

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

Continuidades y rupturas entre la Ingeniería Didáctica y el trabajo colaborativo. Una investigación sobre la enseñanza de la lectura y la escritura en Ciencias Naturales

RESUMEN

Compartimos reflexiones sobre un trabajo de investigación que se inició hace unos veinticinco años sobre la lectura y la escritura para aprender Ciencias Naturales en la escuela, que inicialmente tomó aportes de la Ingeniería Didáctica, y que, a partir de los vínculos que fuimos estableciendo con las y los docentes y sus aportes, así como con las contribuciones teóricas de otros equipos de investigación, nos llevaron a concebir cambios en la metodología

* Licenciada en Ciencias Biológicas. Investigadora de Instituto de Investigaciones CeFIEC (UBA) y profesora extraordinaria consulta (UNLu). Desde 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. Correo electrónico: anitaespi48@gmail.com. Orcid: 0000-0002-3395-229X

** Licenciada y profesora en Ciencias de la Educación y magíster en Metodología de la Investigación Didáctica. Profesora adjunta de Psicología Genética (UBA), profesora del seminario Problemas Epistemológicos en la Investigación Educativa (UNIPE) e investigadora del Instituto de Investigaciones CeFIEC (UBA). Trabaja en alfabetización inicial y didáctica de las Ciencias Naturales. Desde 2000 investiga sobre la lectura, la escritura y la representación modélica para aprender Ciencias Naturales. Desde 2013 estudia estas mismas temáticas a partir de la constitución de grupos de trabajo colaborativo integrados por docentes e investigadores. Correo electrónico: acasamajor01@gmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8243-2234>

*** 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 (UBA); docente de la División de Pedagogía Universitaria (UNLu). 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. Correo electrónico: ceciliaacevedo@ccpems.exactas.uba.ar. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4973-0202>

de nuestra investigación. Desde hace más de diez años constituimos Grupos de Trabajo Colaborativo (GTC) conformados por docentes e investigadores. A lo largo de este trabajo recuperamos algunas de las condiciones didácticas que conforman nuestro enfoque teórico, revisando aportes de las y los docentes que incidieron en este cambio, e incluimos experiencias de diferentes GTC en los que participamos fundamentando la potencia que la voz de las y los docentes tiene en la producción de conocimiento didáctico.

PALABRAS CLAVE

Enseñanza de las ciencias • cultura escrita • lectura • ingeniería didáctica • aprendizaje colaborativo • proceso enseñanza-aprendizaje • participación del profesor

Continuities and ruptures between didactic engineering and collaborative work. An investigation into the teaching of reading and writing in Natural Sciences

ABSTRACT

We share reflections on a research project that began about twenty-five years ago concerning reading and writing for learning Natural Sciences at school. Initially, it drew upon contributions from Didactic Engineering; however, the relationships we built with teachers and their input, as well as theoretical contributions from other research teams, led us to conceive changes in our research methodology. For over ten years, we have formed Collaborative Work Groups (CWGs) made up of teachers and researchers. Throughout this paper, we revisit some of the didactic conditions that shape our theoretical approach, reviewing input from the teachers that influenced this change, and we include experiences from different CWGs in which we participate, substantiating the power that the voice of teachers has in the production of didactic knowledge.

KEYWORDS

Science teaching • written culture • reading • didactic engineering • collaborative learning • teaching and learning process • teacher participation

INTRODUCCIÓN

Una sociedad dispone de creencias, convicciones, conocimientos, funcionamientos que se expresan en una cultura escrita; su acceso constituye una posibilidad de los sujetos de incorporarse activamente a ese mundo, ofrece un camino para su inclusión. Este enunciado constituyó el motor para que, hace muchos años –diremos más de veinte– decidiéramos la constitución de un equipo de investigación



con la intención de tomar como objeto de análisis y reflexión las condiciones didácticas en las que proponer el trabajo con los textos de Ciencias Naturales en la escuela, para favorecer en las y los estudiantes el interés por su lectura y –con ello– su aprendizaje. Desde el inicio nos aproximamos a un problema hasta ese momento poco abordado en las investigaciones: la especificidad de la lectura en el área (Espinoza, 2001, 2006), siguiendo lineamientos de la Ingeniería Didáctica. Sumergirnos en el tema, avanzar en la comprensión del problema, nos llevó a ampliar el objeto de estudio para incluir la escritura, las representaciones no textuales y, más recientemente, el experimento.

Los vínculos que fuimos estableciendo con las y los docentes en este trabajo permitieron escuchar sus aportes sobre el proceder de las y los estudiantes y las ideas que les iban surgiendo con la gestión de las clases, así como con las contribuciones teóricas de otros equipos de investigación (Desgagné *et al.* 2001; Robert, 2003; Pastré *et al.*, 2006; Savoie-Zajc y Descamps-Bednarz, 2007; Perrin-Glorian, 2009; Roditi, 2010; Sensevy *et al.*, 2013) nos llevaron a concebir la necesidad y el valor de establecer cambios en la modalidad de nuestra investigación y convocar voluntariamente a docentes, de nivel primario y secundario, a pensar juntos propuestas de enseñanza en el área: constituimos entonces Grupos de Trabajo Colaborativos (GTC).

¿Qué razones intervinieron en las decisiones que fuimos tomando?, ¿qué nuevos conocimientos fuimos produciendo?, ¿cuáles seguimos sosteniendo? Para referir a estos interrogantes comenzamos en este artículo por establecer un cierto contrapunto entre las propuestas habituales en la escuela y las condiciones didácticas que fuimos concibiendo en nuestra trayectoria investigativa, desarrollamos luego argumentos experienciales y teóricos que nos llevaron a concebir la necesidad de asumir el cambio metodológico y nos centramos en los aportes de trabajos con diferentes GTC que constituyeron, desde nuestra perspectiva, importantes ampliaciones, cambios y confirmaciones del conocimiento sobre la enseñanza de la lectura y la escritura en Ciencias Naturales.

DISTINTAS MIRADAS SOBRE LA CULTURA ESCRITA EN LA ESCUELA

En la escuela la lectura y la escritura, objetos de reflexión centrales en este trabajo, tienen una gran presencia, aunque con bastante frecuencia las maneras con las que son propuestas se alejan o no toman en consideración los fundamentos teóricos elaborados por las didácticas disciplinares para favorecer el involucramiento genuino y con ello el aprendizaje de las y los estudiantes.

ACERCA DE LA LECTURA

Hallamos que, con frecuencia, las y los estudiantes son conducidos a leer textos expositivos de Ciencias Naturales, pero con insatisfacción encontramos, junto con

muchos docentes y colegas, imágenes estudiantiles que dan la sensación de poco interés o de rutina, que resisten las situaciones de lectura o las realizan mecánicamente, que se distancian de los textos, del conocimiento, respondiendo solamente a la demanda del o la docente. Cobra relevancia preguntar entonces: ¿a qué se debe?, ¿cómo se propone la lectura?, ¿para qué?

