “decir” el conocimiento, y otra que puja por “demorarlo” a favor de crear un clima intelectual auspicioso para sostener y continuar el estudio del tema. Al mismo tiempo, podemos decir que la experiencia realizada, el desempeño observado en las y los estudiantes, los relatos aportados por los pares: todo coopera con la revisión de posicionamientos anteriores. En otros términos, los análisis compartidos *a posteriori* conmueven las visiones. Se inicia un proceso dialéctico en el que se escuchan las primeras consideraciones, se ponen en duda, se resisten, y el aporte de los sucesos en la diversidad de las aulas habilita repensarlas. Recuperamos los aportes de Wertsch acerca del funcionamiento de los espacios intersubjetivos para interpretar que en la actividad reflexiva del grupo, si bien hay acuerdo entre las y los integrantes del GTC con involucrar a las y los estudiantes y promover su participación, existen diferentes significaciones –definiciones de la situación– respecto de cómo se concibe este trabajo.

En el equipo de investigación comprendimos que para las y los docentes –aun habiendo acordado inicialmente con la propuesta– resultaría costoso encontrar una manera de sostenerla en clase, especialmente con grupos de estudiantes que no transitaban una convocatoria de este tipo. Una cuestión es compartir las razones que juegan en la situación y otra, gestionarla, encontrar cómo alimentarla. Concebimos que es difícil cambiar una modalidad instalada, no solo –como en este caso– porque responde a otra perspectiva de enseñanza, sino porque exige una mayor intervención docente a partir de la diversidad de participaciones de las y los estudiantes.

Si bien habíamos anticipado en el GTC posibles intercambios para colaborar con un repertorio de intervenciones docentes, sabemos que no llegan a constituir una amplia representación de las posibilidades. A modo de ejemplo, reproducimos algunas intervenciones, imaginadas *a priori*, sobre el caso María acerca del origen del contagio de la enfermedad:

Si los alumnos dijeran: “Es una enfermedad que ya tenía de antes y se volvió a activar...”. Entonces se podría preguntar: “Bueno, puede ser... ¿cómo sería que se le activó?, ¿y cómo es que se contagió la primera vez?, ¿se activó o se volvió a contagiar?, ¿es lo mismo?”.

Los chicos también podrían decir: “Es que los huevos son tan chiquitos que no se ven y entonces seguro que quedó un huevo de un mosquito contagiado”. Y una posible intervención docente: “O sea, según lo que decís, sería una enfermedad que tienen los mosquitos y que nos la pasan a las personas... ¿y cómo es que los mosquitos no se mueren si ellos tienen la enfermedad?”.

Hacia finales de 2023, cuando evaluamos conjuntamente las puestas en aula de la secuencia codiseñada, las y los profesores plantearon que chicos y chicas se involucraron y aprendieron, hablaban sobre dengue, pero que resultaba más difícil interpretar los avances en lectura y escritura. Las posturas de las y los integrantes del GTC todavía se desenvolvían en una zona difusa: el proceso de conceptualización de la situación inicial estaba en marcha, pero no terminaba de conformarnos.

La modelización del ascenso de lo abstracto a lo concreto nos permite interpretar el proceso de evolución de una propuesta de enseñanza que parte de reconocer las tensiones que se explicitan en el grupo –desplegar una situación inicial y dar voz a las y los estudiantes cuando todavía no se les ha enseñado sobre el tema– a aceptar su inclusión con una vaga representación acerca de cómo gestionarla en clase. Este escenario nos llevó a volver sobre la propuesta al año siguiente con la intención de repensar los sentidos que le estábamos otorgando. Veamos un breve intercambio acerca de la situación inicial de la secuencia, en el que el pedido de argumentaciones se propone en el GTC como posibilidad para sostener la participación de las y los estudiantes en clase:

Inv. 1: ¿Cómo ven pedirles que argumenten?, ¿se puede? ¿es muy pretencioso? Me refiero a pedir argumentación a los chicos, problematizando un poco... Pregunto si es factible, si es muy exigente...

Prof.: Creo que no es muy exigente.

Inv. 2: Pienso si hay maneras de intervenir. Por ejemplo, recorriendo el aula, tal vez se puede decir: yo escuché que unos dicen una cosa otros dicen otra, como destacando que es bueno que cada uno aporte ideas.

