

# La reflexión colectiva sobre las propias prácticas. Alcances de un trabajo colaborativo entre docentes de matemática de una misma institución

Autor:

Lamela, Cecilia

Tutor:

Sadovsky, Patricia

2020

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título de Magister de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Educación, pedagogías críticas y problemáticas socioeducativas.

Posgrado

**Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Filosofía y Letras**

**Maestría en Educación**  
**Pedagogías críticas y problemáticas socioeducativas**

**Tesis de Maestría**

La reflexión colectiva sobre las propias prácticas. Alcances de un trabajo colaborativo entre docentes de matemática de una misma institución.

Tesista: Cecilia Lamela

Directora de Tesis: Dra. Patricia Sadovsky

Buenos Aires, septiembre de 2020

*Dedicada a Beatriz y a Héctor  
por su confianza y su apoyo incondicional en todo lo que me animé a emprender*

## **Agradecimientos**

La realización tanto de esta Maestría como de la tesis estuvo atravesada por mi actividad profesional y por mi vida personal. Muchas personas han colaborado, de distinto modo, para que pudiera avanzar ya sea en ideas, ya sea en tiempo dedicado a esta tesis, ya sea desde el aliento a seguir. No estamos solas frente a la hoja en blanco, los textos, los registros que hemos tomado sino que nos acompañan todos aquellos y aquellas que se cruzan de algún modo en nuestro camino. Quiero así hacer unos agradecimientos:

A Patricia Sadovsky, directora de esta tesis, por su acompañamiento amoroso, por su humildad y por su escucha. Sigo aprendiendo de ella día a día.

A las y los docentes de la Escuela Técnica N° 6 Albert Thomas que se involucraron en esta experiencia y que permitieron que sea el objeto de estudio de esta tesis: Fabián, Vanesa, Miriam, Flavia, Carlos, Yanina, Carla, Beatriz, Juana Gabriela, Silvia, Estela, Adriana, Florencia, Nicolás y Oscar.

A las directoras del proyecto YPF Carmen Sessa y Gema Fioriti, y a mis compañeros y compañeras Valeria Borsani, Fernando Bifano, Diana Giuliani, Silvia Segal, Enrique Di Rico porque en ese equipo y en esas discusiones estuvieron los cimientos de muchas de las ideas que intenté desplegar en esta tesis.

A la Universidad Pedagógica Nacional por acompañar el proceso de finalización de posgrado y en especial a Betina Duarte por insistir y animarme amorosamente a avanzar.

Al Colegio de la Ciudad y a su director Néstor Abramovich por el acompañamiento que hicieron siempre para que pudiera avanzar en esta tesis.

A mis compañeras y compañeros y a las y los docentes de la Maestría, en especial a mis amigos Cecilia Incarnato y Leandro Otero, por transitar juntos y juntas este espacio de formación.

A los múltiples colegas, amigas y amigos que han acompañado mi proceso de tesis y que nutrieron las ideas que intentaremos desplegar aquí, en especial a Mara

Cedrón, Juan Pablo Luna, Héctor Ponce, Maria Emilia Quaranta, Maria Mónica Becerril, Horacio Itzcovich y Andrea Novembre.

A mis compañeros y compañeras del Colegio de la Ciudad, en particular a Débora Demarchi, Flavia Affranchino, Andrea Revel Chion, Gabriela Farrán, Graciela Morales, Germán Zeoli, Valeria Ricci y Enrique Slucki, por el apoyo durante el proceso de escritura de esta tesis.

A Analia Tolivia, Liliana y Analía Martínez Lorences, mis amigas y a Marcia, mi hermana que acompañaron el proceso de escritura de esta tesis con sus comentarios whatssaperos fuera de la academia.

A Agustina y Valentín, hija e hijo, y a Mercedes, mamá de mi compañero por preguntar siempre ¿cuándo terminás tu tesis?

A Sebastián, mi compañero, quien estuvo conteniendo de manera amorosa esos momentos en los que una piensa que no va a llegar a ningún lado, quien puso un manto de posibilidad a esta escritura impulsando el tramo final.

*A esta idea de una matemática dada, bajo una u otra forma, contrapongo la idea de una matemática construida, diría incluso, utilizando de una manera un poco provocativa el vocabulario de la técnica, una matemática fabricada. La actividad matemática no es mirar y descubrir; es crear, producir, fabricar. Los conceptos matemáticos no son un bien cultural transmitido hereditariamente como un don o socialmente como un capital, sino el resultado de un trabajo del pensamiento, el trabajo de los matemáticos a través de la historia, el del niño a través de su aprendizaje.*

*El Don y el Capital de un lado, el Trabajo del otro: empleo estos términos intencionalmente para que se pueda comprender mejor cuál es el problema de fondo planteado por la democratización de la enseñanza de la matemática. Esta democratización implica una ruptura que no recurre al ámbito de las aptitudes naturales o del entorno socio-cultural en un sentido vago del término, sino que es una ruptura social en el seno de las prácticas mismas de enseñanza.*

*Bernard Charlot*

*La epistemología implícita en las prácticas de enseñanza de las matemáticas*

## Índice

Introducción.....	9
1. ¿Cuál es el tema de estudio de esta tesis?.....	10
1.1. La clase de matemática como un espacio de producción de conocimiento: alumno productor, docente productor, matemática como producto social y cultural.	11
1.2. ¿Es posible pensar una clase productora en las escuelas de hoy?.....	12
1.3. Producción matemática-didáctica original.....	13
2. Retomando la pregunta inicial ¿cuál es nuestro tema de estudio?.....	14
Capítulo 1 - Objetivos e hipótesis – Aspectos metodológicos – Preguntas de investigación	
Introducción.....	17
1. Objetivos e hipótesis de investigación.....	18
1.1. Objetivos.....	18
1.1.1. Objetivos generales.....	18
1.1.2. Objetivos específicos.....	18
a.1. Estudiar el proceso de producción matemático-didáctica a partir de analizar: .....	18
1.2. Hipótesis de trabajo.....	20
2. Aspectos metodológicos.....	21
2.1. Aspectos metodológicos del trayecto formativo en el que se inscribe el caso a estudiar.....	22
2.1.1. Características del proyecto dentro del cual se enmarca el caso de estudio	23
2.1.2. <i>El grupo del Albert Thomas</i> . Descripción del caso y documentación elaborada.....	27
2.2 Aspectos metodológicos de nuestra investigación.....	33
2.2.1. Potencialidad de los documentos del trayecto formativo como base para su reconstrucción. Preguntas que interactúan con su lectura.....	33
2.2.2. Descripción de la metodología de investigación.....	37
3. Por qué consideramos que el estudio de este caso abona a los objetivos planteados..	37
Capítulo 2 - Revisión bibliográfica: La reflexión sobre las prácticas: posibilidades y condiciones en el marco del trabajo colaborativo	
Introducción.....	39
1. Perspectiva de docentes que reflexionan sobre sus prácticas.....	40
2. El reconocimiento del conocimiento producido por las y los docentes.....	41
3. El trabajo colaborativo entre investigadores y docentes en el campo de la educación matemática.....	44
4. El trabajo colectivo docente como espacio formativo.....	46
5. Aportes a nuestro estudio de los trabajados relevados.....	48
Capítulo 3 - Ideas teóricas que enmarcan nuestra tesis	
Introducción.....	50
1. Formación docente continua, prácticas y saberes de los y las docentes.....	51
1.1. La formación docente continua y las reformas educativas en Argentina.....	54
2. La naturaleza colectiva del trabajo docente como marco de análisis.....	59

2.1. Condicionamientos y restricciones de las prácticas docentes y sus márgenes de maniobra.....	60
3. Los saberes sobre la transmisión: una producción que se desarrolla en el accionar docente.....	64
3.1. Los y las docentes producen saber sobre la transmisión.....	64
3.2. Transmisión y educación.....	65
3.3. El trabajo con el conocimiento desde una perspectiva inclusiva.....	67
4. La didáctica en su dimensión política.....	70
4.1. Las <i>interacciones sociales</i> y las <i>instituciones sociales</i> en la producción de conocimiento matemático en el aula.....	72
5. Posicionamiento teórico desde el que analizaremos nuestra experiencia.....	75

#### Capítulo 4 - Análisis de la experiencia *El grupo del Albert Thomas*

Introducción.....	78
1. La construcción de un marco compartido como condición para pensar la enseñanza	81
1.1. Análisis didáctico-matemático de problemas: ¿por qué? ¿para qué?.....	83
1.1.1. Un hacer matemático habitual del aula como obstáculo para pensar otros posibles modos de hacer: El problema de la suma de 10 números consecutivos...85	
1.1.2. En el hacer matemática aparecen características de la actividad matemática. ....	90
1.1.3. El problema del calendario: ¿para qué este problema?.....	92
1.1.4. Del trabajo con problemas: matemática creativa.....	94
1.1.5. ¿Qué nos deja el análisis didáctico-matemático de problemas?.....	96
1.2. Otro posible, posible. Las discusiones que se abren a partir del trabajo con textos de enseñanza de la matemática.....	98
1.2.1. De Ireneo Funes, el memorioso, pasando por los casos de factorreo.....	99
1.2.2. Animándose a llevar algo al aula.....	101
1.2.3. ¿Qué habilita el trabajo con textos de enseñanza de la matemática?.....	105
1.3. Final del recorrido de este eje.....	107
2. Análisis de la propia práctica y problematización del conocimiento.....	107
2.1. Y en el comienzo fueron títulos.....	111
2.2. Las definiciones en la clase de matemática, ¿hay una sola forma de definir?...115	
2.3. Dialogando con la propia experiencia.....	116
2.4. Final del recorrido de este eje.....	118
3. La elaboración compartida del inicio de una propuesta de enseñanza: un momento clave para el análisis del funcionamiento de los saberes escolares.....	119
3.1. Por dónde recortar la propuesta de enseñanza.....	119
3.2. Primeras decisiones para la elaboración de la propuesta: <i>¿Cómo se imaginan esa primera clase?</i> .....	121
3.3. El rol del docente en el vínculo entre las producciones de sus estudiantes y aquello que se quiere enseñar.....	124
3.3.1. “¿Hasta qué punto los chicos construyen el conocimiento y hasta qué punto nosotros intervenimos como guía?”.....	125
3.3.2. “¿El profesor valida lo dicho por los alumnos o no?”.....	128
3.3.3. “ <i>¿Qué hacemos si alguien resuelve el problema con fracciones equivalentes? ¿Tomamos el concepto o no?</i> ”.....	130
3.4. Final del recorrido de este eje.....	132

4. El análisis de la puesta en aula: un espacio privilegiado para problematizar la enseñanza.....	133
4.1. Expectativas acerca de lo que podrían sus estudiantes: <i>¿Subestimamos a los chicos?</i> .....	134
4.2. Análisis de resoluciones de los chicos y las chicas a los problemas planteados .....	136
4.2.1. El rol de los dibujos en las producciones de los chicos.....	136
4.2.2. La dificultad de “meterse” en la explicación de otro.....	139
4.3. Los intercambios entre los docentes que observaron las clases y los que solo accedieron a los registros: una interacción productiva.....	142
4.3.1. El registro escrito en la clase de matemática.....	142
4.3.2. Ayudar a organizar el estudio de los alumnos y las alumnas.....	146
4.4. Pensando el proyecto a largo plazo.....	147
4.4.1. Asuntos locales que pueden convertirse en generales.....	148
4.4.2. Efecto no previsto: propuesta de cambios en los programas institucionales .....	149
4.5. Final del recorrido de este eje.....	150
5. Una revisión crítica de las propias prácticas: el lugar de <i>lo mecánico</i> en la enseñanza de la matemática.....	152
5.1. La emergencia de un problema de enseñanza: lo mecánico.....	153
5.1. La emergencia de un problema de enseñanza: lo mecánico.....	153
5.2. La elaboración colectiva de una propuesta para el aula en diálogo con las referencias de los y las docentes sobre su quehacer.....	157
5.2.1. Las técnicas y los problemas: ¿juntos o separados?.....	157
5.2.2. La toma de decisiones frente a otros posibles.....	159
5.3. Final del recorrido de este eje.....	161
6. El trabajo colectivo como un trayecto formativo.....	162
¿Qué es esto? ¿Es una capacitación?.....	162
 Capítulo 5 - Reflexiones finales	
Introducción.....	167
1. Lo institucional y lo social en las prácticas de enseñanza.....	168
2. Condiciones y potencialidades del trayecto formativo.....	170
3. La intención inclusiva en el trabajo con el conocimiento.....	175
4. Algunas perspectivas.....	176
 Referencias bibliográficas.....	178
 Anexos.....	187

## Introducción

*“En esta realidad adversa y diversa en la que hoy nos toca vivir y actuar, hay conocimiento acumulado que nos permite contornear algunas condiciones que abren la posibilidad de pensar en jugar otro juego dentro de la escuela. Son experiencias en pequeña escala, gestadas y sostenidas por el trabajo colectivo de grupos de docentes que necesitan creer en lo que hacen.”*

*Patricia Sadovsky*

*¿Qué sería jugar otro juego dentro de la escuela? Y en particular, ¿qué sería jugar otro juego dentro de la clase de Matemática?*

Estas preguntas nos invitan a pensar las realidades de las escuelas. Dentro de cualquier clase, particularmente de la clase de Matemática, la escena de enseñanza y aprendizaje se encuentra condicionada por muchos aspectos que no pueden explicarse solamente desde las disciplinas que se ocupan de la enseñanza, en nuestro caso específicamente la enseñanza de la Matemática.

Este desafío de pensar *otro juego* orientó la mirada hacia las pedagogías críticas, para poder ampliar el marco desde el que se estudia la enseñanza de la Matemática, en diálogo con otras aproximaciones que se ocupan de diferentes dimensiones: las políticas públicas y su modo de concebir la organización escolar, los sentidos en disputa acerca del proyecto educativo, los problemas de la inclusión, los modos de concebir el trabajo docente y en particular de considerar el conocimiento que producen en el marco de su trabajo, las posiciones de los y las estudiantes –con relación a la escuela y al saber– configuradas en un entramado entre la experiencia extraescolar y la transitada en la escuela, las expectativas de los y las docentes con relación a la enseñanza y a los aprendizajes de sus estudiantes.

El gran desafío con el que nos encontramos al comenzar esta tesis es el de no yuxtaponer estas diferentes dimensiones de análisis sino más bien producir explicaciones que, al tomarlas en consideración, puedan dar cuenta de modo más ajustado de la complejidad de las prácticas de enseñanza.

### **1. ¿Cuál es el tema de estudio de esta tesis?**

En ocasiones, desde las políticas públicas nos encontramos con propuestas de reformas educativas, de innovación, *desde afuera hacia adentro de la escuela*, es decir, sin incluir la perspectiva de los actores de la institución escolar ni en la identificación de los problemas ni en la elaboración de estrategias para abordarlos. Se torna relevante entonces analizar experiencias que permitan mostrar las potencialidades de un proceso de transformación que se concibe *desde dentro hacia afuera*, es decir, que se gesta a partir de los problemas de enseñanza que pueden reconocerse sobre la base de la reflexión acerca del trabajo que desarrollan las y los docentes en el marco de su pertenencia institucional.

Es intención en esta tesis analizar una experiencia de trabajo colaborativo docente “*el grupo del Albert Thomas*” –así lo nombraremos– en el cual un colectivo de profesores y profesoras de Matemática de una misma institución, la Escuela de Educación Técnica N° 6 “Albert Thomas” de la Ciudad de La Plata, constituyó un equipo de trabajo que se reunió quincenalmente, durante 3 años para discutir los problemas de enseñanza que reconocían en su escuela y elaborar estrategias que apuntaran a abordarlos de alguna manera.

Antes de internarlos en el análisis de este caso y de precisar el tema de estudio de esta tesis presentaremos algunas ideas que enmarcan nuestro trabajo.

### **1.1. La clase de matemática como un espacio de producción de conocimiento: alumno productor, docente productor, matemática como producto social y cultural**

Ubicamos a la matemática en el conjunto de actividades humanas concibiéndola como una práctica social enmarcada cultural e institucionalmente (Chevallard, 1999, 2013; Bosch, 2001; Sadovsky, 2005a, 2005b). Es decir, situamos a la matemática como un producto social y cultural. Es un producto social porque resulta de las interacciones entre personas que forman parte de una misma comunidad: en la comunidad matemática las demostraciones que se realizan se validan según reglas aceptadas por la misma comunidad en cierto momento, las respuestas que algunos plantean a ciertos problemas dan lugar a nuevos problemas que visualizan otros. Y es un producto cultural porque su producción está condicionada por las concepciones de la sociedad y de la comunidad de matemáticos y matemáticas de la cual emergen (Sadovsky, 2005a). Estos rasgos de la matemática como un producto social y cultural se intentan capturar para la escuela.

Las investigaciones en enseñanza de la Matemática que tomamos como referencia –y que ampliaremos en nuestro marco teórico– se apoyan en construcciones teóricas en las que, con diferentes matices, se concibe la clase como un espacio de producción de conocimiento. En estas perspectivas se interpreta que el conocimiento matemático es construido por las y los estudiantes a partir de interactuar con situaciones intencionalmente propuestas por la o el docente. Interacciones que implican intercambios con los problemas, entre las y los estudiantes, con el o la docente. Y en estas interacciones se van desplegando un conjunto de prácticas en el seno de las cuales las y los estudiantes irán construyendo sentidos de los conceptos matemáticos que tratan en las aulas. De este modo, el trabajo en clase distingue momentos donde las y los estudiantes resuelven situaciones problemáticas –que apuntan a un nuevo concepto, o a lograr un mejor dominio de los conceptos ya tratados o a reconocer la función de la matemática en la interpretación y el tratamiento de algunos tipos de problemas–, momentos en los que se discute colectivamente sobre lo que se ha producido, momentos en los que la o el docente aporta la información necesaria para ayudar a las y los estudiantes a identificar, entre el conjunto de relaciones movilizadas, aquellas que son importantes retener y que serán utilizadas en otras situaciones (Brousseau, 2007; Sadovsky, 2005a, 2005b; Robert, 2003; Chevallard, 1999).