La interrogación propuesta no es ingenua. En el inicio de nuestra investigación ya habíamos interpretado algunas de las razones que podían intervenir en la caracterización realizada: las y los docentes proponían la lectura con el presupuesto de que lo escrito sería entendido y en casi todos los casos de manera aislada, como situación en sí misma, distanciada de otros momentos de la enseñanza del mismo tema. Resultaba –y resulta– mucho menos habitual que la lectura en el área se proponga en el contexto de una secuencia didáctica diseñada para permitir que las y los estudiantes vayan modificando, construyendo, sus propias ideas sobre el objeto de enseñanza, cuestión que constituyó nuestra primera hipótesis de trabajo (Espinoza, 2001, 2006; Espinoza *et al.*, 2009). Concebimos, desde ese primer momento, abordar la lectura “llevando a cuestras” las experiencias, los intercambios, las discusiones acontecidas en el aula que hayan permitido arribar a ideas sobre el tema, las preguntas que otorgan valor a la situación; es decir, en el contexto de una secuencia de enseñanza.

Entendemos que la diferencia de propuestas se vincula con la interpretación que se tenga acerca de en qué consiste leer, de las posibilidades y dificultades que un texto puede ofrecer a quien desconoce el contenido, a quien no sabe qué es importante dentro del área de conocimiento, qué debería buscar y qué debería encontrar en dicha situación. Adquiere relevancia considerar la contribución de numerosas investigaciones que permitieron comprender la complejidad del proceso involucrado (Smith, 1983; Dubois, 1989; Goodman, 2003; Martí, 2003; Cassany, 2009; Prat, 2000; Kalman, 2003; Wertsch, 1999). ¿Cómo intervienen estos aportes para concebir las propuestas de lectura en la escuela? Si bien suscribimos no trasladar esquemáticamente las producciones de un campo de conocimiento a otro, entendemos que valen como marco teórico para repensar las propuestas e intentar promover interés por la lectura y el conocimiento específico. Acordamos con los autores mencionados que, para interpretar un texto, para construir significado, el lector pone en juego sus conocimientos sobre el tema, sobre los textos, sobre el sistema de escritura, así como para qué está leyendo, qué está buscando en el contexto particular en el que se desenvuelve la situación. En otras palabras, tener presente que toda práctica lectora involucra un propósito –para qué se lee–, una modalidad –¿cómo se lee?–, así como el lugar que ocupa el contenido específico –qué se lee. Participar de estas ideas permite aceptar que el conocimiento desarrollado en un escrito resulta complejo para la mayoría de las alumnas y los alumnos ya que requiere, entre otras consideraciones, reconocer cierta particularidad en los textos expositivos de Ciencias Naturales debida a los contenidos que se desarrollan –muchas veces distantes del sentido común, abstractos, difíciles–, por el lenguaje técnico utilizado, porque las ideas suelen presentarse de manera apretada, a veces decretadas, sin ofrecer elementos para



pensarlas críticamente... Discutimos que las diversas interpretaciones que realizan las lectoras y lectores obedezcan a distracciones, “malas lecturas”, ya que su versión puede adquirir sentido para ellas y ellos.

Los contenidos de “Naturales” que se incluyen para la enseñanza están mayoritariamente consensuados en las ciencias de referencia, no suelen ser en ese ámbito objeto de discusión.

Esta condición suele trasladarse a la escuela y contribuye a que tanto docentes como estudiantes no se conciben autorizados a poner en juego distintas interpretaciones sobre los fenómenos en estudio, a propiciar controversias entre las diferentes ideas que originan las aproximaciones susceptibles de ser construidas por quienes se vinculan –quizás por primera vez– con conocimientos que a la comunidad científica llevó tantos años producir. Sabemos que las experiencias cotidianas, y muchas de las ideas socialmente divulgadas, promueven interpretaciones sobre los fenómenos, en las que confiamos, a las que concedemos autoridad y repetimos sin ponerlas en cuestión, sin interrogarlas. Pero aproximarse a los conocimientos científicos requiere un cambio de actitud. Para poder aprender, para poder enseñar, necesitamos poner en cuestión un conocimiento que se produce fuera de la escuela y que llega a ella acabado, atado a prestigios, jerarquías y certezas. No estamos diciendo desautorizarlo, desconocerlo, menospreciarlo; por el contrario, la escuela es la encargada de transmitir ese conocimiento socialmente consensuado. La posibilidad de valorarlo está en relación con la oportunidad de pensarlo, de ponerlo en relación con las propias ideas, de encontrar argumentos para sostenerlo y de poder reutilizarlo para explicar otros fenómenos con los que está emparentado. Nos referimos a concebir: ¿cuáles son las ideas centrales que queremos enseñar y que las y los estudiantes pueden comprender?, ¿cuáles situaciones les permitirán aproximarse a esas ideas?, ¿cómo proponerlas, en qué condiciones, con qué sentidos?

Para las reflexiones que proponemos resulta relevante recurrir a los aportes de Olson (1997), quien otorga valor al lenguaje escrito en tanto habilita el tránsito hacia la construcción de un modelo que permite tomar conciencia de aspectos de la lengua oral, y concebir como objeto de reflexión y análisis elementos implícitos en los textos, en particular los denominados ilocucionarios¹ del lenguaje. En otras palabras, es preciso reconocer que los textos incluyen expresiones que no denotan cómo deben ser interpretadas, cuál es su intencionalidad, no solo cuando se lee sino también cuando se escribe; alcanzar esta interpretación constituye un logro intelectual que interviene en la comprensión del mundo y en la posibilidad de una incorporación política y social más plena de las personas.

¿Cómo favorecer las interpretaciones de un texto? Hace muchos años que la Didáctica de la Lectura (Lerner 1996, 2002) produjo conocimiento acerca del sentido que adopta generar un *propósito lector* (encontrar respuestas a preguntas

1 Olson describe la Fuerza ilocucionaria como el sentido con que debería tomarse un enunciado, cuestión presente en el lenguaje oral, pero que se pierde en el escrito.

genuinas, a dudas, confirmaciones) para favorecer la interpretación de un texto, establecer buen vínculo con ese conocimiento y con la lectura. Desde el inicio de nuestras investigaciones tomamos ese concepto y lo ponderamos para la enseñanza de las Ciencias Naturales (Espinoza, 2001). Encontramos y validamos con las sucesivas indagaciones que el propósito lector adquiere potencia en el área cuando se consigue instalarlo en relación con los núcleos conceptuales del tema de enseñanza (Espinoza, 2006; Espinoza *et al.*, 2009). La realización de experiencias, los intercambios que se propician durante ellas o en el estudio de un caso, y las discusiones debidas a las diferentes interpretaciones que se originan, son tierra fértil para abordar un texto con preguntas genuinas cuando se concibe el aula como un escenario de intercambio de ideas en el que hay tiempo para pensarlas, revisarlas, cambiarlas o sostenerlas. Reconocemos que la propuesta es exigente, requiere poner en juego lo que invitamos a llamar “suspender, por un momento, la autoridad del saber desarrollado en un texto”, procedimiento durante el cual alumnas y alumnos toman la palabra y el docente escucha e interviene en función de aquello que se va entendiendo. Para las y los alumnos, transitar estos procesos intelectualmente desafiantes constituye una oportunidad, un viaje que los inicia en la comprensión de que las palabras en un libro, solas, no tienen vida, necesitan lectores que se la otorguen.