Inv. 1: les parece ir por el lado de: ¿vos por qué lo decís?, ¿qué tenés en cuenta o en qué te fijaste?, ¿qué te contaron, o qué ocurrió...? Algo, para favorecer el debate.

La continuidad del trabajo en 2024 permitió profundizar las conceptualizaciones sobre la enseñanza y, en particular, sobre la situación inicial con nuevos entendimientos y ajustes entre las y los integrantes del GTC. A diferencia de 2023, lo que se recupera para compartir en nuestros encuentros se centra en lo que decían las y los estudiantes, y las intervenciones que las y los docentes tuvieron a partir de ellas. Interpretamos que, con la experiencia ya transitada, volver sobre esta situación desde otro lugar favoreció movilizaciones en las posturas hacia una mayor aproximación entre las posiciones. Un profesor comparte audios de la clase en la que interviene, retomando las ideas escritas por cada grupo a partir de la lectura y su discusión. En uno de los grupos:

Prof.: Acá pusieron: “los mosquitos te contagian porque no hace falta tener todas las enfermedades, sí se necesitan para reproducirse”. Qué quisieron poner ahí...

Est. 1: Del agua.

Prof.: Y para qué necesitaría el mosquito el agua.

Est. 2: Para poner los huevos.

Prof.: Y acá cuando pusieron “no hace falta tener todas las enfermedades”, ¿qué quisieron decir como grupo?

Est. 1: No sé.

Prof.: ¿No están confundiendo enfermedades con síntomas? No tengan miedo a equivocarse, después lo vamos a ver esto... ¿Es lo mismo enfermedad que síntoma?

Est. 2: No porque si te pica ya te contagia...

Prof.: ¿Entonces?

Est. 3: La enfermedad te pasa el síntoma.

El profesor busca entender qué están pensando; presiona para que expandan lo escrito sin introducir aún distinciones conceptuales propias de las elaboraciones científicas; encuentra nuevas intervenciones para sostener el debate.

Otra de las profesoras relata algunos intercambios sostenidos en una clase que dan cuenta de una interesante participación, de un cambio favorable en el involucramiento de las y los chicos:

Un chico contó que su papá se había vacunado y el dengue le agarró re fuerte por la vacuna, para él no sirve. Otro entonces dijo que la vacuna no cura, pero si te enfermás va a ser más débil, no tan fatal. Una nena contó los síntomas porque ella había tenido; dijeron que pensaban que iba a haber epidemia; hablaron de los mosquiteros, de cómo cuidarse; participaban interesados y tenían mucha información; hablaban de que el dengue es un virus, de que hay que sacar los tachos con agua y cuando les pregunté por qué, dijeron: por la reproducción; un chico dijo que a él lo picó un mosquito, pero no se enfermó. Hablaban mucho. Les dije que quería saber lo que piensan todos, algunos no opinaron y pedí que escribieran lo que piensan todos los del grupito. Hubo dos grupos que preguntaron: “¿de dónde habrá salido el dengue?” Les dije: “esto va a quedar como pregunta, después vemos cuando van pasando las clases qué encontramos sobre esto”.

Encontramos en este relato elementos para pensar que hay mayor proximidad entre docentes e investigadoras acerca de las intenciones con las que trabajar la situación inicial, abrir el juego al debate, otorgarle un lugar prestigioso a la participación de las y los estudiantes parece estar “ganando partidarios”. Es más, ella también comparte su satisfacción ante los acontecimientos en otra clase:

Es un curso muy desordenado, les cuesta escribir, les cuesta escuchar. Vos estás hablando y ellos están en otra cosa, tenés que retarlos para que escuchen de vuelta... Ellos no pueden escribir en la clase, se pelean... Les dije que tenían que escribir un pequeño texto sobre la opinión de cada grupo. Entonces un grupo se entusiasmó y dijo, sí, pero nos juntamos en casa, para discutir. Ellos no lo hicieron ahí, porque no pueden. Se juntaron, trajeron algo escrito hoy, pero cada uno había escrito su texto; no es que uno hizo todo.

Los relatos gratifican. La profesora se muestra sorprendida por el involucramiento que visualiza en una clase habitualmente muy exigente de sostener y, a pesar de las manifiestas dificultades este grupo, encuentra la manera de participar.