Esta perspectiva de la clase de matemática como un espacio de producción de conocimiento, asume la consideración de un *alumno productor* (Robert, 2004) y, desde nuestra mirada, no es posible pensar en un *alumno productor* si no se considera a un/a *docente productor*, toda vez que emergen en la clase ideas originales sobre las que la o el docente necesitará organizar algún tratamiento. Y esta concepción de docente productor confronta con la concepción de un docente aplicador de técnicas o de secuencias pensadas por otros o de reproductor de fines pensados en otro lugar. En esta tesis, así como en el trabajo colaborativo entre docentes que es su objeto de estudio, concebimos a las y los docentes como trabajadores intelectuales.

## **1.2 ¿Es posible pensar una clase productora en las escuelas de hoy?**

Modelizar la clase como un espacio de producción de conocimiento supone una ruptura sustancial con la escuela moderna en la que la distribución de conocimientos se basa en supuestos de homogeneidad, simultaneidad, heteronomía y temporalidad (Trilla, 1999). A su vez, supone también una ruptura con una concepción de escuela que reproduce conocimiento producido por fuera de ella (Sadovsky et al 2015a, Terigi, 2007, 2012).

Si bien la escuela se fue transformando y, tanto desde las políticas públicas como desde la perspectiva de muchos y muchas docentes, se promueve que estudiantes y profesores asuman un papel de mayor autonomía con relación al conocimiento, la organización escolar, el modo de concebir los programas de las asignaturas, los criterios de evaluación y la concepción del tiempo no terminan de romper con la referencia a la escuela moderna.

Este modo de concebir a la clase de matemática como un espacio de producción de conocimiento se enuncia en los diseños curriculares de muchos distritos de nuestro país y es considerado en los NAP. En esos documentos los y las docentes son convocados a una práctica que pone en el centro la actividad productiva de las y los estudiantes en sala de clase, es decir, que incorporen las propuestas de sus estudiantes, las analicen y puedan incluirlas en las discusiones e intercambios que se puedan generar

en el aula. Pero impulsar un cambio de posición en los y las estudiantes requiere un cambio del tipo de trabajo que se concibe para las y los docentes quienes necesitarán disponer de un tiempo para analizar las propuestas de sus alumnos y alumnas buscando en ellas ideas relevantes sobre las que sería productivo discutir. Esta modificación en el tipo de trabajo, a la vez demanda una convicción acerca de su interés, cuestión que no puede imponerse a través de una prescripción.

En ese contexto los y las docentes suelen vivir situaciones contradictorias: por un lado, se los invita a incluir la perspectiva de sus estudiantes en los intercambios que suceden en sus aulas; y por otro lado siguen condicionados por regulaciones que atentan contra esa posibilidad.

### **1.3. Producción matemática-didáctica original**

Concebir la clase de matemática como un espacio de producción de conocimiento exige a las y los docentes establecer un vínculo entre lo que se quiere enseñar y lo que los y las estudiantes pueden proponer. Este vínculo entre el conocimiento a ser enseñando y las ideas de los estudiantes es un trabajo de *producción matemático-didáctica original*. Es matemático pues supone la puesta en juego de conocimientos, formas de representar y de validar propias de la disciplina. Y es didáctico en tanto está atravesado por la intención de enseñar. Es también original ya que exige pensar la clase como un recorrido de relaciones matemáticas específicas que se van transformando a propósito de la consideración de las ideas de las y los estudiantes. A su vez entendemos esta producción matemática-didáctica original solo puede realizarse en espacios colectivos. En efecto la clase de matemática considerada como un espacio de producción y estructurada en la relación problema-conocimiento demanda un trabajo exigente por parte de los y las docentes que incluye una anticipación de las posibles producciones de los y las estudiantes con las que entrarán en diálogo, las que requieren de intervenciones específicas y en ocasiones originales que el/la docente muchas veces no se autoriza a sí mismo. Este trabajo de anticipación tiene un carácter hipotético que necesita ser fundamentado en el marco de las discusiones y

someter a críticas las intervenciones docentes anticipadas. Los espacios colectivos son ámbitos de elaboración, validación y sostén de proyectos de enseñanza enmarcados en la perspectiva de alumno y docente productor, y en la perspectiva de la matemática como producto social y cultural (Sadovsky, et al., 2015a).

Se rompe así con una posición en donde para los y las docentes el conocimiento matemático a ser enseñado –*qué y cómo se enseña*– viene dado “desde afuera” ya que da lugar a que los y las docentes intervengan de manera personal pero no solos, sino colectivamente, y crítica sobre el conocimiento matemático a ser enseñando.

## **2. Retomando la pregunta inicial ¿cuál es nuestro tema de estudio?**

Tenemos como intención en esta tesis estudiar el proceso de producción de ideas de un colectivo de docentes de matemática de una misma institución, “*el grupo del Albert Thomas*” perteneciente a la EET N° 6 de la Ciudad de La Plata. Este caso se recorta de un *trayecto formativo* llevado a cabo dentro del Programa de Fortalecimiento de Escuelas Técnicas “Una escuela hacia el futuro”, un proyecto del Área de Educación de la Fundación YPF. En este trayecto formativo se propuso para el área de Matemática constituir, en cada escuela participante del programa, *un grupo de docentes de Matemática*, coordinado por un/a integrante del equipo de formadores con el objetivo de llevar adelante proyectos de enseñanza a partir de reconocer una problemática que por algún motivo sea interés de estudiar por parte de ese grupo de docente, elaborar colectivamente una propuesta de enseñanza acerca de un tema elegido también colectivamente, implementar su puesta en aula y analizar colectivamente dicha implementación.

Se reconoce en este trayecto formativo y en el caso particular del grupo del Albert Thomas un proceso de problematización de las propias prácticas por parte de los y las docentes participantes. El estudio de este caso permitirá conocer más acerca de las potencialidades de espacios colectivos y colaborativos de trabajo en los que las y los docentes se involucran en un proceso de elaboración de una propuesta de enseñanza y

análisis de la misma, y que a la vez tienen por intención habilitar una reflexión sobre la propia práctica.

Los objetivos e hipótesis de trabajo se plantean en el capítulo 1 en donde desarrollaremos también tanto los aspectos metodológicos de esta tesis como del trayecto formativo del cual el caso de estudio es parte. Expondremos las preguntas de investigación en vínculo con el material a analizar.

La revisión bibliográfica presentada en el capítulo 2 incluye textos en donde el trabajo colectivo y colaborativo docente es asunto de investigación, experiencias de producción de conocimiento matemático-didáctico en el marco de trabajo colaborativo entre docentes e investigadores y experiencias relativas al análisis de las propias prácticas docentes como estrategia de formación. Esta primera revisión bibliográfica nos permite considerar posibilidades y condiciones para una reflexión sobre las prácticas en el marco del trabajo colaborativo.

En el capítulo 3 se profundizan las ideas esbozadas en el anterior y se incorporan nuevos asuntos teóricos que sustentan esta tesis. Por un lado, y al tratarse del estudio de un caso llevado adelante dentro de un trayecto formativo, caracterizaremos nuestra perspectiva sobre formación docente continua. Además situamos la naturaleza colectiva del trabajo de enseñanza, ubicamos el significado que le otorgamos a la producción de saberes por parte de los y las docentes en el marco sus prácticas y damos cuenta de la dimensión política de la enseñanza.

El análisis de la experiencia se desarrolla en el capítulo 4 planteando seis ejes de análisis que nos permitirán considerar: el trabajo colectivo como un trayecto formativo; la construcción de un marco compartido como condición para pensar la enseñanza, el análisis de la propia práctica en vínculo con la problematización del conocimiento, la elaboración compartida de una propuesta de enseñanza como un momento clave para el análisis del funcionamiento de los saberes escolares, el análisis de la puesta en aula como un espacio privilegiado para problematizar la enseñanza y una revisión crítica de las propias prácticas al abordar un problema de enseñanza reconocido por el grupo del Albert Thomas.

Finalmente en el capítulo 5 esbozaremos algunos resultados y perspectivas que se desprenden del análisis desarrollado en el capítulo 4.

Es nuestra intención realizar un aporte al conocimiento acumulado que, como mencionamos al inicio, “*permite contornea algunas condiciones que abren la posibilidad de pensar en jugar otro juego dentro de la escuela*”. Queremos contribuir a conceptualizar estas experiencias en pequeña escala de colectivos docentes que permiten pensar en transformaciones *desde adentro hacia afuera*. Experiencias de docentes que “*necesitan creer en lo que hacen*”.

## Capítulo 1

### Objetivos e hipótesis – Aspectos metodológicos – Preguntas de investigación

*“Iniciarse en la investigación implica adentrarse en una cultura con pautas y valores nuevos, que exigen cambios incluso en la identidad de quien la emprende. Los tesistas precisan asumir un nuevo posicionamiento enunciativo: de consumidores a productores de conocimiento, de lectores a autores”*

*Paula Carlino*

### Introducción

En la Introducción presentamos el tema de estudio de esta tesis. En este capítulo abordaremos cuestiones específicas de la indagación llevada adelante. Comenzaremos exponiendo los objetivos que nos proponemos y las hipótesis de trabajo. Luego abordaremos los aspectos metodológicos e introduciremos las preguntas que guían nuestro análisis. Finalmente explicitaremos por qué las opciones metodológicas planteadas permiten aproximarnos a los objetivos desarrollados.

Queremos señalar que, en nuestro trabajo, existen dos planos que admiten consideraciones metodológicas. Por un lado, explicitamos las estrategias metodológicas de esta tesis en la cual estudiamos un trayecto formativo en el que se asume la posición productora de los y las docentes. Por otro lado, para lograr una caracterización de ese trayecto formativo es imprescindible adentrarse en las opciones metodológicas que se hicieron para su desarrollo. Es decir, se asume en este estudio que el análisis de un ciclo de formación no puede prescindir de la explicitación de los supuestos que subyacen a sus modos de implementación.

## 1. Objetivos e hipótesis de investigación

### 1.1. Objetivos

#### 1.1.1. *Objetivos generales*

a. Estudiar un proceso de producción matemático-didáctica de un grupo de docentes de escuela secundaria quienes de manera colectiva y junto con una coordinadora, revisan la enseñanza de la matemática de sus aulas, elaboran e implementan una propuesta de enseñanza y analizan su realización efectiva, en el marco de un proyecto de formación continua.

b. Identificar condiciones de realización de un trayecto formativo en el que la producción de conocimiento por parte de los y las docentes participantes se propone como asunto central.

#### 1.1.2. *Objetivos específicos.*

a.1. Estudiar el proceso de producción matemático-didáctica a partir de analizar:

- los problemas de enseñanza que los y las docentes identifican inicialmente en sus prácticas
- las sucesivas transformaciones de los puntos de vista de los y las docentes a partir de las discusiones que se desarrollan en el grupo
- las interpretaciones que realizan los y las docentes de la lectura compartida de los materiales propuestos por la coordinación y el diálogo que entablan, sobre esa base, con sus propias prácticas

- la caracterización que hacen sobre el tema de enseñanza que proponen estudiar en el marco del trayecto formativo, en términos de su quehacer docente y de los aprendizajes de los alumnos y las alumnas
- los modos en que se van incluyendo a la propuesta de enseñanza alternativas para los problemas de enseñanza identificados
- las transformaciones que van realizando acerca del papel que les asignan a los y las estudiantes en las tareas que les proponen –autonomía, movilización de conocimientos, intercambios con compañeros, preguntas al docente–
- las anticipaciones que realizan los y las docentes con relación a posibles dificultades de sus estudiantes, necesarias ayudas, generalizaciones o descontextualizaciones de las ideas tratadas en las aulas a partir de la implementación del proyecto planificado
- los argumentos que se proponen para justificar las opciones que se hacen
- los episodios de clase que los y las docentes seleccionan para comentar en el grupo compartido y las razones de dichas selecciones –porque no supieron cómo intervenir, porque se sorprendieron por la intervención de un/a alumno/a, porque no lo pudieron comprender, porque resultaron demasiado fáciles o demasiado difíciles para los y las estudiantes, etc.–
- el tratamiento que se realiza en el grupo sobre las producciones de los y las estudiantes –errores, procedimientos originales, dificultades, entre otros–
- el papel que le otorgan a las escrituras en clase y el vínculo que realizan las y los docentes con las intervenciones orales y sus propias escrituras

b.1. Estudiar condiciones de un trayecto formativo centrado en la producción de conocimiento por parte de las y los docentes a partir del análisis de:

- el tipo de vínculo que entabla la coordinadora con las y los docentes y el que se favorece en el grupo de trabajo
- el tipo de textos que se propone trabajar desde la coordinación para nutrir la discusión pedagógica y didáctica y el modo en que se encara la lectura compartida

- las reflexiones que se van elaborando acerca de aquello que reconocen como propio del quehacer docente o no, y que van transformando la identidad docente
- los aspectos metodológicos y organizacionales que enmarcan el funcionamiento del grupo –frecuencia de reuniones, tareas intermedias, exigencias para los integrantes–

## **1.2. Hipótesis de trabajo**

a. El análisis del conocimiento que se enseña y de las propias prácticas habilita la construcción de una mirada crítica sobre la enseñanza y los procesos de aprendizaje.

a.1. Problematizar el conocimiento que se enseña, examinar la complejidad del mismo –cuáles son las dificultades de las y los estudiantes, qué problemas permiten poner en marcha relaciones fundamentales relativas al mismo, qué cuestiones están habilitadas y cuáles no por las opciones de enseñanza usuales– favorece la apertura a situaciones de enseñanza en donde hay lugar para las ideas propias de las y los estudiantes.

a.2. En el momento de la elaboración conjunta de una propuesta de enseñanza, la posibilidad de pensar diversos recorridos genera un diálogo –anticipado– de los y las docentes con sus estudiantes, que permite repensar el lugar de las y los estudiantes en relación con el conocimiento.

a.3. Las interpretaciones de las producciones de las y los estudiantes en términos de relaciones matemáticas modifica la perspectiva de las y los docentes sobre el conocimiento en la medida en que hace visible “nuevos posibles” difíciles de concebir cuando se trabaja con versiones únicas y “oficiales” de ese conocimiento.

b. En un trabajo colaborativo se habilitan interacciones entre diferentes perspectivas para pensar/cuestionar el conocimiento que se enseña

b.1. La elaboración de una propuesta de enseñanza compartida genera un marco que fortalece el accionar de la clase.

b.2. La complejidad que implica una clase en la se otorga la palabra a las chicas y los chicos, para validar sus ideas, para escucharlos y que a su vez se escuchen entre ellos requiere de la construcción de un marco compartido que fortalezca la acción docente en el momento de implementar el proyecto elaborado colectivamente/colaborativamente.

c. Un trayecto formativo que se centre en la producción de conocimiento por parte de las y los docentes en un espacio colaborativo de trabajo redefine la identidad de los docentes.

c.1. La necesidad de analizar las prácticas que se van desarrollando a raíz de la elaboración de un proyecto de enseñanza pensado de manera colaborativa requiere repensar los alcances del trabajo docente y por lo tanto el modo en que se organiza en la institución escolar.

c.2. Al asumir una posición productora de conocimiento como resultado de la elaboración conjunta de una propuesta de enseñanza el/la docente se transforma a sí mismo y al mismo tiempo transforma la institución escolar.

## **2. Aspectos metodológicos**

En esta tesis se informa sobre una investigación de corte cualitativo, particularmente la de un estudio de caso (Sautu, 2003; Stake, 1998). El caso a estudiar es la experiencia de trabajo colaborativo docente “*el grupo del Albert Thomas*”, conformado por profesores y profesoras de Matemática de la Escuela de Educación Técnica N° 6 “Albert Thomas” de la Ciudad de La Plata, con la coordinación de una formadora. Específicamente se analiza el proceso de producción de ideas de este colectivo en el marco del trabajo colaborativo realizado en el año 2009 y primer semestre de 2010.

La experiencia de trabajo con el grupo del Albert Thomas no se constituyó en su inicio como parte de un proyecto de investigación sino que esta experiencia se enmarcó en un *trayecto formativo* dentro del proyecto del Área de Educación de la Fundación

YPF en el marco del *Programa de Fortalecimiento de Escuelas Técnicas “Una escuela hacia el futuro”*. Pasado un tiempo, y en interacción con los equipos de la Universidad Pedagógica Nacional–Unipe que estudian los procesos reflexivos de las y los docentes sobre sus propias prácticas de enseñanza, se consideró que el estudio de este trayecto formativo podía aportar a la producción de conocimiento sobre dicha problemática. El hecho de que se hubiera planteado un proceso de problematización de las propias prácticas, que se haya dedicado un espacio considerable a analizar los problemas que los mismos docentes reconocían, que se hayan registrado las reuniones, que la posición de la coordinación haya sido de escucha y se haya tomado distancia de una actitud evaluativa, que las reuniones se hayan analizado en su momento con el conjunto de coordinadores que formaban parte del proyecto de formación constituyeron condiciones favorables a la producción de los y las docentes. Teniendo distancia entre el momento que se desarrolla y el que se pone a análisis es que se aborda su estudio para esta tesis.

Para realizar el estudio del caso se considerarán los materiales producidos durante el trayecto formativo. El carácter de esos materiales que fueron producidos en el marco de las opciones metodológicas de dicho trayecto, resultan nodales para comprender sobre qué base hicimos la investigación que presentamos en esta tesis. En otros términos, no podemos explicitar las opciones metodológicas de nuestro estudio sin tomar en cuenta los procedimientos realizados en el trayecto formativo. Por esta razón, en este apartado describiremos en primer lugar los aspectos metodológicos del trayecto formativo que es objeto de estudio en esta tesis (2.1) y luego explicitaremos las opciones metodológicas de nuestra investigación (2.2).