ACERCA DE LA ESCRITURA

Si reconocemos que la escritura resulta un logro difícil de alcanzar para todas y todos en cualquier momento de la vida, es casi inmediato entender que los interrogantes y problemas involucrados en su enseñanza y aprendizaje sean numerosos. ¿Acordamos que en la escuela la función evaluativa es la que adopta el lugar principal? Responder preguntas, elaborar una prueba, son propuestas en las que habitualmente subyace la idea de que la escritura es una actividad en la que solo está involucrado un sistema que debería aprenderse en el área de Prácticas del Lenguaje, como un conocimiento del que a una cierta edad se dispone, desligada de los conocimientos específicos involucrados, y concebida como una transcripción directa de las ideas al papel o a la pantalla. Interpretamos que estas versiones subestiman la complejidad de un proceso que requiere una selección, una reformulación y un reordenamiento de ideas, no de cualesquiera sino de aquellas que ocupan un lugar en el área específica del conocimiento en juego y del contexto en el que la situación se desarrolla.

A pesar de la existencia de diferentes propuestas sobre la enseñanza de la escritura, mayoritariamente concebidas como una habilidad en sí misma o como procedimientos a instalar, encontrábamos necesario –todavía encontramos– avanzar en una comprensión más amplia de la cuestión desde la perspectiva de un aprendizaje constructivo, y concebir las intervenciones de la enseñanza que permitan abordar los problemas y procesos durante la marcha, en la acción. Partimos de considerar los aportes de varios autores (Flower y Hayes, 1981, 1996; Vérin,



1988, 1995; Scardamalia y Bereiter, 1992; Fillon y Vérin, 2001; Miras, 2000; Catel, 2001; Tolchinsky y Simó, 2001; García Debanc *et al.*, 2004; Carlino, 2005), quienes conciben que la elaboración de un texto constituye una herramienta privilegiada para la revisión, profundización y construcción de conocimientos en la medida en que se constituya en objeto de reflexión crítica; cuestión que reconocemos ofrece sus dificultades. Como señala Martí (2003), además de las funciones de registro, memoria y comunicación, la escritura constituye un objeto cuya práctica puede contribuir a transformaciones cognitivas de gran relevancia; tiene una clara función epistémica. Entendemos que el germen de esta función se encuentra en el proceso de composición de un texto que precisa de la planificación y el análisis de aquello que se pretende comunicar, requiere un distanciamiento de eso que se está produciendo, de una mirada crítica para considerar si comunica lo que se esperaba, si el lector imaginado podrá entenderlo o qué entenderá, si requiere mayor argumentación, si resulta atractivo, si aporta algo nuevo. Lo que suele estar concebido como un proceso lineal, es una práctica compleja que requiere tiempos de enseñanza y de aprendizaje.

Nos apoyamos en la perspectiva sostenida por Vérin (1995), autora francesa reconocida en la Didáctica de las Ciencias Naturales, para proponer la escritura en el área desde los momentos en los que se está iniciando la construcción de ideas sobre un tema, y de una forma que otorga valor a que sea visualizada por las alumnas y los alumnos como una situación provisoria, como parte del proceso de aprendizaje, y distanciada del peso de la evaluación. Esta autora concibe la elaboración de textos cortos, formalmente livianos, con la función de apoyatura para el debate, que constituyan un punto de partida para ser retomados en otros momentos, que no sean autosuficientes en tanto pueden ser expandidos y reorganizados.

Por otro lado, las escrituras al finalizar una secuencia de enseñanza para evaluar los conocimientos adquiridos cobran naturalmente ese sentido para las y los estudiantes, pero ese contexto difícilmente permita profundizar lo aprendido. Si bien todavía el análisis y desarrollo de propuestas de escrituras finales registra una cierta vacancia, parece interesante abordar el estudio de situaciones que convoquen a los alumnos frente al desafío de describir y explicar entre pares situaciones nuevas que puedan ser interpretadas con los conocimientos estudiados.

La posibilidad de transformar la enseñanza de la lectura y la escritura desde miradas declarativas, evaluativas, hacia aquellas que favorezcan la participación de estudiantes y de docentes con intencionalidad epistémica, reconociendo las dificultades involucradas, requiere otorgarle continuidad a la investigación didáctica. Iniciamos este camino hace unos casi veinticinco años a través de los cuales fuimos validando ideas de partida que no abandonamos, y enriquecimos con nuevas propuestas para el trabajo en clase. Sin embargo, sabemos que no suelen encontrar fácilmente eco entre los docentes. Esta situación constituye una razón principal para convocar a la constitución de grupos colaborativos y concebir una mejor comprensión de los sucesos en el aula, de las posibilidades y dificultades de docentes y estudiantes.

REORIENTACIONES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

En los orígenes de nuestra investigación, cuando corría el año 2000, abrazamos la metodología aportada por la Ingeniería Didáctica, cuyo origen se remonta a la Didáctica de la Matemática francesa de los años ochenta, que nos permitió incorporar en el análisis las ideas que las alumnas y los alumnos desplegaban en clase en relación con una propuesta de enseñanza, concibiendo sus complejidades (Artigue, 2002; Gómez, 1995). En ese marco, las secuencias didácticas eran principalmente elaboradas por las y los investigadores, en acuerdo con las docentes que las desarrollarían en sus clases, y concebidas como una hipótesis de trabajo que requería ser estudiada en las aulas.

En la Ingeniería Didáctica se distinguen fases, una de ellas es la de los análisis preliminares, donde se incluyen los conocimientos didácticos ya adquiridos sobre el tema que se desea estudiar, el análisis epistemológico de los contenidos a enseñar, cómo se desarrolla la enseñanza usual y sus efectos, las concepciones de las y los alumnos, sus dificultades, su posible evolución. El análisis epistemológico del contenido que se va a enseñar permite al didacta ponderar las diferencias existentes entre el saber que produce la comunidad científica y el conocimiento que es tratado en el interior del sistema didáctico y que ha sufrido transformaciones en tanto su función es la de reelaboración y comunicación del primero sin estar sometido a las mismas exigencias de productividad (Chevallard, 2005).

En la fase de análisis *a priori*, se consideran las características de una situación que se quiere diseñar y en las potenciales interacciones sujeto/milieu/disciplina que se pueden propiciar. El concepto de *milieu* es central en este nivel. Brousseau (1998) lo define como un sistema antagonista del sujeto del que forman parte los objetos materiales o simbólicos y las interacciones con la situación problema mediante las que se llega a organizar el vínculo con el conocimiento.