Nos preguntamos cómo juega el despliegue de la situación inicial con haber alcanzado una mayor implicación de las y los estudiantes en el tema. Queremos

sostener dos interpretaciones posibles para este acontecimiento. Por un lado, remontamos nuestra experiencia de trabajo a las propuestas elaboradas durante muchos años de investigación en las que el reconocimiento de una activa participación en las clases de las y los alumnos da lugar a posicionamientos que las y los ubica como productores del conocimiento, estimula la autoestima, favorece el interés por aprender. Es muy probable que la ausencia de una intención evaluativa (“No tengan miedo de equivocarse”, dice un docente a sus alumnos, y “Es un momento para abrir los intercambios”, dice en el GTC) propicie que tomen riesgos, que digan lo que piensan, que se escuchen, que discutan. No nos sorprende; es lo esperado y ambicionado. Por otro lado, para interpretar relaciones entre la modalidad de debate abierto en el GTC y los relatos sobre los acontecimientos en las clases –las intervenciones docentes y la participación estudiantil– arriesgamos una hipótesis inspirada en la noción de *rizoma* introducida por Deleuze y Guattari (1994). Esta se propone con la intención de establecer conexiones entre sucesos, ideas, procesos que ocurren en distintos lugares o contextos –que en nuestro caso identificamos como las aulas y el GTC. En dos escenarios diferentes, encontramos procesos resonantes, aunque esta conexión –como en un rizoma–⁴ no sea ni observable ni evidente. Exploramos la misma hipótesis para analizar que el tema abordado conjuntamente se mostró, en principio, desafiante, de difícil resolución: docentes, investigadoras, investigadores nos necesitábamos para pensar juntos y concebir una propuesta; también en el aula las y los estudiantes que no escriben por sí mismos requirieron la colaboración de quienes sí lo hacían, pero a su vez –en ese mismo movimiento– estos últimos avanzaron y reafirmaron su formación en la cultura escrita. Una de las docentes remite, a modo de ejemplo, a que algunas y algunos estudiantes, que nunca habían pasado al pizarrón, lo hicieron y recibieron con interés los comentarios de aquellas y aquellos más avanzados que, con tino, sugerían precisiones que, a su vez contribuyeron a reflexionar sobre su propia escritura. Todas y todos contribuyeron a su aprendizaje sobre contenidos de las Ciencias Naturales.

4. El término *rizoma* constituye una metáfora tomada de la biología que refiere a la multiplicación de una planta por medio de tallos subterráneos, no observables.

El trabajo grupal en la situación inicial

Reconocimos numerosas tensiones, idas y vueltas, negociaciones, avances durante el transcurso de este trabajo colaborativo. Imposible referir a todas, pero nos permitimos señalar una última, vinculada al trabajo grupal en la situación inicial, que promovió un importante aprendizaje en el equipo de investigación. Desde nuestro posicionamiento como investigadoras, defendemos fuertemente la interacción entre pares, justamente porque desplaza, transitoriamente, la voz del docente, frente a la que las y los estudiantes podrían reemplazar su conocimiento por el de quien “sabe”. También consideramos más potente que los grupos no sean demasiado numerosos, de manera que todas y todos los integrantes tengan oportunidad de participar, y, en este caso particular, que la conformación sea heterogénea para que quienes aún no leen y escriben por sí mismos puedan interactuar con compañeros y compañeras que sí lo hacen. Sostenemos que esta conformación de grupos contribuyó al reconocimiento de quienes, aun en condiciones desventajosas, pueden aprender sobre dengue. Las y los docentes comentaron cómo esta propuesta de agrupamiento incluyó, aunque resultó difícil de gestionar para que esa inclusión resultara productiva, a estas chicas y estos chicos que habían aprendido a ocultar su situación.

Un profesor plantea:

Nosotros imaginamos el trabajo en grupo para ayudar a los que tienen problemas, pero los líderes terminan acaparando la palabra, sin respetar la opinión de los demás. En primero no saben trabajar en grupo. Por ahí ese debate que uno imagina no se da.

La actividad reflexiva sostenida en el GTC permitió que las y los docentes desarrollen intervenciones en aula orientadas a conocer las perspectivas de las y los estudiantes. Sus ideas se vuelven así objeto de análisis. Por un lado, las y los investigadores insisten con el pedido de argumentación y de contraargumentación –distanciándose de la enunciación de las ideas–, explicitando la intencionalidad didáctica, las razones por las cuales incluirlas. Por el otro, profesoras y profesores vuelcan en el grupo los condicionantes del aula, abriendo el camino a reflexiones sobre la constitución de

los grupos de estudiantes en el salón de clases, cuestión que había pasado inadvertida para el equipo de investigación hasta ese momento.