## **2.1. Aspectos metodológicos del trayecto formativo en el que se inscribe el caso a estudiar**

Ya desde su formulación, el trayecto formativo que analizamos en esta tesis se propuso generar condiciones para que los y las docentes asumieran una posición productora. Analizaremos en primer lugar esas condiciones. A la vez queremos explicitar características particulares del caso de estudio, el grupo de docentes de

matemática de la Escuela de Educación Secundaria Técnica N° 6 “Albert Thomas” de la Ciudad de La Plata.

### *2.1.1. Características del proyecto dentro del cual se enmarca el caso de estudio*

En el año 2009, el Área de Educación de la Fundación YPF lanza el *Programa de Fortalecimiento de Escuelas Técnicas “Una escuela hacia el futuro”* que se lleva a cabo en las escuelas técnicas que se encuentran en la zona de influencia de YPF. Las zonas o regiones que abarcó el programa fueron: Zona Sur (Comodoro Rivadavia y norte de Santa Cruz), Zona Oeste (Mendoza y Neuquén) Zona Centro (La Plata, Berisso Tolosa y Ensenada). Buscó atender tres áreas: Matemática, Ciencias Básicas (principalmente educación ambiental) y Tecnología (actualización tecnológica aplicada a la industria) y contaba con dos grandes objetivos. Por un lado contribuir al desarrollo profesional de las y los docentes acompañándolos en la realización de experiencias de enseñanza que se propusieran explícitamente mejorar la calidad de los aprendizajes de las alumnas y los alumnos. Por otro lado, contribuir a la mejora y el equipamiento de los talleres y laboratorios para poner a las escuelas en consonancia con el desarrollo tecnológico actual<sup>1</sup>.

El equipo de formadores en enseñanza de la matemática convocado por la Fundación YPF que asumió esta tarea, a cargo de la Dra. Patricia Sadovsky a nivel nacional y de la Dra. Carmen Sessa en la provincia de Buenos Aires, tuvo como objetivo constituir en cada escuela un grupo de trabajo de docentes de Matemática, coordinado por un/a integrante del equipo de formadores del Programa, y llevar adelante proyectos de enseñanza teniendo como objetivo explícito mejorar la calidad<sup>2</sup> de los aprendizajes de los y las estudiantes:

A partir de una reflexión sobre el sentido formativo de la disciplina este grupo diseñará e implementará proyectos en algunas aulas cuyo funcionamiento

---

<sup>1</sup> Programa de Fortalecimiento de Escuelas Técnicas “Una escuela hacia el futuro” 2009 – 2011. Área de Educación, Fundación YPF. Anexo 7

<sup>2</sup> En sintonía con el objetivo general del programa de la Fundación YPF y entendiendo que el significado de “mejorar la calidad de los aprendizajes” no se suponía compartido y sería objeto de trabajo en el marco del trayecto formativo en el área de Matemática.

también será analizado colectivamente. Las temáticas específicas sobre las que versarán estos proyectos serán elegidas como parte del trabajo grupal. (Programa de Fortalecimiento a Escuelas Técnicas “Una escuela hacia el futuro”, Área Matemática, Fundación YPF<sup>3</sup>).

Con esta modalidad se esperaba que los y las docentes que participaran pudieran apreciar la fertilidad de un trabajo colectivo que les permitiera fundamentar las decisiones de enseñanza que se fueran tomando, anticipar los hechos de la clase como un modo de enriquecer tanto la interpretación del trabajo de los alumnos y las alumnas en el aula como las intervenciones que el profesor o la profesora pudieran realizar y reelaborar el proyecto de enseñanza a partir del análisis del desarrollo en las aulas. A su vez, para el equipo de formadores del área de Matemática el propósito de los colectivos docentes en cada escuela participante del Programa consistía en poder superar modelos “clásicos de capacitación”<sup>4</sup> invitando a las y los docentes a entablar un diálogo entre las propuestas que circulan acerca de la enseñanza de la Matemática y los problemas que a ellos y ellas se les presentan<sup>5</sup>. Desde el comienzo el equipo de Matemática planteó un formato “diferente”, se propuso y se pudo armar equipos de trabajo dentro de una misma escuela, cuestión que no es posible hacer en otros formatos en los que cada docente proviene de una institución diferente. ¿Cómo hacer la convocatoria dentro de cada institución? ¿Todos los profesores y profesoras de matemática tenían que formar parte del programa? ¿Solo aquellos que estaban interesados? ¿Interesados en qué? Estas fueron interrogantes del equipo de Matemática. La propuesta de trabajo a la que se

---

<sup>3</sup> Anexo 7

<sup>4</sup> En el capítulo 4 se profundiza la idea de “modelos clásicos de capacitación”, pero en principio aludimos a la estrategia formativa en la cual los contenidos de la capacitación se definen a priori sin consultar los requerimientos de los y las docentes y normalmente no incluyen como objeto de análisis las prácticas de los profesores que participan y las condiciones en las que las llevan a cabo.

<sup>5</sup> *“Los cambios que se vienen sucediendo de manera vertiginosa en nuestra sociedad nos obligan a preguntarnos por el sentido formativo de la enseñanza de la matemática en la escuela media. Se trata de una discusión que atraviesa a toda la sociedad pero que tiene a los profesores de las escuelas como protagonistas principales. Este proyecto se propone aportar a esa discusión desarrollando en cada una de las escuelas que participan, un trabajo con el conjunto de los docentes de Matemática, promoviendo un diálogo entre las ideas que circulan en distintos ámbitos educativos sobre la enseñanza de la Matemática y los problemas que los docentes enfrentan día a día en las aulas. De este modo se espera superar un modelo de capacitación clásico según el cual los docentes reciben propuestas innovadoras que no terminan de impactar en las prácticas del aula. Por el contrario se aspira a contribuir a la constitución un espacio de reflexión en el que los docentes se involucren en la elaboración de algunas experiencias y estudien colectivamente los problemas de enseñanza que surgen de su implementación.”* Programa de Fortalecimiento a Escuelas Técnicas “Una escuela hacia el futuro”, Área Matemática, Fundación YPF

convocaba requería, a nuestro entender, cierta disposición a analizar críticamente las prácticas y repensar la enseñanza como consecuencia de ese análisis. Por lo tanto se decidió que en cada escuela participante se conformara un grupo de docentes que voluntariamente decidieran participar. Para realizar la convocatoria a los y las docentes de matemática de cada escuela se decidió generar un encuentro con directivos y docentes en donde, parte del equipo de formadores se presentara para establecer un primer contacto, comentar el sentido que se le estaba atribuyendo al espacio, el modo de trabajo y su intención. A este encuentro preliminar en cada escuela se lo llamó Encuentro 0.

Una condición que puso el equipo de formadores y constituyó un punto ineludible fue que las reuniones del proyecto del área de matemática se llevaran adelante en horario laboral –las que se realizarían cada dos semanas en día y horario alternado para no dejar a los mismos estudiantes sin clases– ya que consideramos que el trabajo propuesto es parte del trabajo docente y en ese sentido debe ser remunerado.

Tal como mencionamos, el trayecto formativo incorporaba la figura del/a coordinador/a en cada grupo. Su participación consistió en sostener discusiones, incorporar preguntas que permitieran que el grupo desarrollara sus ideas y las fundamentara. A la vez, volcaba en el grupo su propio punto de vista al recuperar experiencias y marcos didácticos que permitían aportar diferentes sentidos para los asuntos de enseñanza que se iban abordando, intentando subrayar rasgos del conocimiento que normalmente están invisibilizados en las versiones más clásicas del saber. Los criterios de intervención fueron configurándose en el trayecto formativo a raíz de las discusiones sostenidas en las reuniones del equipo de formadores. Esas reuniones se veían nutridas por los relatos de las experiencias y por los registros elaborados por los grupos y por cada coordinador/a. Pero desde el inicio, el equipo de formadores sostuvo una posición del/la coordinador/a de cercanía con los y las docentes y lejos de una mirada evaluativa y prescriptiva. Como desarrollaremos en el análisis del trayecto formativo desplegado en el capítulo 4 esta posición del/la coordinador/a era condición necesaria para promover una posición productora por parte de los y las docentes.

En mi condición de integrante de un grupo de trabajo que había desarrollado anteriormente experiencias formativas en las que los y las docentes tuvieran una

participación activa en los procesos de formación en los que se los involucraba, fui convocada a integrar el equipo de formadores de matemática del programa de la Fundación YPF mencionado. Asumí la coordinación del grupo de profesores de la Escuela de Educación Secundaria Técnica N°6 “Albert Thomas” de la Ciudad de La Plata, *el grupo del Albert Thomas*.

El “Albert Thomas” o simplemente el “Thomas” –tal como es conocida en la ciudad– es una de las escuelas técnicas más reconocidas de La Plata. Fue fundada en el año 1910 y ha sido considerada históricamente como una escuela de “calidad”. Situada en la Av 1 entre 57 y 58 de la Ciudad de La Plata cuenta con un edificio que cubre totalmente la manzana y un total de 1200 estudiantes aproximadamente<sup>6</sup>. Como varias escuelas técnicas a finales del siglo pasado y a consecuencia de la sanción de la Ley Federal de Educación (1993) ha intentado “sobrevivir” en la nueva organización de las escuelas secundarias del país procurando mantener el prestigio como escuela técnica que tenía desde su fundación. Si bien su lugar histórico en la comunidad se ha visto deteriorado por diversos motivos además del mencionado, tanto sus directivos como docentes intentan repensar la educación técnica en su comunidad sobre todo a partir de la Ley de Educación Técnico Profesional (2005).

El trabajo en el grupo del Albert Thomas comenzó en agosto de 2009 y continuó hasta el 2012 inclusive. En este estudio se abordará el tramo realizado en el 2009 y primer semestre de 2010. Elegimos este tramo porque abarca la primera etapa en donde se fue configurando el armado del grupo a la vez que el primer semestre del 2010 nos permite abarcar un proceso de selección de una temática a tratar, elaborar una propuesta de enseñanza para dicha temática, implementarla en algunas aulas y analizar colectivamente esa implementación. Consideramos también para el estudio las presentaciones que realizó el grupo del Albert Thomas para el Encuentro Regional del año 2009 y del año 2010 –realizada en abril de 2011– a propósito del trabajo analizado en este período<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup>Actualmente cuenta con seis títulos: Maestro Mayor de Obras; Técnico en Electrónica, Técnico en Automotores, Técnico en Equipos e Instalaciones Electromecánicas, Técnico en Electrónica y Técnico Químico

<sup>7</sup> Al finalizar cada año de trabajo el equipo de formadores del área de Matemática organizó para cada región -zona sur, zona oeste, zona centro- un Encuentro Regional en donde los grupos de las escuelas participantes de esa región compartieron una jornada de trabajo. En el Encuentro Regional del 2009 cada grupo de docentes, elaboró un escrito que compartió con el resto de los grupos. Se buscó recuperar la experiencia llevada a cabo durante ese año en cada escuela participante. En el Encuentro Regional del

Desde el equipo de formadores se impulsó, a lo largo del trayecto, la toma de distintos registros por parte del grupo de docentes. Estos registros a su vez fueron considerados como insumos para el trabajo desarrollado por el mismo grupo. La documentación realizada por los mismos docentes del trayecto favorece una posición reflexiva pues permite realizar síntesis, formular problemas/preocupaciones, incorporar matices/profundizaciones a cuestiones ya abordadas, valorar el sentido de ese registro al reutilizarlo como insumo para un trabajo posterior. Al proponer el registro de diversos asuntos del trayecto formativo se apostaba desde el equipo de formadores por un nuevo nivel de conceptualización de la tarea docente. En el apartado que sigue (2.1.2.) esbozaremos los principales rasgos del trayecto formativo junto con la documentación recogida en distintas instancias. En el desarrollo de las opciones metodológicas de esta investigación (2.2.) analizaremos en qué sentido estos documentos fueron insumo para nuestra investigación constituyendo una base que favoreció la reconstrucción del trayecto formativo en el grupo del Albert Thomas.

### *2.1.2. El grupo del Albert Thomas. Descripción del caso y documentación elaborada.*

Como en todas las escuelas participantes del Programa de la Fundación YPF, se llevó adelante el encuentro preliminar<sup>8</sup> para convocar a los y las docentes de matemática y presentar el modo de trabajo e intención del trayecto formativo. Este encuentro quedó documentado en el archivo “*Encuentro 0 Albert Thomas*” que no fue compartido con el grupo del Albert Thomas pero se trabajó en el equipo de formadores como insumo para el desarrollo de los futuros encuentros de las distintas escuelas en donde el proyecto tuviera alcance. El despliegue de algunas ideas encontradas en ese documento y desarrolladas transversalmente durante el primer año serán abordadas en el eje 6 del

---

2010 cada grupo compartió la experiencia de elaboración conjunta de la propuesta de enseñanza, implementación en aula y análisis colectivo de la implementación. Se realizó un presentación del trabajo desarrollado en el año y se compartieron las distintas propuestas de enseñanza y sus análisis.

<sup>8</sup> Esta reunión se llevó a cabo el 13 de agosto de 2009 y participaron de la misma el director de la escuela, el coordinador de área Fabián y los profesores y profesoras Vanesa, Miriam, Leonardo, Flavia y Carlos. Salvo Leonardo que concurrió solo al primer encuentro, el resto de los profesores participó durante todo el año 2009. En 2010 los docentes sostuvieron los encuentros excepto Vanesa, cuya suplencia en la institución finalizó.

capítulo 4 a propósito del análisis que hacemos en términos de tensión *capacitación* y *formación*.

Los encuentros del año 2009<sup>9</sup> tuvieron como objetivo la construcción en un colectivo docente, que se vería favorecida a partir de revisar la enseñanza y del análisis de posibles transformaciones a partir de los problemas que se podrían reconocer. Para ello el equipo de formadores optó por seleccionar algunos artículos que se leyeron de manera compartida en el espacio y por proponer el análisis de algunos problemas matemáticos que potencialmente podrían trabajarse con los y las estudiantes de la escuela. La intención de estas actividades –lecturas compartidas y análisis de problemas matemáticos– fue considerarlas a la luz de las prácticas de las y los participantes de manera de favorecer la explicitación de diferentes posiciones sobre la enseñanza. Estos materiales y el desarrollo de estos encuentros serán asunto de análisis en el eje 1 del capítulo 4 a propósito de la construcción de un marco compartido como condición para pensar la enseñanza.

El equipo de formadores acordó realizar una memoria de las reuniones de cada grupo en donde se volcaran cuestiones discutidas en el encuentro. Este texto se llamó *Bitácora del encuentro* y era compartido por mail a todos los/las participantes del grupo de docentes. A su vez cada coordinador/a lo compartía con el equipo de formadores. Se procuró que este texto no fuera un registro a modo de acta sino que en él se apuntaran preguntas –del grupo, del autor/a de la bitácora–, cuestiones a seguir retomando, acuerdos, temas pendientes y tareas para el siguiente encuentro. En muchas ocasiones la lectura colectiva de la bitácora anterior dio comienzo a los encuentros pues de este modo se retomaban las cuestiones que habían sido objeto de trabajo. Durante los encuentros del 2009, la confección de las bitácoras estuvo a cargo de la coordinación.

Al finalizar el trabajo del 2009 el área de Matemática del Programa de la Fundación YPF organizó un Encuentro Regional con las escuelas participantes de La

---

<sup>9</sup> En estos encuentros participaron Fabián, Vanesa, Miriam, Flavia, Carlos, Yanina, Carla, Beatriz, Juana, Silvia, Estela, Adriana, Ramón y Daniel –participó solo de cuatro encuentros–. Este año constó de siete encuentros: cuatro realizados en día sábado y tres en día de semana. Si bien se había acordado con la Dirección de Escuelas Técnicas que los encuentros iban a realizarse en horario laboral y esto fue consensuado con los directivos de las escuelas participantes, durante el 2009 no se contó con la resolución correspondiente que permitía justificar la ausencia en otra institución, por este motivo, el grupo del Albert Thomas aceptó realizar algunos encuentros en día sábado.

Plata, Berisso, Tolosa y Ensenada. Cada grupo de docentes elaboró un escrito para compartir con las otras escuelas que diera cuenta del trabajo desarrollado durante ese año. En el caso del grupo del Albert Thomas quedó registrado en el documento “*Conclusiones de los encuentros realizados en la Escuela Albert Thomas*”. Los aportes conceptuales de este documento se analizan en el eje 6 del capítulo 4 –tensión capacitación con formación–.

En la primera parte del año 2010<sup>10</sup>, el trabajo central propuesto para el grupo del Albert Thomas consistió en la elaboración de una propuesta de enseñanza sobre los números racionales positivos en 1º año –decisión que tomó el mismo grupo–, su puesta en aula y el análisis colectivo de su implementación. Como mencionamos, el equipo de formadores tenía la intención de “superar modelos clásicos de capacitación” y al plantear la elaboración conjunta de una propuesta de enseñanza partieron de una práctica inusual en diversos espacios formativos. De este modo tomaron distancia de otros espacios de capacitación en los que se presentan las propuestas de enseñanza –que muchas veces se plantean como modelos de lo que habría que hacer–, a la vez que tomaron distancia de supuesto según el cual existe *una secuencia ideal*, que puede formularse independientemente de las intenciones, deseos, concepciones de los y las docentes que la deben sostener en la acción.