El análisis *a posteriori* y validación, la última de las fases, “se apoya sobre el conjunto de los datos recogidos durante la experimentación: registro de la enseñanza, pero también producciones de los alumnos en clase o fuera de ella” (Gómez, 1995, p. 48). La información suele complementarse con cuestionarios, entrevistas individuales o en pequeños grupos aplicadas en distintos momentos de la enseñanza. Este material es el que permitirá la confrontación del análisis *a priori* con el análisis *a posteriori* como base de validación.

Es necesario destacar que la Ingeniería Didáctica contribuyó a que el investigador se sumergiera en la complejidad del sistema que estudiaba, como también reconocer que, en sus comienzos, el profesor fue poco tenido en cuenta, cuestión que se vincula con razones históricas: la didáctica de las matemáticas se desarrolló en Francia sobre la base de la teoría constructivista del conocimiento y en esta perspectiva es primordial restituir el lugar del alumno que no es considerado por las teorías conductistas del aprendizaje. Así el docente tuvo de alguna manera que pagar el precio de que el estudiante haya sido el actor principal en el devenir de la teoría y que en ciertas ocasiones sus intervenciones suelen considerarse como “ruido” en el funcionamiento didáctico en relación con el estudio que se privilegia.



La revisión que realizamos de la participación que docentes e investigadores teníamos en la producción de conocimiento nos convocaron a reconocer, con muchos otros investigadores (Sensevy, 2007; Perrin-Glorian, 2009, Roditi, 2010; Sadowsky *et al.*, 2016, Lerner, 2018) que los intentos por comunicar las producciones de las didácticas para permear las prácticas de enseñanza, introducir nuevas lógicas o promover modificaciones en las propuestas habituales en las aulas, vienen encontrando dificultades. En la búsqueda de mejores posibilidades para la elaboración de conocimiento didáctico en el área y con mayor capacidad de interpelar las prácticas escolares habituales, desde hace más de diez años, constituimos grupos de trabajo colaborativo entre docentes e investigadores. Hacia finales del año 2013 comenzamos a conformar los primeros. Desde el inicio, este nuevo escenario de trabajo permitió la construcción de consensos acerca de lo que se puede incluir en una propuesta de enseñanza.

Esta modalidad colaborativa concibe que todos los puntos de vista pueden constituirse en contribuciones a la producción de un conocimiento que se resuelve como co-construcción entre dos culturas –la escolar y la académica– (Desgagné *et al.*, 2001). Consideramos que hace falta aclarar que seguimos sosteniendo una histórica centración propia de la Ingeniería: comprender, explicar y estudiar las condiciones para que las alumnas y los alumnos aprendan en clase, enfocándonos en los sucesos del aula, pero a partir de un cambio de mirada y de postura en relación con el conocimiento de las y los docentes y de su voz en la elaboración, la implementación y el análisis de las propuestas de enseñanza. Sabemos que con la conformación de los GTC nuestro objeto de estudio se ha complejizado: estudiamos las condiciones en las que la enseñanza propicia aprendizajes de contenidos de Ciencias Naturales, la práctica de la lectura y la escritura; como así también, estudiamos el funcionamiento de los grupos integrados por docentes, investigadoras e investigadores en la producción y análisis de dichas condiciones (Espinoza *et al.*, 2021). Concebimos que la configuración de una zona de trabajo compartida –el GTC– se sostiene en la simetría de quienes participan, en la que se reconocen tanto todas las voces y aportes como sus diferencias (Joffredo-Le Brun *et al.* 2018; Sensevy, 2011). Estas consideraciones funcionan como un principio orientador de la tarea desde la conformación de cada GTC, que indudablemente necesita de un tiempo y de unas condiciones de construcción.

UN CAMINO HACIA EL TRABAJO COLABORATIVO

Con la intención de comunicar experiencias transitadas en nuestros trabajos de campo que impulsaron la modificación de la metodología de la investigación, compartimos una situación que aconteció en un séptimo grado para la enseñanza de un concepto relevante en el área, *la constitución de la materia*.

La secuencia de enseñanza había sido planificada en el grupo de investigadoras sin la participación de la docente, pero con acuerdo de ella, quien en función

de lo convenido propuso a sus estudiantes la realización de una experiencia con un trozo de parafina –observación, manipulación, obtención del peso de la muestra, calentamiento y descripción de los cambios de estado, sólido, líquido y gaseoso– con el propósito de favorecer posibles ideas, imaginar cómo está constituida la materia: ¿de qué manera se puede interpretar que el calor provoque que algo inicialmente sólido se transforme en líquido y luego en vapor, qué ocurrirá en el interior del sólido o del líquido?

A partir de los intercambios que se producen en el aula, la maestra propone la realización individual de un relato de esta experiencia, cuestión no prevista por nuestro equipo de investigación; fue una decisión que ella tomó en el desarrollo de la clase. La posterior lectura oral de esas producciones permitió la circulación en el grupo de las ideas incluidas en los distintos escritos, y la mediación docente generó un escenario propicio para que se argumente a favor o en contra. Al decir de Teberosky (2001), volver sobre la propia escritura, reflexionar sobre lo objetivado en el papel, posibilita una toma de conciencia por efecto de lo escrito que involucra una reorganización al mismo tiempo sobre las representaciones internas –mentales– y las externas –en este caso, textuales. La intervención autónoma de la docente que somete a discusión los escritos de las y los estudiantes permitió seguir trabajando en clase las ideas y contribuyó a su revisión. Dicha intervención dirigió nuestra mirada sobre la relación entre lectura y escritura (Espinoza *et al.*, 2009). Así tomamos la vinculación de ambas prácticas como objeto de indagación en las sucesivas propuestas de enseñanza. Pero también, la situación a la que aludimos constituyó un llamado de atención, fue germen para repensar el lugar que veníamos otorgando a los docentes en la elaboración de las secuencias de enseñanza.

EL TRABAJO ENTRE DOCENTES E INVESTIGADORES

En la búsqueda de razones que intervienen en el bajo impacto que tiene la divulgación de la producción didáctica tradicional, localizamos una dificultad central: las producciones tradicionales de las didácticas llevan la impronta de ser concebidas en una institución para abordar, entender y aportar soluciones a los problemas que viven en otra, desestimando de hecho el aporte que las y los docentes están en condiciones de realizar (Espinoza, 2019).

Nuestro interés está en que el trabajo colaborativo nos permitirá identificar aspectos de la enseñanza que no hemos podido ver desde una mirada externa a la institución. ¿Qué fuimos encontrando con esta modalidad, qué nuevas ideas llegamos a producir, cuáles se sostuvieron, qué dificultades visualizamos? Compartimos algunas situaciones que transitamos en distintos GTC para comunicar nuestras respuestas a los interrogantes planteados. Nos centramos en la alternancia de aportes sostenidos entre las y los integrantes de ambas comunidades –la escuela y la academia– y en los aprendizajes, que interpretamos, fuimos construyendo juntos.