Interpretamos que, en cada uno de los ciclos de trabajo que se desarrollaron en el GTC –lo que incluye desde el estudio del tema hasta el diseño de la propuesta, la implementación y el análisis *a posteriori*–, se produce un ascenso de lo abstracto a lo concreto, acercando posiciones entre las y los integrantes, y volviendo objeto de reflexión aquello que previamente solo lo era para uno de los dos sistemas de actividad involucrados –la escuela, o la academia.

En el desenvolvimiento de este proceso identificamos tres momentos en el que se despliegan tensiones que motorizan conceptualizaciones didáctico-pedagógicas puestas en juego para la resolución del problema. Se inicia en las reuniones de trabajo del GTC cuando se discuten ideas y se argumenta a favor o en contra de las razones que intervienen para su implementación. Es un momento en el que comienzan a circular aproximaciones (manifestaciones de nivel abstracto) todavía vagas en las que se expresan tensiones originadas por lo habitualmente instalado en la escuela y la necesidad de cambio: como ya señalamos, dar lugar a la voz de las y los estudiantes versus la centración en la voz docente; la constitución de grupos pequeños y heterogéneos de estudiantes en el contexto de clases numerosas; el significado que podría adoptar la adopción de nuevas prácticas en la enseñanza. El posterior desarrollo en las aulas de propuestas consistentes con las primeras consideraciones conlleva un mayor involucramiento con esas tensiones (manifestaciones de nivel concreto) vinculadas con: la formación disciplinar de base de las y los docentes que trae aparejada inseguridad para concebir intervenciones productivas vinculadas a la alfabetización inicial; la complejidad de la gestión de las clases debido a una participación más activa, pero más desordenada, de las y los alumnos; la exigencia de tomar decisiones acerca de cómo intervenir en ese nuevo contexto; las interpretaciones de los efectos de la propuesta de enseñanza en las y los estudiantes, como así también mayor oportunidad para visualizar el estado de conocimiento de cada estudiante y la posibilidad que se abre para su acompañamiento. La puesta en aula recrea tales tensiones, permite encontrarles nuevas aristas, amplía horizontes que dan oportunidad para ser retomados en el GTC con la ventaja que aporta la diversidad de resoluciones alcanzadas en las distintas aulas, las diferentes miradas de las y los docentes, investigadoras e investigadores, las

producciones realizadas por las y los estudiantes. Sin ánimo de cierre, dándole lugar a su recursividad, este tercer momento de intensa actividad reflexiva, en el que se retoman las ideas iniciales del proceso resignificadas en las experiencias transitadas, va configurando la transformación de aquello inicialmente difuso, lo clarifica, y permite avanzar en conceptualizaciones sobre las condiciones en las que proponer la enseñanza en el contexto que tomamos como objeto de análisis.

Conclusiones

Desde nuestra perspectiva, la constitución de un grupo colaborativo persigue redefinir las condiciones para la producción de conocimiento didáctico al incluir y comprender la posición, las razones y los argumentos docentes, sin con ello renunciar a las conceptualizaciones que aporta nuestro marco teórico. Entendemos que, bajo la condición de instalar un proceso de simetría entre los integrantes, este dispositivo ofrece un itinerario posible hacia la transformación de los tradicionales vínculos entre los dos sistemas de actividad: la escuela y la academia.

La experiencia realizada durante dos años consecutivos de trabajo compartido permitió abordar un problema complejo, inédito, por no contar con propuestas ya estudiadas, que aportó bienestar a docentes, investigadores y estudiantes: todas y todos aprendimos. Las y los profesores alcanzaron una posición reflexiva, crítica, que les permitió ponderar la intencionalidad didáctica con la que proponer la situación inicial de una secuencia que promueve la participación intelectualmente activa de sus estudiantes, que los involucra y los sostiene en la propuesta. Las y los investigadores nos acercamos con mayor profundidad a las posibilidades y dificultades que presenta la gestión en las aulas que, podemos decir, sacudieron propuestas naturalizadas en años de trayectoria académica. Las y los estudiantes, de distintas maneras según su historia escolar, llegaron a establecer una mejor relación con la cultura escrita y con las Ciencias Naturales. Quizás, la conclusión principal es que es posible enseñar a grupos heterogéneos que disponen de conocimientos muy diversos sobre la lectura y la escritura. Sostenemos que participar de las clases, no estar ajeno, aumenta su interés por permanecer en la escuela.