Los encuentros del 2010 también quedaron registrados en bitácoras y las empezaron a hacer profesores o profesoras del grupo. Se propuso en algunos casos realizar la bitácora en parejas, de este modo, dos profesores o profesoras tomaban nota en el encuentro y luego la elaboraban. A partir del cuarto encuentro del 2010 en donde se comenzó con la elaboración de la propuesta de enseñanza, la bitácora tomó otro rol, ya no solo cumplió la función de recuperar las discusiones de los encuentros sino que también comenzó a ser el registro de lo planificado para llevar a la clase. Empezó de este modo a producirse un documento *Propuesta sobre racionales 1 ESB EETN 6* que

---

<sup>10</sup> En los encuentros del año 2010 dejaron de asistir Vanesa y Miriam, cuyas suplencias en la institución finalizaron, y Ramón. A Yanina, Carla, Fabián, Carlos, Beatriz, Juana, Silvia, Estela, Flavia y Adriana se sumaron Florencia y Nicolás –quien había participado el año anterior en los encuentros de la escuela de Tolosa que participa del proyecto–. En los tres primeros encuentros del 2010 se comienza a estudiar el tema sobre el cual se elaboraría una propuesta de enseñanza, Números racionales. Del cuarto al octavo encuentro del 2010 se llevó adelante la elaboración de la propuesta de enseñanza. En paralelo entre el sexto y octavo encuentro sucedió la implementación de las dos primeras clases de la propuesta, las cuales fueron observadas por una pareja de profesores cada vez. Entre el noveno y doceavo encuentro se realizó el análisis de esas dos primeras clases compartidas.

se iba transformando a medida que la propuesta se revisaba y se reformulaba con el correr de las discusiones. Es decir, la bitácora comenzaba con un punteo breve del trabajo realizado y continuaba con el escrito Propuesta sobre racionales 1 ESB EETN 6 en distintas versiones intermedias según el avance de trabajo en ese encuentro. El proceso de elaboración de la propuesta de enseñanza concluyó en la elaboración del documento “*Propuesta para el aula – Números Racionales – 1° ESB*”. Este escrito para el trayecto formativo tuvo la finalidad de comunicar la propuesta que fue llevada al aula.

En esos momentos de estudio del tema, elaboración de una propuesta de enseñanza, implementación y análisis colectivo intervienen la toma de diversas decisiones que requieren de acuerdos del grupo a partir de las discusiones que se sostienen y el rol de la coordinadora resultó fundamental en este proceso. En los ejes de análisis 2 y 3 del capítulo 4, a partir de las bitácoras y del documento de la propuesta de enseñanza se abordará el estudio del tema números racionales y el armado de la propuesta de enseñanza para 1° año ESB como momentos claves para analizar la propia práctica y problematizar el conocimiento matemático analizando el funcionamiento de los saberes escolares. En los meses de mayo y junio de 2010 se lleva a cabo la puesta en aula y el análisis de la implementación de la propuesta de enseñanza elaborada colectivamente sobre los números racionales. Esta última tarea implica la recolección de datos. Para ello el grupo del Albert Thomas decidió que, en parejas de profesores, fueran a observar las clases y tomen el registro necesario: notas, fotos, audios y pequeños videos<sup>11</sup>. La puesta en aula llevó varias clases pero solo se registraron las dos primeras para analizar en esta tesis<sup>12</sup>. Para esas clases, los docentes que asistieron en un rol de observadores, elaboraron escritos a modo de “observación de clase”. En ellos, además de un relato de lo acontecido, se registraron diversas producciones de los chicos y las chicas, tanto aquellas elaboradas en el trabajo en los pequeños grupos como las que se llevaron al espacio colectivo de la clase. Estos escritos contienen necesariamente las marcas propias de los observadores. En los encuentros del grupo del Albert Thomas destinados al análisis de las clases implementadas, los escritos de “observación de

---

<sup>11</sup> Si bien esta tarea se realizó en el año 2010, la tecnología disponible en los dispositivos móviles no permitía la toma de videos extensos.

<sup>12</sup> Clases correspondientes a los días viernes 25/06 y viernes 02/07. Para la tercera clase correspondiente al lunes 05/07 -que no contó con un observador externo- Carla envió por mail un registro de la misma. A la primera clase concurrieron Beatriz y Fabián para tomar los registros; y a la segunda, Carlos y Yanina.

clase” funcionaron como punto de partida para comenzar a entender lo sucedido en ellas. Es así que el análisis posterior de las clases llevadas adelante a propósito de la propuesta de enseñanza colectiva queda registrado en los documentos “*Observación clase 1 del 25 06 con análisis*” y “*Observación clase 2 del 02 07 con análisis*”. Estos documentos son el resultado de la interacción con el escrito original de la observación de la clase, la visión de la profesora que la llevó adelante, las preguntas de los que no participamos de la misma tratando de entender lo sucedido, la escucha de los audios, el análisis de los videos y fotos de la clase y pizarrones y de las fotocopias de las producciones de las carpetas de los chicos y las chicas. En estos escritos quedan registradas los asuntos de las clases que fueron de interés, llamaron la atención, generaron preguntas en el grupo del Albert Thomas. También se cuenta con un escrito que elaboró la docente que puso en aula la propuesta de enseñanza, sobre lo ocurrido en la clase 3 “*mail carla comentario clase 05 07*”. Para el cierre del trabajo del 2010 se organizó un Encuentro Regional que se realizó en abril de 2011. En particular el grupo del Albert Thomas compartió en ese encuentro el análisis de la puesta en aula de la propuesta de enseñanza acerca de los números racionales que quedó registrado en el documento “*Análisis de la propuesta para el aula – Número Racionales – 1° ESB*”. Junto a este documento compartido con los otros colectivos docentes, el grupo Albert Thomas elaboró el escrito “*Trabajo Final para exponer el 9 de abril ante nuestros compañeros*” en el que intenta dar cuenta del recorrido del grupo durante los años 2009 y 2010. El análisis posterior de la implementación será abordado en el eje 4 del capítulo 4 como un espacio privilegiado para problematizar la enseñanza.

Tal como señalamos, desde el equipo de formadores se impulsó la toma de distintos registros escritos como bitácoras, propuesta de enseñanza, observaciones y análisis de clases, entre otros. Además se disponen de documentos de trabajo del equipo de formadores. Estos son materiales que intencionalmente se registraron para trabajar internamente y no ser compartidos con el grupo de docentes. Durante el año 2009 como coordinadora de este grupo realicé anotaciones personales de algunos encuentros. Algunas de esas anotaciones se compartieron con el resto del equipo de formadores. En el año 2010, como los grupos comenzaban con la elaboración de propuestas para el aula, se decidió en el equipo de formadores que cada coordinador/a de grupo elaborara al final de los encuentro un pequeño escrito para compartir con el

equipo en donde se incluyeran impresiones, avances, preguntas que iban surgiendo en lo referido al trabajo del colectivo docente. Este escrito no fue compartido con el grupo de docentes. Eran escritos “en caliente” de lo sucedido. En ellos se pueden apreciar cuestiones que, en ocasiones no se registran en las bitácoras. Todos estos registros se encuentran documentados en *“Comentarios de los encuentros desde la coordinación”*. Podría pensarse que este documento es similar a un diario propio al estilo del etnógrafo. Pero no es así ya que es un escrito para compartir con los colegas del equipo de formadores y fueron insumo para el trabajo en esas reuniones. Estos materiales tenían la intención de precisar/ajustar/reformular el trabajo del equipo de formadores y permitían pensar estrategias a desarrollar en cada grupo. Al finalizar el año 2009 las coordinadoras del equipo de formadores solicitaron una reflexión del trabajo en cada escuela. Mi reflexión personal quedó plasmada en el archivo *“reflexión del trabajo realizado 26 11 09 de ceci”* que también incluimos dentro de los documentos de toma de apuntes personales. Por último, juegan un rol importante en este análisis las tomas de notas personales que no fueron compartidas con el equipo de formadores –notas para preparar los encuentros, tomas de apuntes de las reuniones de formadores, entre otras– y la reconstrucción personal del recorrido.

Para resumir, resaltamos que los documentos elaborados en el transcurso de trayecto formativo son los siguientes:

- Registros de los encuentros “Encuentro 0 Albert Thomas” y Bitácoras de los encuentros de 2009 y 2010. Anexo 1.
- “Propuesta para el aula – Números Racionales – 1º ESB”. Anexo 2.
- Documentos de las clases observadas y su análisis posterior “Observación clase 1 del 25 06 con análisis” y “Observación clase 2 del 02 07 con análisis”. Anexo 3.
- Documentos de comunicación a otros colegas de escuelas participantes del programa de la Fundación YPF “Conclusiones de los encuentros realizados en la Escuela Albert Thomas”; “Análisis de la propuesta para el aula – Números Racionales – 1º ESB” y “Trabajo Final para exponer el 9 de abril ante nuestros compañeros”. Anexo 4.
- Toma de apuntes personales para compartir con el equipo de formadores del área de matemática del programa de la Fundación YPF “Comentarios de los encuentros desde la coordinación”, “reflexión del trabajo realizado 26 11 09 de ceci”. Anexo 5.

Para finalizar la descripción del caso, queremos detenernos en algunas características de este grupo en particular. Los y las docentes de la escuela Albert Thomas que integraron el equipo compartían de manera general el interés de otorgar centralidad a las ideas de los y las estudiantes en las discusiones matemáticas del aula para lograr una enseñanza, al decir de ellos “más profunda y más inclusiva”, al mismo tiempo que planteaban dificultades para llevarla a cabo y sostenerla en el tiempo. Es decir, se parte de una idea inicial compartida entre docentes y coordinadores respecto del papel de los y las estudiantes en la discusión de ideas matemáticas en la clase que requiere niveles de operacionalización no logrados en el momento de conformación del grupo y cuya potencia se irá conociendo en el transcurso del proyecto. Es este proceso de transformación desde una perspectiva inicial muy general acerca de la enseñanza de la matemática hacia la identificación de elementos que permitan caracterizarla de manera más precisa el que es objeto de estudio en esta tesis.

## **2.2 Aspectos metodológicos de nuestra investigación**

Al proponernos realizar esta investigación, hemos revisado la documentación para analizar su fertilidad para reconstruir el trayecto formativo que es objeto de esta tesis. Ya hemos descrito hasta aquí la metodología (2.1.1) y los documentos producidos (2.1.2) en el marco del trayecto formativo del cual el grupo del Albert Thomas formó parte. A continuación haremos una descripción más detallada de los materiales para presentar en qué sentido constituyeron una base para reconstruir y estudiar el trayecto formativo. Señalaremos también las distintas preguntas que se fueron configurando a medida que se avanzaba en el análisis de la experiencia en un *ida y vuelta* entre esos registros y los objetivos e hipótesis de investigación.

*2.2.1. Potencialidad de los documentos del trayecto formativo como base para su reconstrucción. Preguntas que interactúan con su lectura.*

Los documentos *Bitácoras de los encuentros y Propuesta de enseñanza para los números racionales en 1° ESB* nos permiten reconstruir los momentos de estudio y problematización de la enseñanza y de elaboración conjunta de una propuesta de enseñanza. Consideraremos estos momentos desde los encuentros en el año 2009, en donde, a partir de lecturas, discusiones, estudio de propuestas de enseñanza, trabajo didáctico-matemático con problemas, se fue configurando el armado del colectivo, pasando por los primeros encuentros de 2010 en donde se determina junto al grupo del Albert Thomas qué asuntos de la enseñanza en su escuela podrían ser planteados en términos de problema a estudiar. Posteriormente se delimitó el tema Números Racionales, más precisamente en la ESB. El estudio matemático-didáctico de los números racionales llevó a su vez a formular un posible trabajo dentro del aula. Nuestra mirada sobre este material y estos momentos del trayecto formativo están orientadas por las preguntas:

*¿Cómo se van configurando problemáticas de enseñanza que los y las docentes proponen tratar?*

*¿Qué relaciones se pueden establecer entre las discusiones que se sostienen y las expectativas que los y las docentes tienen hacia sus estudiantes?*

*¿De qué modo van entrando en diálogo –anticipado– con las ideas de los y las estudiantes?*

*¿Qué cuestiones aparecen como viables hacer en el aula y que antes no se veían como una opción posible?*

*¿Hasta dónde se animan a innovar dentro del aula y hasta dónde no? ¿Cuáles son los márgenes de maniobra?*

Tal como mencionamos, las *Bitácoras de los encuentros* del grupo del Albert Thomas incluían preguntas trabajadas o elaboradas en la reunión, acuerdos, temas pendientes. Al no tener la función de un acta permiten identificar una historia de las ideas del grupo, incluyendo preguntas o dudas que comenzaban a plantearse, problemas de enseñanza que reconocían, afirmaciones que iban sosteniendo. Las bitácoras nos permitirán reconstruir los encuentros del grupo del Albert Thomas a la vez que nos permitirán acceder, de manera transversal a los asuntos que se fueron sosteniendo a lo largo de los años 2009 y 2010. Volver sobre ellas nos permite objetivar las ideas

tratadas por el grupo en sus distintos momentos y ofrece la oportunidad de volverlas a significar a la luz de la experiencia ya transitada. El documento en donde se registra la elaboración de la *Propuesta de enseñanza para los números racionales en 1° ESB*, compartido en el encuentro regional, nos permite rastrear cuáles son las decisiones que finalmente acordaron en el grupo acerca de las propuesta de enseñanza a desarrollar en el aula y cómo interactúan esas decisiones con la implementación de la propuesta en el aula.

El momento de la implementación en el aula y análisis posterior de la misma también queda registrado –además de las Bitácoras de los encuentros–, en los documentos de *Observación de clase con análisis* y *Análisis de la propuesta para el aula* –que compartió el grupo del Albert Thomas en el Encuentro Regional 2010–. Estos materiales nos permiten reconstruir el análisis de la propuesta de enseñanza de los números racionales llevada adelante en un aula de 1° año ESB en interacción con las preguntas:

*¿Qué transformaciones de posicionamiento producen los profesores y las profesoras del “grupo del Albert Thomas” a los largo de este trabajo colectivo en lo que respecta a la relación que tienen con las producciones de los chicos y las chicas?*

*¿De qué modo se fue ampliando, resignificando, aquello que pensaban como posible para el aula?*

*¿Qué nuevos asuntos de la clase –no pensados, no considerados– emergen del análisis de la puesta en aula?*

*¿Qué efectos produce el análisis de la implementación de la propuesta de enseñanza en la mirada crítica hacia la propia práctica?*

Los documentos *Observación de clase con análisis* nos permiten por un lado registrar qué es lo que llama la atención a los y las docentes que participaron como observadores pues como mencionamos contienen las marcas propias de los productores, a la vez que permiten la reconstrucción de esas clases y acceder al análisis posterior de la implementación. En el documento *Análisis de la propuesta para el aula – Números Racionales – 1° ESB* también podemos reconstruir el análisis realizado por el grupo del Albert Thomas de las clases en donde se implementó la propuesta de enseñanza. A la vez que este documento permite rastrear la conceptualización que realizaron estos

docentes del proceso transitado al ser un documento elaborado para comunicar la experiencia a otros grupos de docentes.

Los documentos elaborados para las presentaciones que realizó el grupo del Albert Thomas tanto para el Encuentro Regional del 2009 como de abril de 2011 tuvieron la intención de comunicar a otros colegas aquello que en el grupo fue asunto de estudio. Estos documentos nos interesan particularmente porque en la elaboración de algunos de ellos no estuvo implicada la coordinación y en ese sentido resultan ser la voz de los y las docentes en particular acerca de la experiencia del año 2010. Por otro lado, se diferencian de otros documentos elaborados por el grupo, como las *Bitácoras*, pues en ellos seleccionan qué quisieran compartir con otros colegas y por consiguiente, qué no quieren o se animan a compartir y por lo tanto sigue siendo parte de la intimidad del grupo. A su vez, estos documentos permitirán registrar, en comparación con otros documentos elaborados en distintos momentos del trayecto, el nivel de conceptualización que van abordando estos docentes. Al mirar estos documentos comenzamos a configurar las siguientes preguntas:

*¿Qué están dispuesto a comunicar los y las docentes con relación a su producción? , ¿con qué están conformes, con qué se sienten incómodos e incómodas?, ¿qué nuevas preguntas se formularon?, ¿cuáles son sus dudas?, ¿qué cuestionen afirman con carácter de certeza?*

*¿Cómo impacta en ellos y ellas y en su trabajo, saberse parte de un colectivo aún más amplio? (ser parte de otros colectivos).*

Por último, en la toma de apuntes personales y para compartir con el equipo de formadores del área de matemática del programa de la Fundación YPF podemos reconstruir asuntos del trayecto formativo que no quedan explicitados en otros documentos y que en ocasiones se encuentran mediados por intenciones generales del equipo de formadores. A la vez, estos documentos –junto con otros– nos permitirán reconstruir el rol de la coordinación a partir de las preguntas:

*¿Cómo se construye una posición de escucha para la coordinación? ¿Qué sería una posición cercana a los y las docentes?*

*¿Qué estrategias, acciones e intervenciones se implementan desde la coordinación para ir construyendo una mirada crítica sobre la enseñanza, el*

*conocimiento del cual se ocupa esa enseñanza y sobre la propia práctica? ¿En qué tareas/trabajo se anclan estas intervenciones o acciones de la coordinación?*

*¿Es posible reconstruir criterios que orientaron la intervención de la coordinación?*

### *2.2.2. Descripción de la metodología de investigación.*

Comenzamos mencionando que esta investigación es de corte cualitativo, en donde se estudia un caso recortado a partir de un trayecto formativo en el que se han tomado una cantidad de decisiones metodológicas de las que hemos dado cuenta en el punto anterior (2.1.). Fue a partir de reconocer en el trayecto formativo un proceso de problematización de las propias prácticas por parte de los y las docentes participantes que hemos decidido transformarlo en un caso de estudio.

Para concebir este estudio se analizó el material documentado en el trayecto descrito en 2.1.2. y se consideró en 2.2.1. su potencial para permitir la reconstrucción del mismo. Este análisis de los materiales documentados estuvo mediado por preguntas que fueron a la vez constituyéndose en preguntas de investigación.

Entendemos que la metodología de esta investigación está sostenida por la revisión del material imbricando con las preguntas de investigación.