BREVE RELATO DE UN TRABAJO CONJUNTO

Como venimos realizando para la constitución de los diferentes GTC convocamos voluntariamente a docentes con vocación de pensar críticamente la enseñanza de las Ciencias Naturales. En el caso que relatamos, la secuencia de enseñanza –elaborada conjuntamente– incluye situaciones experimentales, de lectura y de escritura, para la enseñanza del concepto de *fuerza de rozamiento* con alumnos de primer grado de nivel primario de una escuela de la Ciudad de Buenos Aires.

El trabajo en el GTC se inicia con la lectura compartida de textos expositivos sobre el tema que seleccionamos conjuntamente. Estos encuentros se sostienen con el aporte de las interpretaciones del equipo de investigación en el que participan integrantes con formaciones diferentes: algunas y algunos, con mayores conocimientos de los contenidos específicos, fundamentalmente aportan explicaciones acerca de cómo deberían ser tomadas las ideas desarrolladas en el texto; otras y otros, especializados en las Prácticas de Lenguaje y las Ciencias de Educación, junto con las y los docentes comparten interpretaciones que muestran elaboraciones factibles de ser sostenidas por quienes no son especialistas en el tema. La situación se muestra propicia para el estudio del tema al mismo tiempo que advierte sobre las dificultades que los textos podrían ofrecer a alumnas y alumnos que están aprendiendo.

Los intercambios van generando un clima de trabajo favorable para instalar la colaboración; comienza un proceso de construcción de *simetría* en el que se reconocen las diferencias y los aportes de todas y todos, indispensable para la producción de conocimiento (Morales y Sensevy, 2017). Para realizar este análisis tomamos los aportes de Joffredo-Le Brun *et al.* (2018) relativos al lugar que los integrantes del grupo van ocupando: refieren a una *posición epistémica de alta* cuando una o un participante aporta ideas, razones, argumentos para la resolución de un tema o problema y una *posición epistémica de baja* cuando da lugar a que sea otra u otro integrante del grupo quien se sume a esa interpretación. Encontramos en este estudio una alternancia de posiciones; a veces tienen la palabra las y los especialistas disciplinares adoptando una *posición epistémica de alta* y en otros momentos tienen la palabra las y los integrantes que no dominan el conocimiento específico para mostrar las dificultades que los contenidos ofrecen, adoptando también en estas circunstancias una *posición epistémica de alta*.

Esqueleto de la secuencia diseñada:

- se inicia con una experiencia que consiste en dejar deslizar objetos sobre un plano inclinado cuya superficie se cubre con telas de distintas texturas; incluye un registro individual de los acontecimientos;
- continúa con la discusión grupal de los registros de la experiencia considerados por los distintos alumnos y la anotación de los acuerdos en un cuadro de doble entrada;
- prosigue con la lectura de un texto expositivo sobre la “fuerza de rozamiento” y la revisión del cuadro anterior, que había sido elaborado con carácter provisorio, a partir de las nuevas ideas aportadas por el texto.

Los intercambios en el inicio de la secuencia

La docente convoca a sus estudiantes a colaborar con una fábrica de juegos infantiles: tienen que ayudar a decidir cuál será el mejor material para la producción de toboganes entre varios de distinta rugosidad, que se identifican con distintos colores (celeste, azul y gris). Niñas y niños experimentan dejando caer lápices desde la parte superior de un plano inclinado, observan, comparan y registran individualmente qué ocurre en cada oportunidad.

Este inicio de la secuencia, de corte lúdico, fue propuesto por una maestra. El equipo de investigación formuló sus dudas con el argumento de que se podría deducir que la propuesta era para enseñar Ciencias Naturales, pero las razones esgrimidas por la docente –estas niñas y estos niños necesitan jugar, la simulación rememora una práctica cotidiana que ayuda a pensar la experiencia, en la situación propuesta está involucrado el rozamiento– resultaron convincentes. Localizamos en esta circunstancia una escena que permite sostener el trabajo en colaboración: necesitábamos –necesitamos– nutrir las propuestas con valores no epistémicos, considerar a las y los sujetos de aprendizaje de manera más integral, ya que nuestras consideraciones estaban fundamentalmente centradas en los aspectos cognoscitivos.

Los intercambios para la elaboración de un cuadro de doble entrada

Los registros individuales y las discusiones que ellos originan dan lugar a la escritura colectiva en un cuadro de doble entrada, modalidad frecuente para registrar una experiencia, aunque habitualmente su diseño es realizado por la o el docente y el trabajo de las niñas y niños consiste en completarlo. Si bien reconocemos que esta manera, habitual, conlleva una actividad intelectual que organiza y favorece el aprendizaje, desde el equipo de investigación propusimos que el diseño fuera realizado con la participación de las alumnas y alumnos, en un proceso de co-construcción del cuadro. Nuestro argumento –lo veníamos sosteniendo desde hace mucho tiempo– fue que el proceso intelectual involucrado en la elaboración de las categorías que se incluyen en un cuadro es muy distinto del que ocurre cuando solo hay que completarlo: hay que volver sobre el procedimiento y las observaciones para considerar las variables que intervinieron en la experiencia, tomar decisiones acerca de cuáles seleccionar, cuestiones que también colaboran en repensar los resultados y conclusiones.

El trabajo resulta exigente para estudiantes y docentes. ¿Qué es lo que permitió que la maestra se involucre, acepte el desafío? Desde nuestra perspectiva, fue la oportunidad que brinda el trabajo en colaboración, alimentado por la escucha de voces de unos y otros, por la discusión de ideas que se sostienen con argumentos en los que se alternan *posicionamientos de alta y de baja* (conceptos a los que nos referimos en un apartado anterior), porque se va construyendo un clima de respeto y confianza en las diferentes posturas que anima a que todas y todos nos percibamos como productoras o productores de conocimiento.

La docente aporta conclusiones no anticipadas por el equipo de investigación: la co-construcción del cuadro constituyó un punto de inflexión en la secuencia, permitió comunicar claramente que la propuesta no consistía en un juego sino en experimentar y escribir para aprender Ciencias Naturales; además concluye que permitió a las y los niños entender mejor qué es un cuadro de doble entrada, cómo se elabora, qué consigue mostrar. Ella muestra satisfacción y orgullo por el trabajo.

La producción conjunta aporta viabilidad a la transformación de las prácticas de enseñanza en la escuela en tanto brinda una oportunidad muy distinta de la que puede ofrecer una propuesta comunicada a través de una publicación o de una capacitación; en un GTC las y los docentes aportan ideas, razones, discuten, acuerdan, tienen voz y voto. Para el equipo de investigación la ganancia es amplia, permite entender razones sobre procedimientos instalados a los que de otra manera no accederíamos.