No esperábamos que la implementación de esta secuencia –de ninguna– pudiera promover cambios significativos en procesos que, sabemos, requieren variadas situaciones y tiempos. El trabajo en un GTC exige tiempos prolongados, y aun cuando la propuesta conjuntamente elaborada fue desarrollada en distintas clases, por diferentes docentes, consideramos que requiere ser implementada en otras oportunidades, otros años, con otros grupos, para volver sobre las ideas, repensarlas, actualizarlas y alcanzar nuevas representaciones acerca de su potencia y su sentido. Esta cuestión, entre otras, se distingue de la tradicional capacitación en la que las y los docentes reciben propuestas ya diseñadas por otros sin haber participado de su elaboración, y donde se espera que en algunos encuentros las personas que asumen el lugar de capacitadoras o capacitadores, con pocas oportunidades de interpretar el lugar desde el cual son escuchadas, logren que se modifiquen las prácticas de enseñanza.

Necesitamos continuar trabajando, profundizando, como así también contar con una clara adhesión institucional que acompañe proyectos que sostengan la intención de resolver el problema que nos interpela y colabore con convocar a docentes de las diferentes asignaturas.

Por último queremos reafirmar la potencia del diálogo que hemos señalado entre tradiciones investigativas que nos ha asistido en la búsqueda de reflexiones sobre el funcionamiento y la producción del trabajo colaborativo.

Referencias

- Acevedo, C. y Gomel, A. (2020). Conceptos e intersubjetividad en las clases de ciencias. Una aproximación vigotskiana. *Espacios en blanco. Serie indagaciones*, 30(2), 21-30.
- Artigue, M. (2002). Ingénierie didactique: que rôledans la recherche didactique au jourd ´hui? En A. Terrisse (dir.), *Les dossiers des Sciences de l´Education. Didactique des disciplines scientifiques et technologiques: concepts et méthodes. Revue Internationale des Sciences de l´Education*. Presses Universitaires du Mirail, nº 8.
- Artigue, M., Douady, R. y Moreno, L. (1998). *Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Grupo Editorial Iberoamérica.

- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal.
- Castorina, J. A. (1996). El debate Piaget-Vigotsky: la búsqueda de un criterio para su evaluación. En J. A. Castorina, E. Ferreiro, E., M. K. de Oliveira y D. Lerner, *Piaget-Vigotsky: contribuciones para replantear el debate* (pp. 9-44). Paidós.
- Castorina, J. A. (2012). Los procesos funcionales y las tesis básicas de la teoría psicogenética. En J. A. Castorina, *Psicología y Epistemología Genéticas* (pp. 119-144). Lugar editorial.
- Castorina, J. A. y Barreiro, A. (2016). Contribuciones de la psicología constructivista a la comprensión del aprendizaje escolar. En E. J. Huijse, A. Elgier y G. Maldonado (eds.), *Aportes de la psicología cognitiva latinoamericana a los procesos de aprendizaje* (pp. 197-210). Editorial Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.
- Cole, M., y Engeström, Y. (1993). A cultural historical approach to distributed cognition. En G. Salomon (ed.), *Distributed Cognitions: Psychological and Educational Considerations* (pp. 1-46). Cambridge University Press.
- Cole, M. y Engeström, Y. (2007). Cultural-historical approaches to designing for development. En J. Valsiner y A. Rosa, *The Cambridge handbook of sociocultural psychology* (pp. 484-507). Cambridge University Press.
- Davydov V. V. (1990). *Types of Generalization in Instruction: Logical and Psychological Problems in the Structuring of School Curricula*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Deleuze, G. y Guattari, F. (1994). *What is Philosophy?* Columbia University Press.
- Desgagné, S., Bednarz, N., Lebus, P., Poirier, L., Couture, C. (2001). L'approche collaborative de recherche en éducation: un rapport nouveau à établir entre recherche et formation. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(1), 33-64. <http://id.erudit.org/iderudit/000305ar>
- Dyzel, F., Espinoza, A. M. y Acevedo, C. (2023). Experimentos en clases de ciencias: transacciones de significado en un grupo de trabajo colaborativo. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 53(1), 369-395.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding: An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research*. Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y. (2001). El aprendizaje expansivo en el trabajo: hacia una reconceptualización teórica de la actividad. *Journal of Education and Work*, 14(1), 1-16
- Espinoza, A (2006). La especificidad de las situaciones de lectura en "Naturales". *Lectura y vida*, *Revista Latinoamericana de Lectura*, (27), 6-16.
- Espinoza, A. (2021). Una reflexión sobre el trabajo colaborativo para la producción de conocimiento didáctico en Ciencias Naturales. En J. A. Castorina y P. Sadovsky (comps.), *El*