### **3. Por qué consideramos que el estudio de este caso abona a los objetivos planteados**

El trayecto formativo del cual formó parte el grupo del Albert Thomas generó condiciones propicias para el despliegue de un tipo de trabajo docente diferente al usual, partiendo de la posibilidad de que un grupo de docentes de la misma institución pudiera juntarse de manera sostenida en horario laboral a lo largo de varios años y a partir de la

intención desde el equipo de formadores de otorgar centralidad a la producción de las y los docentes como parte de su propia formación.

Cuando describimos el grupo del Albert Thomas señalamos el papel constitutivo que otorgaban a las ideas de sus estudiantes en las discusiones matemáticas del aula, el interés en lograr una enseñanza más profunda e inclusiva y el planteo de sus dificultades para llevarla a cabo de manera sostenida.

Propusimos entonces una trayecto formativo que generó condiciones y un grupo de docentes que tomó a su cargo la propuesta de trabajo colectivo. También mencionamos los cambios registrados en estos docentes a lo largo del trayecto analizado. Es por esto que creemos necesario conceptualizar ese proceso de producción didáctico-matemático en el marco de un trabajo colectivo dentro de un trayecto formativo a la luz de la pedagogía crítica. Más específicamente, el presente trabajo se orienta a analizar el proceso de producción de conocimiento matemático-didáctico del “grupo del Albert Thomas” (objetivo a) en el marco de un trayecto formativo (objetivo b). En particular, se espera conceptualizar las elaboraciones que han tenido lugar a partir de la construcción de una propuesta de enseñanza y las que surgen del análisis de su implementación efectiva en el aula (objetivo a.1) e identificar las condiciones del trayecto formativo que favorecieron dicho proceso (objetivo b.1). Se asume que esta producción de conocimiento matemático-didáctico en un marco de trabajo colaborativo ha favorecido una transformación en la relación con el conocimiento por parte de estos docentes asumiendo una mirada crítica sobre el conocimiento a enseñar, la enseñanza y los procesos de aprendizaje (hipótesis a y b). A su vez el trabajo colectivo docente en el marco de un trayecto formativo requiere transformaciones en los modos de organización escolar y de la consideración de los y las docentes dentro de la institución (hipótesis c). Precisar estas hipótesis, matizarlas y contextualizarlas es un propósito de este estudio.

## Capítulo 2

### Revisión bibliográfica

#### La reflexión sobre las prácticas: posibilidades y condiciones en el marco del trabajo colaborativo

*“Sabemos que educación existe en todas las sociedades: educar es instituir lo humano. Pero hay que decir que escuelas no hay en todas las sociedades. La escuela es una institución política e histórica que sin duda toma a su cargo cuestiones de la educación que están en juego en todas las sociedades pero marca una puesta en juego que es política.”*

*Laurence Cornú*

### Introducción

El recorrido por este capítulo nos llevará por ciertas ideas que nos permitirán enmarcar nuestro trabajo. Partiremos de la conceptualización del docente como profesional reflexivo para preguntarnos por su alcance, sus condiciones y sus límites. Consideraremos luego supuestos subyacentes a trabajos de investigadores que se vinculan con grupos de docentes con los que realizan de manera conjunta experiencias investigativas que documentan y a partir de las cuales producen desarrollos. Reseñaremos experiencias de producción de conocimiento matemático-didáctico en el marco de trabajo colaborativo entre docentes e investigadores. Finalmente, comentaremos algunos resultados relativos al análisis de las propias prácticas docentes como estrategia de formación.

## **1. Perspectiva de docentes que reflexionan sobre sus prácticas**

Las exigencias a las que está sometida la práctica de enseñanza, la complejidad de las decisiones que el docente debe tomar en terreno presentan una serie de problemas cuyo abordaje no puede concebirse solamente como aplicación de una teoría ni como solución técnica. Esta es una tesis fundamental a partir de la cual Schön (1992) desarrolla el concepto de profesional reflexivo. Este concepto supone un docente capaz de volver reflexivamente sobre su práctica para definir los problemas que debe enfrentar y elaborar estrategias para actuar entrando de esta manera en un proceso continuo de aprendizaje que representa una característica determinante de la práctica profesional (Schön, 1992).

Si bien la perspectiva de Schön cobró fuerza en el campo educativo, ha sido objeto de algunos análisis críticos que consideramos relevantes para nuestro estudio. Es así como De Moraes (2008), advierte que hay un cierto riesgo en reducir el horizonte de la producción de conocimientos de los y las docentes a una experiencia inmediata de reflexión sobre las prácticas cotidianas. En ese sentido considera que hay una sobre estimación del saber tácito de los profesores y profesoras, de sus esquemas elaborados en su práctica cotidiana, con la consiguiente desvalorización e invisibilización de las construcciones teóricas que podrían enriquecer las elaboraciones sobre la práctica.

Al respecto, trabajos recientes de Tardif y Nunez Moscoso (2018) realizan una revisión crítica de las conceptualizaciones de Schön y problematizan la idea de reflexión sobre la acción señalando las dificultades que atañen a su comprensión. Uno de los aspectos que subrayan es la necesidad de definir cuáles son los contenidos de la reflexión sobre la práctica ya que suelen quedar sin definir y dan lugar a un amplio y aún contradictorio universo de posibilidades. Los autores se preguntan sobre qué reflexionan las y los docentes: sobre las encrucijadas éticas y políticas de su trabajo, sobre los contenidos de enseñanza, sobre las relaciones con los alumnos y las alumnas, sobre las dificultades de la gestión de la clase, sobre las desigualdades escolares....? Obviamente todas estas posibilidades no son excluyentes y dependen de las preguntas

que se estén haciendo maestros y profesores vinculadas a los problemas que enfrentan. A la vez, no siempre los procesos reflexivos están orientados a la construcción de autonomía por parte de los y las docentes, también se interpretan, desde otra postura, como estrategia de adaptación a las normas y regulaciones que imponen las tendencias a la estandarización de la enseñanza. Vemos entonces que desde conceptualizaciones muy diferentes respecto del lugar del docente en la producción de conocimiento sobre la enseñanza, se hace referencia a la reflexión sobre las prácticas. Entendemos que el señalamiento de los autores citados advierte acerca de la insuficiencia de hablar de reflexión para caracterizar el trabajo que supone un retorno analítico sobre las prácticas en tanto deja en la sombra la gran cantidad de alternativas en cuanto a propósitos y contenidos que esta actividad admite. Asimismo, en relación a nuestro trabajo, coincidimos con Castorina y Sadovsky, (en prensa) que al hablar de prácticas docentes debemos incluir ineludiblemente el proceso de transmisión de conocimientos, el cual comporta en sí innumerables preguntas, parte de las cuales se desarrollan en nuestra indagación.

## **2. El reconocimiento del conocimiento producido por las y los docentes**

Duhalde (2008, 2009, 2010) analiza en varios artículos el trabajo realizado por redes de maestros, docentes que hacen investigación desde la escuela y trabajo en colectivos docentes<sup>13</sup>. Para este autor, estas experiencias ponen en tensión el saber experto con el saber docente. Considera que estos espacios parten desde los saberes de los educadores y educadoras y tienen una mirada crítica sobre ciertos aspectos de la escuela que lleva a considerar otros modos de formación y trabajo docente que propicien una revisión de las propias prácticas. Es a partir de esta revisión, según Duhalde que se redefine la propia identidad de las y los docentes –al concebirse como productores de conocimiento– y se hace posible pensar en otros modos de organización de la escuela y de los procesos de construcción de conocimientos pedagógicos. Estos trabajos de Duhalde nos invitan a poner atención al problema de la identidad docente

---

<sup>13</sup> En particular hace referencia a colectivos de docentes existentes en diferentes países de América Latina y de España

quien ubicado en una perspectiva de producción colectiva es capaz de concebirse como un trabajador intelectual que al mismo tiempo que cuestiona y produce conocimiento sobre su trabajo se transforma a sí mismo. Esta transformación repercute en el posicionamiento que construye adentro de la escuela, las y los docentes no son solo marcados por la institución escolar sino que también son capaces de dejar su propia marca en ella transformándola.

La distinción entre saber académico y saber docente es considerada por numerosos autores. Rockwell (2009) diferencia saber pedagógico y saber docente. El saber pedagógico es aquel contenido en la pedagogía como disciplina y que tradicionalmente se presenta como un discurso prescriptivo. Para la autora, las funciones históricas de este saber han sido las de definir los fines de la educación, dar respuesta a los problemas de enseñanza, recomendar qué hacer para mejorar la educación, entre otros. En cambio, el saber docente refiere a un conocimiento con otra existencia social que no es objetivado en el discurso de la pedagogía sino en el cotidiano de los docentes. Se corresponde a la práctica de la enseñanza, de este modo incluye conocimientos requeridos para el trabajo docentes pero a su vez incluye otros conocimientos. En otros términos, los y las docentes ponen en juego diferentes saberes y conocimientos que entran con aquellos que producen como resultado de su práctica; este entramado orienta las decisiones de enseñanza.

Otra línea de investigación toma como objeto de estudio las narrativas que realizan los docentes sobre acontecimientos de sus aulas o de su institución. Suárez (2005) sostiene la posibilidad de pensar la documentación narrativa de experiencias pedagógicas además de una metodología de indagación cualitativa e interpretativa de la vida en la escuela, como una estrategia de formación entre pares y una modalidad de desarrollo curricular desde los y las docentes. Los documentos narrativos –esta es una hipótesis fundamental de esta línea de investigación– permiten formular problemas pedagógicos en el marco de las mismas prácticas que se llevan adelante, ensayar reflexiones sobre estos problemas, reconstruir estrategias pedagógicas y didácticas para enfrentarlos. Son una alternativa para la constitución de colectivos docentes que indagan reflexivamente los mundos escolares, recrean sus saberes, problematizan sus experiencias y pretenden transformar sus prácticas (Suárez, 2005, 2007).

En línea de considerar el trabajo colectivo, Achilli (2000) plantea Talleres de Educadores que son considerados como una modalidad de trabajo colectivo orientada por un lado a la investigación socioeducativa y por otro lado a la formación de docentes. Estos talleres se constituyen como espacios de coparticipación entre docentes e investigadores alrededor de una problemática socioeducativa. Entendidos como modalidad de perfeccionamiento<sup>14</sup> docente están dirigidos a objetivar la propia práctica, parten de la base que un docente está en condiciones de modificarla en la medida que adquiera capacidad para analizarla críticamente.

Estos autores y autoras trabajan sobre la tensión entre investigar sobre el trabajo docente e investigar con los docentes, planteando la posibilidad de producir conocimiento desde la escuela, y no sobre ella. En ese sentido Sverdlick (2007) reflexiona acerca de los desafíos y los límites de llevar adelante investigación educativa que busque intervenir sobre las prácticas pedagógicas –en particular considera investigaciones llevadas adelante en el marco de una gestión de gobierno–. Sostiene que en este tipo de investigaciones es necesario buscar un diálogo sobre un tema o problema reconocido entre los diversos actores que intercambian sus saberes. E incorpora la necesidad de que la enseñanza –la práctica de enseñar, qué se enseña y qué se aprende, entre otras cuestiones– se constituya en un tema ineludible de conversación.

A diferencia de los trabajos mencionados, la experiencia de trabajo colaborativo docente “el grupo del Albert Thomas” que analizamos en esta tesis no surge en el contexto del diálogo entre investigación y docencia. Al mismo tiempo consideramos este espacio como estrategia de formación. Sin embargo tomamos estos trabajos pues, aunque no de manera estricta, compartimos con ellos las hipótesis relativas al papel productor que tiene la reflexión colectiva sobre las prácticas para sistematizar el conocimiento puesto en juego en el trabajo áulico e institucional. Anderson (2007) en referencia a la investigación–acción sostiene que la distinción entre una reflexión profesional y la investigación está dada en el grado de intencionalidad y la sistematización de esa reflexión. En tanto la reflexión profesional se orienta a comprender las decisiones que se toman en el trabajo, a considerarlas entre otras

<sup>14</sup> Considera "perfeccionamiento" la noción trabajada por Rodrigo Vera (1988) en los Talleres de Educadores como *"la actividad que realizan los profesores para mejorar y modificar su práctica docente. Nuestra concepción de perfeccionamiento parte de la base que un docente estará en condiciones de modificar su práctica, en forma consciente y creativa, en la medida que adquiera capacidad para analizarla críticamente"* (Achilli, 2000:63).

posibles, a fundamentar las opciones que se hicieron, a comprender las razones por las que ciertas expectativas no se verificaron en la práctica, la investigación se propone producir conocimiento sistemático y se ocupa de las relaciones con lo contextual.

En el apartado que sigue daremos cuenta de investigaciones en un marco de trabajo colaborativo con docentes de matemática que ponen el foco en la producción de conocimiento matemático-didáctico.

### **3. El trabajo colaborativo entre investigadores y docentes en el campo de la educación matemática**

Desde hace unos 30 años, diversos grupos de investigadores del campo de la educación matemática (Roditi, 2004; Sensevy, 2011; Bednarz, 2013; Sadovsky et al, 2015a, 2015b, 2016) vienen señalando la necesidad de contemplar la participación activa de los y las docentes en los estudios que buscan comprender condiciones posibles para una enseñanza que se estructure sobre la base del planteo de problemas y que incluya la perspectiva de los y las estudiantes en los intercambios del aula. Se asume que el punto de vista de los y las docentes que participan en espacios colectivos en los que se reflexiona sobre aspectos de la enseñanza es relevante para la comprensión tanto de cuestiones que deben enfrentar en su enseñanza como de los conocimientos que configuran las prácticas docentes (Proulx, 2013).

Estos planteos fueron dando lugar a una línea que prioriza el trabajo colaborativo entre investigadores y docentes que se reúnen con el propósito de analizar de manera conjunta cuestiones de enseñanza cuya delimitación y sucesivas transformaciones se van produciendo como parte de la colaboración. Se trata de trabajos que se enmarcan en preocupaciones compartidas entre el “mundo de la investigación” y el “mundo de la práctica” para producir conocimientos compatibles con el funcionamiento escolar (Bednarz, 2013). Se interpreta que esta posibilidad de responder a inquietudes de ambas comunidades constituye una de las condiciones para su sostenimiento.

Actualmente en la Universidad Pedagógica Nacional se realizan investigaciones que tienen por objeto de estudio los procesos de producción didáctico-matemático que se elaboran en un grupo de maestros y maestras de matemática, de una misma institución en el marco de un trabajo colaborativo con investigadores en enseñanza de la matemática (Sadovsky et al, 2015a; 2015b, 2016). Uno de los hallazgos de esta investigación se refiere al papel productivo que tiene para las y los maestros el análisis compartido en el espacio colaborativo de las producciones de sus alumnos. Efectivamente, resulta una instancia analítica que permite interpretar las producciones de los alumnos y las alumnas en términos de conocimiento matemático y proyectar intervenciones en sala de clase que tomen en cuenta las ideas de las y los niños. Este trabajo anticipatorio de las intervenciones docentes contribuye a la vez a ir construyendo una posición de las y los docentes que asume la inclusión de los alumnos y las alumnas como parte de su responsabilidad de enseñanza. Se establecen entonces vínculos estrechos entre *análisis crítico del conocimiento a enseñar, interpretación de las ideas involucradas en las estrategias de las y los estudiantes e inclusión educativa*.

Asimismo, se reconoce en estos trabajos, la tensión a la que se enfrentan los maestros y maestras cuando se ven necesitados de articular las resoluciones de las y los estudiantes con los contenidos que se proponen enseñar. Por un lado, tejer puentes entre estas resoluciones y el saber a enseñar no termina de identificarse como parte de la tarea docente y, más aun, como cuestión que permitiría otorgar legitimidad a resoluciones y recorridos de las y los alumnos que distan de los convencionales. Por otro lado, construir estos puentes implica un trabajo de producción por parte de los y las docentes que no está reconocido como tal en la configuración de la institución educativa y cuya necesidad se hace visible en el marco del trabajo colaborativo (Sadovsky et al, 2015).

Un resultado de estas investigaciones que alimenta nuestro trabajo se refiere a la estrecha relación que existe entre *producción de saberes sobre la transmisión y problematización del conocimiento a enseñar*, esta última en términos de explicitación de relaciones implicadas en los conceptos y procedimientos matemáticos que usualmente no son consideradas en las versiones más formalizadas del conocimiento.

#### **4. El trabajo colectivo docente como espacio formativo.**

Como hemos anunciado, en esta tesis estudiamos una experiencia de trabajo colaborativo docente que en el marco de un trayecto formativo. Nos interesa indagar la potencialidad –para el aprendizaje de los y las docentes, para su formación, para la construcción de un vínculo autónomo con el conocimiento que enseña– de este espacio de reflexión sobre la práctica. En esta línea encontramos producciones que analizan experiencias de trabajo colectivo docente dentro de un trayecto formativo formal en una carrera de grado y una de posgrado<sup>15</sup>. En estas carreras que cursan maestros y profesores se desarrolla un espacio de trabajo colaborativo docente, a modo de seminario, que se denomina “Trayectos de Análisis de las Prácticas–TAP”. Se trata de una instancia en la que, los y las estudiantes-docentes, organizados por grupos, producen una propuesta de enseñanza, la llevan a cabo en las aulas de algunos de los integrantes del grupo, y luego las analizan colectivamente. Las propuestas se realizan con la intención de abordar algún problema de enseñanza que los integrantes del grupo identifican y que ha sido discutido en algún tramo de la carrera que cursan. A su vez cada grupo es acompañado por un/a tutor/a quien es docente de la carrera.

Es claro que estas experiencias tienen puntos de contacto con el caso que analizamos en este estudio, aunque, obviamente no es lo mismo desarrollar un trabajo colaborativo como parte del plan de estudios de una carrera que hacerlo en el marco del proyecto de una institución.