Figura 1. Cuadro co-construido en una secuencia sobre fuerza de rozamiento en primer grado

	TOBOGÁN 1	TOBOGÁN 2	TOBOGÁN 3	
COLOR	CELESTE	GRIS	AZUL	
VELOCIDAD	+ RÁPIDO	+ 6 -	LENTO	
→ TELA	RESBALOSA	GRUESA	SUAVE (PELITOS)	←
ALTURA	IGUAL	IGUAL	IGUAL	
MARCADORES	ARRIBA	ARRIBA	ARRIBA	⇒ MISMA ALTURA MISMO MOMENTO

El cuadro co-construido demandó trabajo, dudas, discusiones que problematizaron los contenidos y que, lejos de provocar desánimo, involucró a las niñas y niños, permitiendo generar un propósito para la lectura de un texto expositivo sobre el concepto de rozamiento con la pregunta: ¿qué aporta el texto para interpretar por qué la tela celeste permite un mayor deslizamiento? Después de su lectura la clase decide agregar una fila a la tabla para mostrar la relación entre el deslizamiento y el rozamiento. Suceso que interpretamos como información y confirmación de que la lectura del texto había contribuido a una aproximación al concepto de rozamiento.

EL TRABAJO COLABORATIVO EN PANDEMIA

Compartimos ahora reflexiones sobre el trabajo realizado durante el año 2020 con docentes del Programa de Reorganización de las Trayectorias Escolares de

Alumnos con Sobreedad en el Nivel Primario, de la Ciudad de Buenos Aires. Las reuniones en este grupo habían comenzado en 2018, pero la pandemia alteró bruscamente nuestras vidas y, con ello, los escenarios escolares, situación que nos llevó a aumentar la frecuencia de nuestros encuentros, que pasaron a ser virtuales, para pensar cómo sostener el vínculo pedagógico con las y los estudiantes. La propuesta que debíamos concebir estaba fuertemente condicionada por una virtualidad apenas sostenida por mensajes en WhatsApp, en un contexto en el que la mayoría de las chicas y chicos no disponía de celulares de uso personal, cuestión que afectaba la sincronización, agregaba dificultad al intercambio entre las y los estudiantes y con la docente.

Este pasaje de la enseñanza presencial a la remota afianzó el trabajo colaborativo que veníamos realizando, produjo una mayor participación de las docentes y, de manera paradójica, contradictoria, promovió avances en la comprensión de problemas de la enseñanza en el área. Desconocimiento, incertidumbre y urgencia se combinaron y motorizaron la búsqueda de propuestas de enseñanza en situación en la que nadie, ni docentes ni investigadores, sabía cómo intervenir. Hacía falta imaginar, inventar modalidades no habituales para convocar a las y los estudiantes y hacer posible el aprendizaje aun en condiciones adversas. Podemos decir que el GTC constituyó un espacio de producción de conocimiento mientras estaba siendo creado (Engeström, 2001).

Las docentes aportaron informaciones sobre los acontecimientos en sus clases, inaccesibles para las investigadoras –participantes externas de la situación de enseñanza–, que permitieron comprender que no habíamos previsto suficientemente cómo gestionar intervenciones docentes en el nuevo escenario. Si bien conservamos el tema de enseñanza, la *luz*, que veníamos trabajando en el grupo durante la presencialidad, fueron los aportes de las maestras los que permitieron visualizar que la propuesta no conseguía interesar a las y los alumnos. Este reconocimiento llevó al equipo de investigación a proponer una modificación de los contenidos estudiados en años anteriores –el desplazamiento rectilíneo de la luz y la reflexión– para abordar la idea de que lo que llamamos *luz blanca* está constituido por diferentes colores, cuestión fuertemente antiintuitiva. El trabajo consistió fundamentalmente en el envío y la discusión de interpretaciones sobre videos que ofrecían diferentes desafíos. Analizamos conjuntamente la nueva propuesta, sin duda conceptualmente más difícil, pero también más sorprendente. Las discusiones, los argumentos a favor y en contra, permitieron consensuar en el grupo que el objetivo era mantener a las alumnas y alumnos reunidos, interesados por el conocimiento. Recuperamos el comentario de una niña aportado por una maestra: “¡Seño, me explota la cabeza!”, para comunicar que conseguimos despertar esa inquietud buscada.

La experiencia permitió modificar de manera sustancial el histórico posicionamiento de investigadores como productores de conocimiento y de docentes como ejecutores.

Entendemos que el diálogo que presentamos permite sostener la afirmación anterior:



Investigadora (dirigiéndose a una docente): en uno de los encuentros últimos dijiste “necesitamos de ustedes y ustedes nos necesitan” (se refiere al trabajo en colaboración).

Docente: sí, y me parece que este año, con todo lo que estamos pasando, eso fue más notorio; nosotras necesitábamos de la parte teórica, que ustedes vayan viendo, analizando, esas cuestiones que iban diciendo los chicos, o los contenidos... Pero había una parte que nosotras, las maestras, que también estábamos aprendiendo cómo se trabaja en la virtualidad con los chicos, podíamos aportar más esa parte del manejo de la clase. Me pareció que había una cosa más parejita, que este año todas estábamos aportando más al mismo nivel.

La trascendencia que adoptó la colaboración en el GTC permitió sostener el vínculo pedagógico aun en condiciones adversas y convocar intelectualmente a esas chicas y chicos.

UN GTC EN SECUNDARIA: LA ENSEÑANZA CUANDO NO TODOS LEEN Y ESCRIBEN POR SÍ MISMOS

El desafío es grande: se trata de indagar maneras de enseñar Ciencias Naturales en el primer año de la escuela secundaria con grupos heterogéneos, en los que conviven estudiantes con formaciones disímiles en el dominio de la cultura escrita, cuestión que conlleva propiciar avances en este dominio. El problema nos convocó fuertemente, era y sigue siendo urgente favorecer que las alumnas y alumnos que tienen dificultades con la lectura y la escritura puedan estudiar y aprender. Asumimos el reto con la convicción de que era condición indispensable la constitución de grupos de trabajo con profesoras y profesores del área. Nos preguntábamos qué se espera que puedan resolver las y los docentes con formación en Ciencias Naturales cuando se les presenta el desafío de enseñar a leer y a escribir, prácticas que se suponen ya aprendidas en el nivel primario.

El conocimiento didáctico sobre alfabetización inicial fue históricamente abordado desde Prácticas del Lenguaje considerando como destinatarios a estudiantes que inician la escuela primaria, y más recientemente en el nivel inicial. También se produjo conocimiento sobre procesos de alfabetización en adultos. Poco se sabe sobre las condiciones didácticas que propician el aprendizaje de diferentes contenidos específicos, a la vez que favorecen un acercamiento con la cultura escrita de jóvenes que se encuentran en proceso de alfabetización en el nivel secundario.

En nuestro equipo de investigación no nos dedicamos a la alfabetización, y, al mismo tiempo, la mayoría de las profesoras y profesores con los que trabajamos reconoce que entre sus estudiantes hay una diversidad de estados de conocimiento sobre la escritura que su formación no les permite distinguir. Comentan que *no saber leer y escribir* es una situación vergonzante para las y los estudiantes y en ocasiones objeto de burla, que hay jóvenes que portan abecedarios *escondidos*

debajo del banco, hay quienes se ocultan en un desinterés por los temas tratados; de distintas maneras intentan evitar las situaciones de producción escrita.