significado de los conocimientos en los procesos de enseñanza y aprendizaje (pp. 119-139). UNIPE: Editorial Universitaria.

- Espinoza, A., Acevedo, C. y Casamajor, A. (2020). La lectura en el primer ciclo de la escuela primaria: el caso de la nutrición humana. *Confluencia de Saberes. Revista de Educación y Psicología*, (2), 100-124.
- Espinoza, A. M., Acevedo, C. y Casamajor, A. (2021). La Teoría de la Actividad y el Trabajo Colaborativo en la enseñanza virtual. *Revista Irice*, (40), 79-119.
- Espinoza, A. M., y Casamajor, A. (2018). Leer para aprender Ciencias Naturales: un escenario poblado de imágenes, creencias y ocurrencias: Array. *Espacios en blanco. Revista de Educación*, (28), 107-129.
- Espinoza, A., Casamajor, A., Pitton, E. y Muzzanti, S. (2009). *Enseñar a leer textos de ciencias*. Paidós.
- Joffredo-Le Brun, S., Morellato, M., Sensevy, G. y Quilio, S. (2018). Cooperative engineering as a joint action. *European Educational Research Journal*, 17(1), 187-208.
- Leontiev, A. N. (1981). *Problemas del desarrollo de la psique*. Universidad Estatal de Moscú.
- Lerner, D. (1996). La enseñanza y el aprendizaje escolar. Alegato contra una falsa oposición. En J. A. Castorina, E. Ferreiro, E., M. K. de Oliveira y D. Lerner, *Piaget-Vigotsky: contribuciones para replantear el debate* (pp. 69-118). Paidós.
- Lerner, D. (2001). Didáctica y Psicología: una perspectiva epistemológica. En J. A. Castorina (comp.), *Desarrollos y problemas en Psicología Genética* (pp. 273-290). Eudeba.
- Morales, G., Sensevy, G. y Forest, D. (2017). About cooperative engineering: theory and emblematic examples. *Educational Action Research*, 25(1), 128-139.
- Perrin-Glorian, M. J. (2009). Utilidad de la teoría de las situaciones didácticas para incluir los fenómenos vinculados a la enseñanza de las matemáticas en las clases normales. *Revista Internacional Magisterio Educación y Pedagogía*, (39), 10-16.
- Roditi, E. (2010). Une collaboration entre chercheurs et enseignants dans le contexte français de la didactique des mathématiques. *Éducation & Formation*, (293), 199-210.
- Sadovsky, P., Quaranta, M. E., Itzcovich, H., Becerril, M. M. y García, P. (2015). La noción de relaciones entre cálculos y la producción de explicaciones en la clase de matemática como objetos de enseñanza. Su configuración en el marco de un trabajo colaborativo entre investigadores y docentes. *Educación matemática*, 27(1), 7-36.
- Sadovsky, P., Itzcovich, H., Quaranta, M. E., Becerril, M. M. y García, P. (2016). Tensiones y desafíos en la construcción de un trabajo colaborativo entre docentes e investigadores en didáctica de la matemática. *Educación Matemática*, 28(3), 1-22.

- Savoie-Zajc, L. y Descamps-Bednarz, N. (2007). Action research and collaborative research: Their specific contributions to professional development. *Educational action research*, 15(4), 577-596.
- Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir*. De Broek
- Sensevy, G., Forest, D., Quilio, S. y Morales, G. (2013). Cooperative engineering as a specific design-based research. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 45(7), 1.031-1.043.
- Vigotsky, L. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Grijalbo
- Wertsch, J. V. (1988). *Vygotsky y la formación social de la mente*. Paidós.

Recepción: 15/03/2025

Aceptación: 24/04/2025