Todas estas experiencias de trabajo colectivo y colaborativo insertas en una carrera (Luna y Duarte, 2018; Di Rico, García, Itzcovich y Quaranta, 2018; Borsani y Cedrón, 2018) fueron concebidas desde un marco con el que compartimos:

- la concepción de la clase de matemática estructurada a partir del trabajo con una problemática, en la que el/la docente se ve confrontado a la exigencia de articular los aportes de los y las estudiantes con las ideas que quiere enseñar;

---

<sup>15</sup> Nos referimos a la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática para la Educación Primaria y a la Especialización en Enseñanza de la Matemática para la Escuela Secundaria que se llevan a cabo en la UNIPE.

- la consideración de la tarea docente como un trabajo de producción de ideas didáctico-matemáticas que se ponen en acto frente a las exigencias de las interacciones en la clase y que conceptualizan en la reflexión sobre las prácticas docentes;

- la problematización del conocimiento matemático como un aspecto central del trabajo colaborativo;

- la ruptura que implica, con relación a prácticas históricas, concebir una clase centrada alrededor del vínculo problema-conocimiento

En estos espacios de trabajo colectivo, las y los docentes intervienen sobre el conocimiento a enseñar al tomar decisiones sobre el mismo: elegir un problema, fundamentar qué relaciones matemáticas movilizaría el trabajo con dicho problema, anticipar qué discusiones se podrían realizar en la clase, considerar validaciones posibles de las producciones matemáticas propuestas, entre otras cuestiones (Borsani y Cedrón, 2018; Duarte y Luna, 2018; Di Rico, García, Itzcovich y Quaranta, 2018).

Borsani y Cedrón (2018) sostienen que la diversidad de miradas y el conjunto de decisiones que se toman permiten un espacio para tematizar aspectos de la clase de matemática que pueden dar lugar a ampliar los márgenes de maniobra de las y los docentes. En la experiencia que analizan las y los profesores reconocen la problematicidad que tiene trabajar con las ideas de los y las estudiantes desplegadas en la clase, sobre todo las que son erróneas y sobre este asunto despliegan una propuesta de enseñanza. Las autoras señalan que es el trabajo de análisis de la implementación en el aula el que permite precisar este problema a partir de reconocer: “¿cómo ayudar a los estudiantes de la ES a modificar una posición evaluativa sobre el error?, ¿cómo trabajar para que los estudiantes de la ES reconozcan que hay conocimientos en sus producciones erróneas?, ¿cómo trabajar para que los estudiantes de la ES acepten y valoren el trabajo a partir de producciones erróneas propias y de sus compañeros?” De este modo, el trabajo colectivo da lugar a que las y los docentes expliciten ciertas intenciones, acciones y posiciones frente a diversos aspectos de la clase, a la vez que permite la construcción de nuevas herramientas de análisis y de nuevos posibles para la acción en el aula.

Por su parte Duarte y Luna (2018) subrayan el rol fundamental que tiene el tutor o la tutora de un grupo colaborativo para promover la conceptualización.

Efectivamente, los coordinadores sostienen las discusiones entre los participantes, recuperan las preguntas que el grupo se había propuesto indagar y las utilizan como referencia para seleccionar momentos de la clase para analizar. Dichos momentos que se eligen para estudiar, según estos autores, son situaciones que portan las concepciones de las y los docentes del colectivo: “aquello que los docentes creen que es posible, improbable, imposible, evidente, directo está impregnado de su visión de la clase. Hacer visibles estas concepciones es también un objetivo de la actividad a desplegar por el tutor.” (Duarte y Luna, 2018:51). En particular, el análisis acerca de las intervenciones del tutor para enriquecer las discusiones y alentar la producción de ideas constituyen referencias para conceptualizar en nuestro trabajo el papel de la coordinación en la producción de ideas.

Los trabajos reseñados muestran que el espacio colectivo y la tarea de estudiar lo sucedido en la clase a propósito de la implementación de una propuesta de enseñanza elaborada de manera conjunta permite poner en evidencia concepciones de la clase por parte de las y los docentes que participan. De este modo se produce un diálogo entre la experiencia de elaborar una propuesta de enseñanza y análisis conjunta y el vínculo personal con el conocimiento matemático y con su práctica docente.

## **5. Aportes a nuestro estudio de los trabajados relevados**

Los trabajos a los que hemos hecho referencia contribuyen a situar nuestro estudio en una perspectiva en la que se concibe que el trabajo docente es colectivo y colaborativo, que las y los docentes pueden construir una relación de autonomía con el conocimiento que enseñan y producir conocimiento al pensar y analizar sus propias prácticas de enseñanza. Bajo estas hipótesis nos proponemos sistematizar la experiencia del grupo del Albert Thomas, conceptualizando tanto el conocimiento producido en ese espacio como la potencialidad del mismo como un esquema formativo. Es decir, conceptualizar una experiencia de formación que pone en el centro la reflexión de los y las docentes sobre su práctica de manera colaborativa.

En el capítulo que sigue abordaremos asuntos teóricos que permitirán nutrir el análisis del caso a estudiar.

### Capítulo 3

#### Ideas teóricas que enmarcan nuestra tesis

*“Parto de una concepción de las escuelas como lugares de intersección de redes y procesos que rebasan los límites físicos e institucionales del espacio escolar. Concibo las escuelas como lugares “permeables” a los procesos culturales y sociales del entorno.”*

*Elsie Rockwell*

#### Introducción

El objetivo de nuestro trabajo –ya lo hemos comunicado– es estudiar los procesos de producción de los y las docentes en el marco de un trayecto formativo que tuvo como propósito la elaboración compartida de una propuesta de enseñanza, su puesta en aula y análisis posterior.

Hemos dado cuenta en la introducción de nuestra concepción acerca de la clase de matemática, del trabajo docente y las restricciones que su inscripción institucional le impone y del tipo de producción que habilita la práctica de enseñanza. A partir de estas ideas y para aproximarnos a nuestro estudio hemos considerado inicialmente tres ejes de análisis, coordinados entre sí: la concepción de clase de matemática implicada a lo largo del trayecto formativo, la dimensión social e institucional del conocimiento que se va produciendo, y las relaciones que se van estableciendo entre las ideas de los y las estudiantes y los asuntos de enseñanza. Este modo de expresar los ejes intenta dar cuenta de un devenir que surge justamente de la producción que tuvo lugar a lo largo de un proceso de formación. De esas transformaciones se propone dar cuenta esta tesis.

Los ejes mencionados nos llevaron a una serie de lecturas a las que hemos hecho referencia en el capítulo 2. Numerosos autores que dan cuenta de: el papel productor que tiene la reflexión colectiva de los/las docentes sobre sus prácticas para sistematizar el conocimiento que ponen en juego en el trabajo áulico e institucional (Duhalde, 2008, 2009, 2010; Suárez, 2005, 2007; Achilli, 2000), la estrecha relación que existe entre producción de saberes sobre la transmisión y problematización del conocimiento a enseñar y el entramado de saberes diferentes que orientan las decisiones de enseñanza (Sadovsky et al, 2015a, 2015b, 2016), la relación dialéctica entre la experiencia de elaborar, implementar y analizar una propuesta de enseñanza y la construcción de una mirada crítica con respecto al conocimiento matemático y a las práctica docentes (Luna y Duarte, 2018; Di Rico, García, Itzcovich y Quaranta, 2018; Borsani y Cedrón, 2018). Todas esas producciones han constituido la base a partir de la cual construimos un posicionamiento teórico que sustenta nuestro estudio.

A continuación, en primer lugar, caracterizamos nuestra perspectiva sobre formación docente continua; en segundo lugar, situamos la naturaleza colectiva del trabajo de enseñanza; en tercer lugar, ubicamos el significado que le otorgamos a la producción de saberes por parte de los y las docentes en el marco sus prácticas; por último, damos cuenta de la dimensión política de la enseñanza.

### **1. Formación docente continua, prácticas y saberes de los y las docentes.**

La formación docente continua ha ido tomado distintas formas en las últimas décadas. En particular no podemos escindir la formación docente continua de las políticas educativas implementadas, de los marcos institucionales en donde se lleva a cabo, del lugar otorgado a los y las docentes y a sus saberes, de la consideración acerca de cómo se produce y circula el saber, de cuáles son los saberes válidos para ejercer la docencia, de la relación entre expertos y docentes.

Los modelos de formación docente continua –que nunca son neutrales– plantean diferentes opciones en cuanto a la posición que toman los y las docentes respecto de los

conocimientos que son objeto de la formación: en algunos se los concibe como sujetos pasivos a los que se les transmite un saber que les es ajeno, en otros, se propone un entramado entre algunos conocimientos que desde el proyecto formativo se intentan transmitir y la experiencia de los propios docentes que asisten a la formación y en otros se desarrollan modelos basados en el trabajo reflexivo de los y las docentes.

Los trabajos de Vezub (2013) permiten considerar, a grandes rasgos, dos modelos de formación docente continua: un modelo carencial-remedial-instrumental y un modelo centrado en el desarrollo como un proceso de larga duración. En el “modelo carencial” se ubica al docente en una posición de carencia de conocimientos o con pocas herramientas adecuadas para ejercer la enseñanza. Este modelo intenta completar aquello que se supone que “falta” –lagunas en su formación inicial, nuevos conocimientos disciplinares y/o innovaciones didácticas– para que luego los y las docentes “apliquen” las novedades en sus aulas. El saber se encuentra del lado del experto y se organiza la transmisión a través de una relación vertical. Es un modelo que se dirige al docente individual sin considerar su pertenencia institucional. Un rasgo característico es la homogeneización: a todos los y las docentes de un mismo nivel se les proporciona el mismo dispositivo sin considerar contextos o trayectorias. El dispositivo más clásico de este modelo es el “curso” o “capacitación”.

El “modelo centrado en el desarrollo” considera al docente como profesional activo y reflexivo, que formula y decide su agenda de perfeccionamiento. La construcción del saber parte de los problemas que las y los docentes reconocen en su práctica, de las condiciones institucionales en donde se desarrolla esa práctica, en el contexto sociocultural específico. Mientras el modelo instrumental adquiere un rasgo homogeneizante, el modelo centrado en el desarrollo es de carácter situado y los expertos trabajan de manera horizontal y colaborativa con los y las docentes articulando su saber con el saber cotidiano de la práctica.

De manera cercana al planteo de Vezub, Ávalos (2007) distingue estrategias formativas a partir de considerar la tensión entre dos polos, el externo y el interno. Estas diferentes estrategias van desde una perspectiva conductista o “cercana a la capacitación” hasta la reflexión crítica o “cercana al desarrollo”. Las primeras ponen énfasis en una cierta lectura de las necesidades del sistema educativo y sus reformas, el polo externo. Las segundas privilegian las necesidades e

intereses formativos de los y las docentes, el polo interno. Entre estos polos se ubican distintos esquemas de formación docente continua, con variadas maneras en su operacionalización. Por su lado Finocchio y Legarralde (2006) distinguen dos modelos de formación continua: los basados en la oferta y los basados en la demanda. Los primeros parten de definiciones concentradas a nivel de la gestión educativa en donde las estrategias y los dispositivos se definen en ese nivel. Los segundos entienden que los contextos institucionales son decisivos para poder abordar los problemas de enseñanza. Estos últimos son más complejos de gestionar y suponen una agenda más abierta. Entendemos que esta caracterización de Finocchio y Legarralde es cercana a los polos externo e interno recién mencionados.

Ávalos (2007a) también señala tres tipos de oferta en lo que respecta a las políticas de formación continua:

- Actividades centralmente organizadas para el conjunto de docentes con la intención de producir un cambio
- Actividades descentralizadas donde las decisiones se toman a nivel local
- Actividades organizadas por las instituciones escolares

Aunque, como hemos señalado, los modelos de formación no pueden escindirse de las políticas educativas que los impulsan, consideramos que no es pertinente establecer una relación lineal entre ambos componentes. Efectivamente, existen experiencias de formación concebidas desde una perspectiva que toma como punto de partida los problemas que los y las docentes reconocen en sus prácticas aún cuando el modelo prevaleciente es el que se diseña centralmente o, en un sentido de algún modo contrario, se puede dar cuenta de estrategias formativas que intentan basarse en las necesidades de los y las docentes que terminan –sea por el posicionamiento de los formadores, sea por el de los participantes– replicando el esquema capacitador-capacitado.

La reflexión anterior nos lleva a poner de relieve que los modelos de formación, además de su concepción, terminan de plasmarse en la acción efectiva que requiere ciertos posicionamientos tanto de los formadores como de los y las docentes que asisten a la formación. Es así como una perspectiva en la que se concibe a los y las docentes como productores de conocimiento, no necesariamente es acompañada de entrada por los participantes del trayecto

formativo que muchas veces subestiman la legitimidad de sus propias producciones. Entendemos que la potencia de un proyecto formativo está dada también por la posibilidad de contribuir con los y las docentes a una posición de autonomía y de confianza en sus propias reflexiones. En este sentido, un modelo de formación puede implicar –o no– la intención de que sus participantes transformen sus posiciones con relación a su participación en la producción de conocimientos para la enseñanza. Al respecto de estas modificaciones en el modo en que se ubican los y las docentes Vezub (2009) considera para un programa de formación continua en la escuela la existencia de una tensión entre identidades previas y nuevos rasgos profesionales a construir, lo cual conlleva la reformulación del tradicional lugar del “capacitador experto” en otro de colaboración horizontal.

Profundicemos en los modelos centrados en el desarrollo profesional en donde Vezub (2009) ubica a la formación “centrada” en la escuela. Para esta autora el aprendizaje de los y las docentes se realiza en los contextos específicos en donde desempeña su tarea, por lo tanto la escuela y sus docentes son la “unidad” a la que se dirigen los programas de desarrollo profesional docente. De este modo las prácticas se convierten en una fuente de saber. En el mismo sentido Finocchio y Legarralde (2006) señalan que el desarrollo profesional docente centrado en la escuela permite pasar de acciones en donde la formación docente continua se encuentra instrumentalizada y descontextualizada, hacia acciones que consideren los contextos específicos de la profesión docente.

### **1.1. La formación docente continua y las reformas educativas en Argentina**

Hemos postulado en este trabajo la estrecha relación entre las concepciones subyacentes a los modelos de formación docente y las políticas educativas. Desplegar estas relaciones, a propósito de dos momentos relevantes de nuestra historia reciente en materia de política educativas –la sanción de la Ley Federal de Educación y la sanción de la Ley de Educación Nacional– contribuye, así lo entendemos, a precisar el alcance de la relación postulada y su

necesaria intervención en los análisis que se realicen en materia de formación docente continua. Este es el propósito del presente apartado.

La reforma educativa llevada adelante a partir de la Ley Federal de Educación (1993) tuvo como características, entre otras, una institucionalización de la formación docente continua. La Red Federal de Formación Docente Continua (1994) creada por el Consejo Federal de Educación tuvo como tarea, además de implementar políticas de evaluación y acreditación de instituciones de formación docente, coordinar y promover cursos de formación en servicio. Esta formación docente continua se sostuvo en su mayor parte en dispositivos masivos, homogéneos y de corta duración (Finocchio y Legarralde, 2006; Vezub, 2010). A su vez la formación en servicio estuvo dirigida a llevar adelante los cambios acordados por la reforma (Ávalos, 2007), modelos basados en la oferta (Finocchio y Legarralde, 2006).

Las políticas acerca de la formación docente y en particular formación docente continua ligada a las reformas educativas de la década de 1990 mostraron debilidades y fueron pasibles de varias críticas.

Por un lado, tal como señalan algunos informes de organismos internacionales (Vaillant, 2004; Finocchio y Legarralde, 2006; Vezub 2010), los formatos de formación docente continua desplegados en esta década –masivos, homogéneos y de corta duración– y que llevarían adelante “la mejora en la educación” presente en esta reforma mostraron dificultades para sostener transformaciones que se esperaban promover.

Por otro lado, el discurso oficial de esta reforma se basó en supuestos de desactualización académica por parte de los y las docentes que eran señalados como responsables de los “problemas en la educación”. En sintonía, la formación docente continua estuvo dirigida a priorizar el saber disciplinario y su enseñanza. El formato mayormente asumido durante esta época para la formación docente continua fue el de “capacitación docente” que se puede caracterizar como espacios en donde el “saber” se encontraba del lado del experto y el/la docente quedó relegado al lugar del que “no sabe”, del “inexperto”, reproduciendo de este modo la relación poder/saber propias del vínculo escolar. El docente como alumno –que no sabe–, sin ser considerado un portador de saber y desplazado de la posibilidad de elegir propuestas para los problemas que reconoce en sus prácticas (Birgin, 1999, 2006; Suárez, Ochoa y Dávila, 2005;

Pineau, 2012). En estos formatos, al no considerar las experiencias y los aprendizajes colectivos que se producen en la escuela se deslegitimaron los saberes específicos construidos en la práctica de enseñanza (Birgin, 1999, 2006; Pineau, 2012).

A la característica de un formato que no considera el saber sobre la práctica que portan los y las docentes, queremos señalar también que estos formatos de “capacitación” se desarrollaron en mayor medida en cursos y se dirigían a docentes en forma individual. Cada docente participante de ese curso regresaba a su escuela, a sus problemas reconocidos en su práctica, de manera solitaria<sup>16</sup>.

Derogada la Ley Federal de Educación a partir de Ley Nacional de Educación (2006) junto con la creación del Instituto Nacional de Formación Docente (2007) y el Plan Nacional de Formación Docente (2007) se define a la formación docente como un proceso permanente y la capacitación docente como una obligación del Estado y gratuita. El Consejo Federal de Educación explicita en la Resolución 30/07, artículo 1º, que los propósitos específicos del Sistema de Formación Docente son:

a) Formación inicial y continua de los agentes que se desempeñan en el sistema educativo, en el marco de las políticas educativas que establece la Ley de Educación Nacional.

b) Producción de saberes sobre la enseñanza, la formación y el trabajo docente, teniendo en cuenta que la tarea sustantiva de la profesión requiere conocimientos específicos y especializados que contemplen la complejidad del desempeño docente.