En 2023, constituimos el GTC con profesoras y profesores de Ciencias Naturales de nivel secundario, quienes se desempeñan en diferentes instituciones, con una diversidad de grupos de estudiantes, años y materias. La convocatoria pudo ser realizada y sostenida con la participación del Sindicato Único de Trabajadores de la Educación de Buenos Aires, organismo que tomó a su cargo la organización de los encuentros. Nuestro objeto de trabajo se centró en construir conjuntamente propuestas que contemplaran los diferentes puntos de partida de las y los estudiantes. Seleccionamos como tema de enseñanza “el dengue”, definimos los contenidos y diseñamos un proyecto de enseñanza que incluía una diversidad de situaciones de lectura y escritura –a través de otros y por sí mismos–, contemplando diferentes participaciones de las y los estudiantes. De las síntesis que realizamos de cada reunión recuperamos estas intervenciones de las y los profesores:

Docente 1: Estuvo bueno que los chicos pasaban al pizarrón y los otros les decían que no se escribía así, pero no peleando sino colaborando, que esa letra está torcida, muy grande, muy chica, y no lo tomaban mal. Se animaron muchos que antes no lo hacían, uno fue la primera vez que pasó al pizarrón (GTC-SUTEBA, séptima síntesis).

Docente 2: Una vez que llegaron a una conclusión, les di otra pauta más: *ahora escriban la teoría de cómo [se produce el contagio] ya que saben que lo transmite el mosquito, que es un virus, que no es cualquier mosquito...* Algunos chicos lo hicieron en un renglón y lo explicaron mejor de manera oral, pero bueno... *La clase se hizo larga, más de lo que yo pensaba, porque hubo interacción, hubo habla, hubo charlas...* (GTC-SUTEBA, quinta síntesis).

Sostenemos que con este escenario *poblado de ideas* (Espinoza y Casamajor, 2018) las chicas y los chicos que no leen y escriben de manera autónoma pueden ubicarse en un lugar diferente, se animan a entrar en el juego que propone la o el docente. Interpretamos como dato significativo su participación en clase y la actitud colaborativa que se propicia en el grupo de estudiantes. Nos inspira la noción de *rizoma*² introducida por Deleuze y Guattari (1994), con la que buscan dar cuenta de una conexión –para nada evidente– entre fenómenos, ideas, pensamientos: encontramos puntos de contacto entre el funcionamiento de este GTC y lo que sucede en el aula. Ni las y los docentes ni las y los investigadores podrían abordar este problema de manera independiente. También en el aula, todas y todos pueden profundizar sus conocimientos sobre el dengue gracias a la colaboración entre

2 El rizoma es un término de la botánica que señala un tallo subterráneo que se desplaza horizontalmente y la aparición de nuevos brotes y raíces que permiten la proliferación a distancia de nuevas plantas. Los autores utilizan la imagen para significar lazos o conexiones que no se ven sobre la superficie.



quienes sí leen y escriben, y quienes no lo hacen de manera autónoma todavía. En dos escenarios diferentes encontramos procesos resonantes aunque esta conexión –como en un rizoma– no sea evidente.

El desarrollo de la secuencia posibilitó aprendizajes sobre el dengue. Al decir de Shepardson (1996) permitió a las y los estudiantes hablar, pensar y escribir sobre el mosquito, el ciclo de vida, el contagio del virus, con diferentes niveles de alcance, aun a aquellos que no podían leer y escribir por sí mismos todavía. A docentes e investigadores nos permitió concebir la enseñanza de temas de ciencias teniendo en cuenta los diferentes estados de conocimiento que tienen las y los chicos sobre el sistema de escritura. Con ello, no interpretamos que hayan aprendido a leer y a escribir. Lo que sí sostenemos es que pueden participar en clase de una práctica social en la que un conjunto de marcas se carga simbólicamente (Freire, 2005), que pueden estudiar Ciencias Naturales, leer y escribir sobre este tema a través de otros, y que esos otros pueden ser sus pares y el docente. Según Kalman (2003), para acceder a las prácticas sociales es condición participar de un contexto de interacción junto con personas que las conocen y utilizan, y en donde no se pierdan de vista los usos de estas prácticas en su totalidad. Con ello, la apropiación del sistema de escritura se empieza a presentar como algo más cercano, como un posible para esas chicas y chicos, y con ello es posible reabrir el estudio sobre diferentes temas.

CONCLUSIONES. LA PRODUCCIÓN DIDÁCTICA COMO CONJUNCIÓN DE PERSPECTIVAS

Consideramos la conformación del GTC como un contexto de interlocución en el que los condicionantes propios de cada comunidad –la del ámbito escolar y la del ámbito de la investigación– posibilitan una ampliación de la mirada sobre las y los estudiantes que fueron fundamentalmente concebidos como sujetos epistémicos dentro de la investigación didáctica, para ser considerados en una dimensión más amplia, como sujetos de aprendizaje en una escuela, con todo lo que ello significa.

Si bien recuperamos el aporte de la ingeniería en una época en la que poco se tenían en cuenta los conocimientos de los sujetos en el proceso de aprendizaje, consideramos que el trabajo colaborativo otorga una nueva dimensión a la producción didáctica en tanto potencia el interjuego entre producciones ya legitimadas en la comunidad científica, la realidad de las aulas y el conocimiento profesional de las y los docentes; promueve una conjunción de perspectivas indispensable para ampliar el horizonte de las conceptualizaciones sostenidas. La descentración que involucra la modalidad GTC ha posibilitado el abordaje de problemas que desde la ingeniería no mirábamos, que no nos resultaban observables. En la trama que se arma en la colaboración, se hacen visibles condicionamientos que afectan la cotidianeidad de la enseñanza. Pero, como intentamos comunicar en este artículo, los alcances de la producción colaborativa están condicionados por el reconocimiento de los aportes de todas y todos los integrantes, el despliegue de

intercambios genuinos entre quienes sostienen distintas concepciones, la valoración de razones, que intervienen en el proceso de construcción de una simetría indispensable para la revisión y movilización de las ideas de partida de las y los integrantes del grupo, para favorecer la revisión de las prácticas escolares y para nutrir de miradas más dúctiles a las investigadoras e investigadores.

Destacamos la oportunidad que brindan los GTC para escuchar razones y argumentos de las y los docentes acerca de las producciones de las didácticas que no comparten, no entienden o no conciben como posibles de desarrollar en sus aulas, y de la constitución de un contexto de trabajo –diferente del que ofrecen las capacitaciones– en el que sus aportes son valorados y contribuyen a la transformación de una perspectiva que históricamente los ubica como ejecutores, para concebirse y ser concebidos como productores de conocimiento.