Este segundo propósito incorpora la idea de que la tarea docente conlleva un conocimiento específico y especializado.

El INFD es responsable del desarrollo de la formación docente tanto inicial como continua y se proponen dispositivos de formación que superen los cursos de actualización curricular desarrollados hasta el momento:

---

<sup>16</sup> Sin embargo Pineau (2012) reconoce que en la década 1990 se sostuvieron experiencias diferentes, modelos de formación docente continua que revalorizan la experiencia de las y los docentes. Retomamos solo a modo de ejemplos: Escuela de Capacitación e Investigación Maria Vilte- CTERA (1993) y la Escuela de capacitación docente- Centro de Pedagogía de Anticipación (1997) de la Ciudad de Buenos Aires. Estas experiencias advierten sobre los inconvenientes de establecer relaciones mecánicas entre políticas públicas y modelos de formación, como señalamos en el texto.

En efecto, para recuperar aciertos, revertir errores, producir conocimiento específico, las actuales políticas de desarrollo profesional se proponen “revisar modelos y dispositivos de la formación continua avanzando hacia concepciones más integrales”, sumando las alternativas que valiosas y probadas a lo largo de los últimos años. Son varias las razones por las cuales se impulsa este enfoque de trabajo. Una de ellas proviene de las investigaciones sobre la formación continua abordadas en los últimos años. Pero la razón fundamental responde a la necesidad de un cambio de paradigma, orientado a un desarrollo profesional docente comprometido con el logro de la inclusión educativa y la mejora de los aprendizajes. (Ministerio de Educación. Instituto Nacional de Formación Docente. Documento *Desarrollo Profesional Docente centrado en la escuela*, 2012)

Es desde esta perspectiva que el INFD se propone diseñar políticas públicas de formación docente orientada al abordaje de los problemas del aula promoviendo un Desarrollo Profesional Docente –en el sentido señalado anteriormente por Vezub y Finocchio y Legarralde– centrado en la escuela:

En el marco de ese modelo, impulsa que los distintos ámbitos de ejecución planifiquen programas y proyectos de DPD que hagan foco en el desempeño de los docentes, en los procesos de enseñanza general o disciplinar, que garanticen el aprendizaje de todos los alumnos. Estos lineamientos colocan al alumno en el centro de las políticas y considera a la escuela como el escenario más apropiado para la problematización de la enseñanza y del aprendizaje. A este modo de pensar los contenidos y dispositivos de las acciones de desarrollo profesional docente se lo conoce como “centrado en la escuela”. (Ministerio de Educación. Instituto Nacional de Formación Docente. Documento *Desarrollo Profesional Docente centrado en la escuela*, 2012).

Encontramos así un nuevo lugar para la formación docente continua en las políticas públicas.

Más en general, en informes como Vezub (2010), Finocchio y Legarralde (2006) y Ávalos (2007) acerca de formación docente continua en la región de América Latina se manifiestan cambios en las últimas décadas señalando nuevas tendencias –en relación a los modelos desplegados anteriormente– en modelos de formación docente continua: de escala local,

considerando situaciones específicas de los y las docentes, reconociendo problemas de enseñanza reales en las prácticas cotidianas y en los modos de hacer de la escuela, donde los y las docentes son protagonistas activos en su proceso formativo. Las razones para esos cambios se pueden encontrar en la reconceptualización de los saberes docentes, en los resultados escasos en modelos anteriores de formación continua –centralizados, masivos, individuales– y en el reconocimiento de la variable institucional –que no es considerada cuando la capacitación está dirigida de manera individual y fuera de la escuela–. También se reconocen diversas experiencias en la región de formación continua organizada en modelos de trabajo colaborativo docentes.

Sin embargo este estado de situación, estas “nuevas tendencias” en los modelos de formación docente no emergen de la nada. Son consecuencia de procesos de negociación en donde las políticas implementadas en décadas anteriores –ligadas a modelos neoliberales– no solo mostraron poco impacto en las transformaciones del sistema sino que estos nuevos modelos muestran la necesidad de recuperar la dimensión política de la enseñanza y de la formación.

Para Feldfeber (2007) durante la reforma educativa de la década de 1990 se responsabiliza al docente como objeto colectivo por la crisis del sistema burocrático y en tanto sujeto individual se lo responsabiliza por los cambios a implementar. La acción colectiva se reemplaza por acciones individuales. En esta misma sintonía, Birgin (2006) sostiene:

El desplazamiento hacia el individuo de responsabilidades que son públicas y sociales, obtura la posibilidad de establecer vínculos con los otros y, por lo tanto, de construir una perspectiva y un pensamiento colectivo. A la vez, la lógica tecnocrática no dio lugar a las preguntas más generales sobre la justicia, la igualdad, la renovación del Estado. El problema de la educación se alejó de todo tipo de discusión política, quizá porque fue el único modo de sostener algún discurso inclusivo en el momento de mayor exclusión social. (Birgin, 2006:283).

Del mismo modo Pineau (2012) señala la incorporación de lógicas empresariales que se evidencian en el discurso a través de nociones como “calidad”, “flexibilidad”, “competitividad”, “evaluación” que fortalecieron una concepción de la formación docente en servicio como reparadora de la formación inicial al ser llamada “actualización”, “perfeccionamiento”, “reconversión”.

Con esto queremos señalar que no se trata solo de un corrimiento hacia nuevos modelos de formación docente. Birgin (2006) nos advierte que los modos de nombrar no son inocuos, el término “capacitación” incorpora la noción de alguien incapaz. Del mismo modo “actualizar”, “reconvertir”, “reciclar”, en síntesis, la formación en servicio concebida como un fortalecimiento de la formación inicial o como “modelo reparador” deja afuera considerar lo específico de la experiencia docente en la propia práctica que indefectiblemente se construye después de la formación inicial. La formación docente en servicio no solo permite actualizar la formación inicial sino que también toma como asunto, pone en escena algo propio de la práctica docente que no podría estar en la formación inicial, pues se va constituyendo de manera específica en la propia tarea docente.

Compartimos con Birgin (2006) que considerar el *desarrollo profesional docente* implica superar modelos de formación continua que solo se centren en el conocimiento del experto, en la actualización, y a la vez considerar los procesos de formación como parte de la tarea docente y la carrera docente.

## **2. La naturaleza colectiva del trabajo docente como marco de análisis.**

Al igual que los autores considerados en el capítulo anterior, Terigi (2012) incorpora la naturaleza institucional “y, de suyo, colectiva” del trabajo docente concibiéndolo como una actividad colectiva y transformadora. Lo colectivo no está en un agrupamiento de profesores sino “en el carácter colaborativo propio de una función cuyos resultados no se obtienen a título individual sino como consecuencia de la actuación conjunta en un sistema institucional” (Terigi, 2012:23). Del mismo modo compartimos con Parra y Sadovsky (2013) la idea acerca de que los y las docentes constituyen un colectivo en el cual las responsabilidades que asumen se encuentran condicionadas y son solidarias con las que toman otros a su cargo. Es decir, las alumnas y los alumnos son el resultado de una trayectoria en la que intervienen varios docentes y esto ya implica la consideración del colectivo.

Esta mirada acerca de la naturaleza colectiva del trabajo docente puede aparecer desdibujada en una organización del trabajo en la escuela que predetermina el accionar de los y las docentes y fragmenta las tareas al punto tal de permitir que opere en la ficción del trabajo individual. En la medida en que se concibe la naturaleza institucional de la enseñanza y al docente como productor de conocimiento sobre su propio trabajo, cobra centralidad la dimensión colaborativa y colectiva propia de un espacio de producción (Parra y Sadovsky, 2013).

En lo que sigue abordaremos nuestro posicionamiento teórico respecto a las prácticas docentes partiendo, tal como lo mencionamos, de una concepción colectiva de las mismas.

## **2.1. Condicionamientos y restricciones de las prácticas docentes y sus márgenes de maniobra**

Consideramos las prácticas docentes como un *sistema complejo, coherente y estable* que orienta las decisiones de los y las docentes a la vez que les permite administrar el tiempo, los conflictos, es decir, ejercer el oficio sin inventar nuevas soluciones en cada momento (Robert y Rogalski, 2002; Robert, 2003, 2004; Roditi, 2004).

En particular nos interesa el análisis que realizan Robert y Rogalski (2002) de las prácticas docentes en donde consideran cinco componentes para su estudio. Las dos primeras componentes se encuentran vinculadas a la problematicidad que tiene el contenido a ser enseñado: la componente *cognitiva* se refiere a aquello que el/la docente selecciona y propone para actuar sobre el conocimiento matemático de sus estudiantes, y la componente *mediativa* focaliza el análisis en los intercambios que el/la docente mantiene con sus estudiantes o que organiza entre sus estudiantes. Ambas dimensiones hacen visible una interpretación de la enseñanza que toma en cuenta tanto el papel de las situaciones que enfrentan los alumnos y las alumnas como de las interacciones que suceden a raíz de esas situaciones. Las otras tres componentes hacen referencia a la necesidad de asumir teóricamente que el/la docente es una persona en situación de trabajo: la componente *institucional* da cuenta del hecho que las

actividades de los y las docentes están restringidas por cuestiones vinculadas a las instituciones que organizan la enseñanza y formación de docentes y a la historia de la enseñanza de su disciplina; la componente *social* comprende las especificidades de los establecimientos en los que los y las docentes ejercen, así como las condiciones sociales y culturales de sus estudiantes y del/la docente; y la componente *personal* da cuenta de la historia del/la docente –su experiencia como estudiante, su formación–, sus representaciones –sobre la matemática, su enseñanza y su aprendizaje–, del trabajo que hizo sobre sus propias prácticas, de sus condiciones personales, del interés de desarrollo personal o profesional.

Para clarificar el significado de estas componentes y su imbricación para estudiar las prácticas docentes Robert (2003) las considera al analizar el poco impacto de los trabajos de investigación en enseñanza de la matemática en las clases<sup>17</sup> considerando, en particular, condicionamientos que las tres últimas componentes plantean para modificar aquello que está instalado. En lo institucional: tiempo, programas, recursos limitados, nociones de naturalezas variadas. Las propuestas de enseñanza elaboradas en el marco de las investigaciones, mayormente son vistas por las y los docentes como difíciles de llevar a cabo por el tiempo que demandan que va en contra de los tiempos posibles para cierto tema dentro de los programas. Justamente nos apoyamos en este señalamiento de Robert para justificar nuestra distancia con la elaboración de propuestas didácticas que no toman en cuenta la perspectiva de los y las docentes. En lo social: en la institución escolar se crean hábitos que son restrictivos y muchas veces difíciles de transgredir de manera solitaria (Robert y Rogalski 2002). Un tipo de organización dentro del aula diferente a la usual como por ejemplo el trabajo en pequeños grupos, muchas veces es considerado como “ruido” y no es tolerado por la institución. Por otro lado, existen hábitos y expectativas que van del lado de qué entiende la escuela que es enseñar. En ese marco se espera que la o el docente enseñe –muestre– y las y los estudiantes escuchen y apliquen. Proponer a las y los estudiantes acercarse a un problema para el cual, en principio, no se conoce qué hacer, rompe con este modelo. Las propuestas de enseñanza en matemática provenientes del

---

<sup>17</sup> Tal como señalamos en el capítulo anterior, varios autores y autoras abordan esta problemática a partir de considerar que los investigadores en enseñanza de la matemática y las y los docentes que enseñan matemática constituyen comunidades diferentes, por momentos aisladas unas de otras. Centran sus investigaciones en revisar esta fragmentación en un trabajo colaborativo entre docentes y entre investigadores y docentes (Sadovsky et al 2015a, 2015 b, 2016. Roditi, 2004; Bednarz, 2013; Sensevy, 2011)

campo de la investigación muchas veces no consideran estos aspectos ya que proponen un tiempo prolongado de trabajo de búsqueda de las y los estudiantes que no es habitual en lo que es considerado “una clase de matemática”. Por otro lado, se plantea también la necesidad de pensar evaluaciones coherentes con esta enseñanza. Estas evaluaciones son difíciles de poner en práctica sobre todo en solitario. En lo personal: no hay pruebas de que una forma de enseñar tenga mejores resultados que otra: ¿por qué hacerlo de otro modo que resulta más difícil para la o el docente? También al trabajar con las producciones de las y los estudiantes, de los grupos, es necesario adaptar aquello que se trabaja al grupo concreto que se tiene, ¿qué intentar? ¿de qué modo para un grupo en particular? Por último, en ocasiones la preparación de la clase propuesta por los trabajos en didáctica comporta una complejidad que requeriría el intercambio con otros colegas para arribar a una propuesta con mayor sustento, condición que no está generalmente habilitada en la institución escolar.

Nos interesa remarcar que estas diferentes componentes –tanto aquellas vinculadas al contenido a ser enseñado como las que hacen referencia al docente como sujeto en situación de trabajo– se cruzan para reconstruir las prácticas estudiadas (Roditi, 2004; Robert, 2004). Esta mirada, que subraya la complejidad del trabajo docente sujeto a tantos condicionamientos ha sido fundamental para nuestro estudio.

Los análisis de Fernandez y Clot (2007) y de Robert (2004) también alimentan nuestra perspectiva teórica. Efectivamente estos autores consideran que el colectivo profesional plantea, sin proponérselo, un conjunto de obligaciones a los trabajadores y las trabajadoras que lo integran y que le aseguran simbólicamente su inclusión en dicho colectivo. Asimismo consideran que solo los trabajadores y las trabajadoras pueden imponer transformaciones duraderas al trabajo. De este modo proponen estudiar las condiciones que puedan poner en discusión aquello que está naturalizado en las prácticas pues estos condicionamientos no son estáticos ni están operacionalizados por todos los y las docentes del mismo modo. Tomarlos como problema supone entonces plantearse el estudio de condiciones para su modificación y el análisis de los distintos *márgenes de maniobra* con los que trabajan los y las docentes. En este sentido Roditi (2004) también señala que una formación que tenga por objetivo modificar las prácticas docentes tendrá que buscar la explicitación de las dificultades y hacer surgir los

*márgenes de maniobra* de modo de ayudar a cada docente a (re)construir tanto personal como colectivamente sus prácticas renovadas. De cara a nuestro estudio, la síntesis de este autor con relación a la formación docente nutre nuestra pregunta sobre las transformaciones en la perspectiva de las y los docentes que el trayecto formativo que analizamos contribuyó a promover.

Consideramos así que las prácticas docentes se encuentran sometidas a restricciones institucionales y sociales (Robert y Rogalski, 2002), a reglas del oficio y hábitos (Fernandez y Clot 2007) que limitan la posibilidad de acción de un/a docente a la vez que también lo habilitan a saber qué debe hacer, qué harían los otros en su lugar (Roditi, 2004). Estas reglas del oficio y hábitos, como mencionamos son restrictivos y difíciles de transgredir de manera solitaria (Robert y Rogalski 2002).

En resumen, considerar las prácticas docentes como un sistema complejo, estable y coherente, su relación con la institución que impone condiciones y restricciones, nos permite entender que las decisiones de las y los docentes se toman en conflicto con otros posibles. Es por esto que el trabajo de discusión sobre las decisiones que se van tomando puede visibilizar esa zona de conflicto y por consiguiente dar lugar a criterios que actúen como futuro marco de las decisiones a tomar. De este modo, el sentido de la reflexión colectiva sobre el análisis del propio trabajo, de la propia propuesta y puesta en aula, no solo daría lugar a la conceptualización de los saberes puestos en acto por los docentes sino también a la toma de conciencia de las decisiones que se realizan y de sus razones (Sadovsky et al, 2016).

Sostenemos entonces que existe un *margin de maniobra* que deja ciertas posibilidades para actuar. Nos proponemos estudiar el espacio colectivo de trabajo como generador de condiciones que permitan hacer emerger el conflicto, evidenciar los márgenes de maniobra y de este modo ampliar el espacio de decisión al concebir nuevos posibles.

### **3. Los saberes sobre la transmisión: una producción que se desarrolla en el accionar docente.**

Siguiendo las líneas que desarrollamos en el capítulo anterior profundizaremos la idea de producción de conocimiento en/desde la escuela considerando que el conocimiento que producen los y las docentes es *un saber sobre la transmisión*. Abordaremos la relación entre *transmisión* y *educación* considerando la noción de *relación con el saber*.

#### **3.1. Los y las docentes producen saber sobre la transmisión.**

Compartimos con Terigi (2007, 2012) que la escuela se encuentra legitimada en *la transmisión de un saber que no produce a la vez que para llevar adelante esa transmisión, produce un saber que no es reconocido como tal*. Pero, ¿qué tipo de conocimiento produce la escuela?, ¿cómo caracterizarlo?, ¿cuál es su naturaleza? Esta autora sostiene que para que la reproducción del saber por parte de la escuela sea posible es necesario producir un saber específico, el *saber sobre la transmisión*. La categoría *invención del hacer* le permite dar cuenta del proceso local de organización de la enseñanza por parte del/la docente, incorporando saberes profesionales, experiencias previas y consideraciones sobre las condiciones de enseñanza (Terigi, 2010). Sostenemos al igual que Terigi la idea de que los y las docentes producen saberes sobre la transmisión e incorporamos que son *saberes sobre la transmisión que incluyen la problematización de la disciplina de la cual se ocupan*. Efectivamente entendemos que los saberes sobre la transmisión adquieren una especificidad en función del contenido que se quiere transmitir.