REFERENCIAS

- Artigue, M. (2002). Ingénierie didactique: que rôle dans la recherche didactique aujourd'hui. *Didactique des disciplines scientifiques et technologiques: concepts et méthodes. Revue Internationale des Sciences de l'Éducation (Les dossiers des Sciences de l'Éducation)*, 8(1), 59-72.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. La Pensée Sauvage.
- Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Fondo de Cultura Económica.
- Cassany, D. (2009). *Prácticas letradas contemporáneas: claves para su desarrollo* [Ponencia]. Congreso Leer.es. Madrid, España.
- Catel, L. (2001). Écrire pour apprendre? Écrire pour comprendre? État de la question. *AS-TER Recherches en didactique des sciences expérimentales*, 33, 17-47.
- Chevallard, Y. (2005). *La transposición didáctica*. Aique.
- Deleuze, G. y Guattari, F. (1994). *What is Philosophy?* Columbia University Press.
- Desgagné, S., Bednarz, N., Lebuis, P., Poirier, L. y 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.
- Dubois, M. E. (1989). *El proceso de lectura: de la teoría a la práctica*. Aique.
- Engeström, Y. (2001). Aprendizaje expansivo en el trabajo: Hacia una actividad de reconceptualización teórica. *Journal of Education and Work*, 14(1), 133-156.
- Espinoza, A. (2001). *La Lectura "en Naturales": Objeto de Enseñanza y Herramienta de Aprendizaje* [Ponencia]. Congreso Las Didácticas de las Áreas Curriculares en el Siglo XXI. Granada, España.
- Espinoza, A. (2006). La especificidad de las situaciones de lectura en Naturales. *Lectura y Vida. Revista Latinoamericana de Lectura*, 27(1), 6-16.
- Espinoza, A. (2019). 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*. Unipe: Editorial Universitaria.



- Espinoza, A. y Casamajor, A. (2018). Leer para aprender Ciencias Naturales, un escenario poblado de imágenes, creencias, ocurrencias. *Revista Espacios en Blanco*, 28(2), 33-48.
- Espinoza, A., Casamajor, A. y Acevedo, C. (2021). La Teoría de la Actividad y el Trabajo Colaborativo en la enseñanza virtual. *Revista IRICE*, 40, 79-109.
- Espinoza, A., Casamajor, A. y Pitton, E. (2009). *Enseñar a leer textos de ciencias*. Paidós.
- Ferreiro, E. (2005). *Pasado, presente y futuro de los verbos leer y escribir*. Fondo de Cultura Económica.
- Fillon, P. y Vérin, A. (2001). Écrire pour comprendre les sciences. *ASTER Recherches en didactique des sciences expérimentales*, 33, 3-15.
- Flower, L. y Hayes, J. (1981). A Cognitive Process Theory of Writing. *College Composition and Communication*, 32(4), 365-387.
- Flower, L. y Hayes, J. (1996). La teoría de la redacción como proceso cognitivo. *Textos en contexto*, 1, 73-107.
- Gómez, P. (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. Una empresa docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- García-Debanc, C., Laurent, D. y Galaup, M. (2004). *Las formulaciones de los escritos transitorios como huellas del saber en proceso de apropiación en el marco de la enseñanza de las ciencias en la escuela primaria*, IUFM Midi-Pyrénées, École Interne Université Toulouse 2-Le Mirail, GRIDIFE, ERT 64.
- Goodman, Y. M. (2003). *Valuing Language Study: Inquiry into Language for Elementary and Middle Schools*. National Council of Teachers of English.
- 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.
- Kalman, J. (2003). El acceso a la cultura escrita: la participación social y la apropiación de conocimientos en eventos cotidianos de lectura y escritura. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 8(17), 37-66.
- Lerner, D. (1996). ¿Es posible leer en la escuela? *Lectura y Vida, Revista Latinoamericana de Lectura*, 17(1).
- Lerner, D. (2002). La autonomía del lector. Un análisis didáctico. *Lectura y Vida. Revista Latinoamericana de Lectura*, 23(3), 30-43.
- Lerner, D. (2018). *Leer para aprender historia: una investigación colaborativa protagonizada por equipos de docentes*. UNIPE: Editorial Universitaria.
- Martí, E. (2003). *Representar el mundo externamente. La adquisición infantil de los sistemas externos de representación*. Machado Libros.
- Miras, M. (2000). La escritura reflexiva. Aprender a escribir y aprender acerca de lo que se escribe. *Infancia y aprendizaje*, 23(89), 65-80.
- Morales, G. y Sensevy, G. (2017). About cooperative engineering: theory and emblematic examples. *Educational Action Research*, 25(1), 128-139.
- Olson, D. (1997). *El mundo sobre el papel. El impacto de la escritura y la lectura en la estructura de conocimiento*. Gedisa.
- Pastré, P., Mayen, P. y Vergnaud, G. (2006). La didactique professionnelle. *Revue française de pédagogie*, 1(154), 145-198.

- 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.
- Prat, À. (2000). Habilidades cognitivas lingüísticas y tipología textual. En J. Jorba, I. Gómez y À. Prat (eds.), *Hablar y escribir para aprender. Uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares* (pp. 249-321). Síntesis.
- Robert, A. (2003). De l'idéal didactique aux déroulements réels en classe de mathématiques: le didactiquement correct, un enjeu de la formation des (futurs) enseignants (en collège et lycée). *Didaskalia*, 22, 99-116.
- 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., 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.
- Scardamalia, M. y Bereiter, C. (1992). Dos modelos explicativos de los procesos de composición escrita. *Infancia y aprendizaje*, 15(58), 43-64.
- Sensevy, G. (2007). Categorías para describir y comprender la acción didáctica. En G. Sensevy y A. Mercier, *Agir ensemble: l'action didactique conjointe du professeur et des élèves* (pp. 5-34). PUR.
- Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. De Boeck.
- Sensevy, G., Forest, D., Quilio, S. y Morales, G. (2013). Cooperative engineering as a specific design-based research. *ZDM*, 45(7), 1.031-1.043.
- Shepardson, D. P. (1996). Social interactions and the mediation of science learning in two small groups of first-graders. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 33(2), 159-178.
- Smith, F. (1983). *Comprensión de la lectura*. Trillas.
- Teberosky, A. (2001). Las prácticas de escritura desde un enfoque constructivista. En J. A. Castorina, *Desarrollos y problemas en psicología genética*. Eudeba.
- Terigi, F. (2020). Aprendizaje en el hogar comandado por la escuela: cuestiones de descontextualización y sentido. *Revista Científica de la Educación*, 13(2), 243-251.
- Tolchinsky, L. y Simó, R. (2001). *Escribir y leer a través del currículum*, vol. 36. Hosori Editorial.
- Vérin, A. (1988). Apprendre à écrire pour apprendre les sciences. *ASTER Recherches en didactique des sciences expérimentales*, (6), 15-46.
- Vérin, A. (1995). Mettre par écrit ses idées pour les faire évoluer en sciences. *Repères*, (12), 21-36.
- Wertsch, J. V. (1999). *La mente en acción*. Aique.