Hemos señalado en la Introducción que entendemos a las y los docentes como productores de un conocimiento matemático-didáctico dado que esa producción que realizan no se encuentra escindida del conocimiento del cual se ocupan. A su vez concebimos la clase de matemática como un espacio de producción de conocimiento y, desde esa perspectiva,

observamos el vínculo de las y los docentes con el conocimiento que enseñan y simultáneamente con las ideas que las y los estudiantes ponen en juego a raíz de las situaciones didácticas que enfrentan. Más específicamente, nos proponemos estudiar la clase de matemática en términos de un recorrido de relaciones matemáticas específicas que se van transformando a propósito de considerar las ideas de las y los estudiantes. Sostener este vínculo simultáneo de los y las docentes con el conocimiento que enseñan y con las ideas de los alumnos y las alumnas implica un trabajo de producción matemático-didáctico original ya que supone la puesta en juego de conocimientos matemáticos, formas de representar y de validar propias de la disciplina, y a la vez que se encuentra atravesado por la intención de enseñar.

### 3.2. Transmisión y educación

¿Qué es lo que se transmite en la enseñanza? Compartimos con Dicker (2004) que la enseñanza involucra algo del orden de la transmisión cuando “lo que se pasa” no es el conocimiento ya elaborado, externalizado, sino una relación con ese conocimiento y junto con lo que se enseña se transmite la habilidad para recrear, resignificar lo transmitido. Al decir de Dicker (2004) no es que  $2 \times 2$  pasa a ser 5 sino que se habilita poner en funcionamiento ese saber.

Asumimos la mirada de Cornú (2004) para quien la transmisión es una modalidad de relación con el objeto a transmitir –saberes, maneras, usos–, y una modalidad con el otro sujeto, ambas inseparables. Modalidad de relación con el objeto pues no se transmite un “paquete” de saber, se transmite un modo de “arreglárselas”, de “ocuparse”, lo que *hace transmisión*: “el objeto de transmisión será transmitido con, e incluso *según*, la manera en que se haga.” (Cornú, 2004:28). Modalidad con el otro sujeto pues transmitir un saber es “reconocer en otro sujeto la capacidad de saber ese saber, de desearlo, de entenderlo, de desarrollarlo” (Cornú, 2004:29), es instituir a ese otro como sujeto del conocer.

Entonces consideramos que transmitir no es solo transmitir un contenido –en sentido amplio– sino que es un acto que requiere un objeto –que es una relación con el objeto– y un

sujeto. Pero es lo que hace el sujeto con lo que recibe lo que hace posible el pasaje en esa transmisión, en términos de Karol (2004), la transmisión no es la repetición por parte del sujeto de aquello que se transmite sino que es una resignificación, lo que luego permite al sujeto construir la diferencia de eso que se transmite.

La noción de relación con el saber ha sido tratada de distintas maneras por diferentes autores que provienen de campos disciplinares diversos. Charlot (2008) apela a esta noción como un modo de cuestionar la categoría de “fracaso escolar”, que, así lo señala, es solo un modo de nombrar la experiencia vivida por algunos alumnos y alumnas en la institución escolar. Sin embargo, no resulta potente para explicar por qué ciertos alumnos/as no trabajan, no comprenden, son indiferentes, se esconden en las clases... Es así como propone pasar de una lectura en negativo –fracaso– a una lectura en positivo: indagar el tipo de relación con el saber que entablan los alumnos y las alumnas: cuál es su experiencia, la interpretación que hacen del mundo en el marco de su actividad. Charlot plantea que *no hay saber sino relación con el saber* que es la relación del sujeto con el mundo, consigo mismo y con los otros. El mundo se ofrece como un conjunto de significados compartidos con otros y es también un horizonte de actividades. Por eso la relación con el saber implica una actividad del sujeto. A su vez es una relación con el tiempo ya que la apropiación del mundo, la construcción de sí mismo y la inscripción en una red de relaciones con otros exige tiempo a la vez que no acaban. La relación con el saber no designa el dominio de un saber específico sino más bien el modo en que un sujeto se posiciona frente al saber, a sus posibilidades de aprender y de hacer (Charlot, 2008).

Nos preguntamos qué es lo que interviene en el acto de enseñar. La relación con el saber se construye, entre otras, también en una situación de aprendizaje donde se constituye un vínculo con un objeto de conocimiento y se configuran las relaciones del sujeto consigo mismo, en particular con la posibilidad de aprender. Por lo tanto los modos de esta relación estarán condicionadas por lo que se ofrece en la situación de aprendizaje en términos subjetivos: modelos de relación con el conocimiento, representaciones acerca de lo que el otro es capaz de aprender (Frigerio y Dicker, 2005; Dicker, 2007).

Todas estas ideas teóricas nos permiten considerar que lo que se enseña –y se transmite– no es un contenido sino una relación con el saber que se encuentra condicionada por aquello que

se ofrezca en la situación de enseñanza-aprendizaje. Aquí queremos detenernos. La situación de enseñanza y por lo tanto de aprendizaje es propuesta por el/la docente. Esta propuesta se encuentra condicionada/mediada por la relación con el saber del propio docente, no solo el saber sobre la disciplina que enseña sino también el saber didáctico y pedagógico. Esta propia relación es la que permitirá tener en su horizonte transmitir una relación con el saber a sus estudiantes, una relación que ellos mismos irán construyendo y que el/la docente promueve en el modo de plantear en su clase. Esta relación implica un modo de argumentar, de abordar, de representar, de entender, de experimentar, de construir certezas.

Plantear que se transmite una relación con el saber –más que un saber– implica para un/a docente problematizar los modos específicos de pensar y producir conocimiento en una disciplina y, tomarlos como referencia, sabiendo que su transmisión pasa ineludiblemente por la experiencia de trabajo y reflexión que puede ofrecer a sus estudiantes. Para un/a docente tiene implicancias en el modo en que se hace cargo en la enseñanza, de la idea del otro, y en el tipo de interacción que está dispuesto a plantear en su aula, es decir, un modo de pensar la relación con el saber y, a su vez, la consideración que se hace de los y las estudiantes tiene un lazo con un modo de ejercer la profesión docente (Sadovsky et al 2015a).

### **3.3. El trabajo con el conocimiento desde una perspectiva inclusiva**

En nuestro trabajo el conocimiento toma un lugar central: el conocimiento que circula en la escuela, el conocimiento que producen los y las docentes, las ideas de los y las estudiantes como asunto fundamental en la clase de matemática para su aprendizaje... Queremos incorporar una última reflexión acerca del conocimiento en vínculo con la inclusión.

La década de 1990 estuvo signada por una reforma educativa que tuvo efectos devastadores en nuestro sistema y que se desarrolló en sintonía con políticas neoliberales en donde la exclusión de una gran parte de la sociedad fue una característica. Implicó la incorporación de “chicos diversos” cuyas familias sufrieron la crisis económica de esa década.

Para Dussel (2005) ante estos “chicos diversos” aparece un “determinismo sociológico”: poco o nada puede hacerse de manera diferente como para que la experiencia escolar de estos adolescentes sea significativa.<sup>18</sup>

Compartimos con Dussel y Southwell (2004) que la capacidad del que está siendo educado se pone en juego en la relación pedagógica misma “que posee una historicidad y decisiones que la estructuran” y no antes, en sus condiciones materiales. No se descansa en la singularidad ya que las condiciones para el éxito o fracaso no son condición de los sujetos sino lo que se haga con ellos en la escuela, son el resultado de un desarrollo que es cultural y singular a la vez:

Que haya sujetos que puedan educarse depende de lo que hagamos con ellos en la escuela, no solo la familia o la sociedad: depende de cómo los recibamos y los alojemos en una institución que los considere iguales, con iguales derechos a ser educados y a aprender. Lo cual no quiere decir abolir la asimetría de la relación pedagógica: tiene que haber un docente con una voluntad y un deseo y un saber que transmitir. Pero esa transmisión debe pensarse como un acto de institución de la igualdad, actual, efectiva, y no como la promesa de que alguna vez aquel que tenemos enfrente se convertirá en un igual. (Dussel y Southwell, 2004:31)

Sostenemos que considerarlos iguales es enseñarles mejor, poniéndolos en contacto con mundos a los cuales no accederían si no fuera a través de la escuela, “es confiar en que ellos pueden pero que solos -sin nuestra enseñanza y nuestro deseo de que ‘sean alguien en la vida’- no pueden. Es volver a creer que hay lugar para ellos en este mundo, no por un acto caritativo o piadoso sino porque los creemos iguales, capaces, valiosos para nuestras vidas y para la sociedad toda.” (Dussel y Southwell, 2004:31). Considerarlos iguales y restituirles el lugar que, como generación tendrán, de hacer un mundo mejor.

Estas ideas de estas autoras nos invitan a posicionarnos en considerar a las chicas y los chicos como sujetos capaces, pensantes, con ideas. Y que esas ideas son punto de partida y parte esencial para el trabajo dentro del aula.

---

<sup>18</sup> En su trabajo “La escuela, la igualdad y la diversidad: Aportes para repensar hacia dónde va la escuela media” Dussel (2005) , trae el relato de docentes que “nada esperan de estos adolescentes”, denunciando aquello que la sociedad no se anima a denunciar: la sociedad no espera nada de estos adolescentes.

Es necesario pensar qué hacer con la heterogeneidad para pensar una escuela inclusiva y democrática. Se puede partir de una consideración del conocimiento como valioso, transmisible y emancipatorio (Southwell, 2013) pero ¿qué consideración hacen las instituciones y también los y las docentes respecto del conocimiento que tienen para trabajar? ¿En qué condiciones podríamos considerar el carácter emancipatorio del conocimiento? ¿No ocurre acaso que en ciertas situaciones el contacto con el conocimiento genera situaciones de dependencia? En este punto citamos a Southwell (2013):

Debemos decir que lo mejor del ideario ilustrado y de los sistemas educativos que lo encarnaron es la política de distribución masiva de saberes. Nada indica que esos saberes sean emancipatorios, ni igualitarios ni inclusores por sí mismos. Lo que sí podemos pensar es que la disponibilidad pública de dichos saberes es más democratizadora que su ocultamiento, y quien accede a ellos tiene también la posibilidad de desecharlos. (Southwell, 2013:77)

No es un planteo de retorno a la escuela moderna ni es un retorno a una pedagogía de homogeneización autoritaria. Las reflexiones de Southwell, al postular la centralidad del conocimiento en la problemática de la desigualdad, alimentan nuestras preguntas acerca del tipo de conocimiento que se desarrolla en la escuela, cuál es la relación de los y las docentes con ese conocimiento, cuál es la relación con sus estudiantes a partir de ese conocimiento y de qué modo se puede pensar una escuela que los incluya a partir de fortalecer su vínculo con el conocimiento.

Lo que hace o deja de hacer la escuela con las condiciones de partida de sus estudiantes no es neutral. Muchas veces se los “incluye” como una forma de tolerar esa diferencia, de hacer algo, pero no se los incluye desde el conocimiento, es decir, considerando sus ideas y entrando en diálogo con ellas para transformarlas, para contextualizarlas, generalizarlas, matizarlas. Para nosotras la idea de inclusión no es moral ni distribucionista “lo incluyo porque le doy cosas”. Sino que se lo incluye porque se lo ubica en una cierta posición y porque sus ideas participan en procesos de construcción de conocimiento. ¿Cuál es esta posición a la que hacemos referencia? Es una relación íntima –de dominio, de deseo, de posibilidad, de aceptación del desafío– con el conocimiento. Ante un conocimiento desplegar la intención de que los y las estudiantes puedan

posicionarse intentando entender “de qué está hecho”. Y esto se contrapone a la idea de que se toma al conocimiento “tal cual está”.

En esta tesis asumimos una posición que diferencia la inclusión como actitud moral de la inclusión en el sentido de atribuir estatuto de conocimiento –provisorio– a las ideas que las y los jóvenes proponen sobre los objetos de enseñanza que se tratan. El trabajo colectivo y de reflexión sobre las prácticas tiene el propósito de que esta idea de inclusión se desarrolle y se nutra.

#### **4. La didáctica en su dimensión política**

Retomando las reflexiones acerca de la transmisión, Terigi (2004) asume que la enseñanza habitualmente es definida como un problema doméstico, al nivel de “asuntos personales” (Ezpeleta, 1997 en Terigi, 2004). Sin embargo queremos reivindicar en esta tesis la consideración de la enseñanza en su dimensión institucional y definirla como un asunto político (Terigi, 2004). Entendemos que históricamente la enseñanza ha quedado en el ámbito de una cierta didáctica “todoterreno” –al decir de Terigi– entendida como un aparato tecnológico que permite la transmisión cultural cualquiera sea el contexto, separada del problema político de la escuela y del proyecto social que implica. Sin embargo, existen otras producciones en didáctica comprometidas con el análisis de los condicionamientos de la enseñanza y con la posibilidad de la relación de los alumnos y las alumnas con el saber y habilitándoles a dominarlo construyendo así una autonomía intelectual. Desde la mirada didáctica en la que nos ubicamos, alejada del “todoterreno”, las propuestas de enseñanza no están por fuera de los condicionamientos que se presentan en el sistema, en las instituciones, en el accionar docente, en las expectativas de la sociedad (Terigi, 2004).

La perspectiva de Chevallard (2013) sobre el modo que se interpretan los saberes en distintos ámbitos de la sociedad puede contribuir a esclarecer la dimensión política de la didáctica. Este autor plantea que en ocasiones existe un *fetichismo de los saberes*, que atraviesa

tanto a los sabios o “doctos” como a las y los docentes y a los y las estudiantes. Desde esa mirada fetichista los saberes matemáticos son interpretados como obras puras cuya razón de ser solo conocen los expertos. Es así como el saber matemático que se transmite en ocasiones tiene características de un monumento a ser visitado y admirado y el problema de consolidar una cierta relación de los alumnos y las alumnas con el saber no está en el horizonte de las preocupaciones de la enseñanza. Prima así la repetición del aprendizaje de aquello que el experto “muestra”: un *acceso narrativo-mimético de las obras*<sup>19</sup>. Bajo esta concepción las y los docentes aparecen como reproductores de un *texto del saber*<sup>20</sup> en cuya producción no intervienen.

En contraposición al enfoque monumentalista Chevallard (1997, 2013) considera que los saberes aportan medios de actuar y de comprender y que conocer su *razón de ser* es decir aquello que motiva su creación y su empleo en las instituciones comporta un aspecto fundamental de la relación con el saber. Incluir estos aspectos en la enseñanza requiere problematizar el conocimiento que se transmite y supone la participación activa en ese proceso de los actores que intervienen. A la vez que requiere de un espacio de producción lo que a nuestro entender se sustenta en lo colectivo y requiere condiciones institucionales que le hagan lugar.

Chevallard enuncia así una relación dialéctica entre el “adentro” –las instituciones, en nuestro caso la escuela– y el “afuera” –la sociedad–. Esta relación dialéctica instala preguntas respecto al proyecto educativo y en relación a las políticas públicas.

Esta tesis se ubica en ese espacio de indagación: la posibilidad de considerar a los saberes como medios para pensar y actuar está en vínculo con la producción didáctica-matemática de las y los docentes que se conciben productores de un texto del saber y ya no como “decidores”.

Desde esta idea pensamos la enseñanza como un problema político, nos detenemos en los posicionamientos didácticos desde los que se proyecta la clase como un espacio de producción, a

---

<sup>19</sup> Para Chevallard (2013) el acceso narrativo-mimético es el modo más difundido de acceder a las obras de una sociedad. Se accede a esas obras a través de una narración y se comienza a tener un vínculo que se funda sobre una *evocación*, sobre un encuentro de *carácter ficticio*. Esto no excluye un encuentro *efectivo* pero ese encuentro no está *programado*. En la escuela el acceso narrativo-mimético se caracteriza por una clase expositiva y luego ejercicios en donde los y las estudiantes imitan –al estilo del mimo– el proceder a la manera de los matemáticos. Un/a estudiante puede reproducir un mimetismo convencional y escolarmente exitoso y aún así no entrar en la obra.

<sup>20</sup> El *texto del saber* es el proceso de preparación didáctica de un saber. La textualización del saber conlleva una cierta concepción de lo que es “saber”. La objetivación obtenida por la puesta en texto permite la publicación del saber y a su vez el control social de los aprendizajes. El texto del saber es considerado como norma del saber y de lo que es saber y según Chevallard, el texto autoriza una didáctica (Chevallard, 2005).

las y los docentes como productores de conocimiento y la consideración de la relación con el saber como asunto de enseñanza. Esta consideración de la enseñanza como un problema político nos aleja de una mirada de la didáctica como una cuestión técnica que reduce los problemas de la enseñanza a la búsqueda de métodos para “mostrar” un conocimiento que no se problematiza.

#### **4.1. Las *interacciones sociales* y las *instituciones sociales* en la producción de conocimiento matemático en el aula.**

Las investigaciones en Enseñanza de la Matemática que son parte de este marco teórico se apoyan en construcciones en las que se concibe la clase como un espacio de producción de conocimiento. Se sostiene en ellas que el conocimiento matemático es construido por los y las estudiantes a partir de la interacción con situaciones intencionalmente propuestas por el/la docente. Y en estas interacciones se despliega un conjunto de prácticas en el seno de las cuales los y las estudiantes irán construyendo sentidos de los conceptos matemáticos que tratan en las aulas.

Sentaremos una postura respecto al lugar de la teoría en Enseñanza de la Matemática. Al referirnos a teorías sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática, estamos considerando que éstas ofrecen herramientas para pensar *sobre* la realidad y no las consideramos como un *espejo* de la realidad. La teoría no da reglas ni prescribe cómo actuar sino que permite profundizar la comprensión de los hechos de la clase al producir explicaciones que permiten mostrar matices en zonas en donde muchas veces se ve un solo color. La teoría no puede contemplar todos los hechos que suceden en el encuentro entre docentes y estudiantes pero nos deja reparar en cuestiones de la enseñanza que muchas veces no son visibles en el día a día de las aulas. La teoría permite ver de otro modo, producir explicaciones acerca de aquello que siempre *estuvo ahí*, que *es* así, que está tan naturalizado que parece omitir que es el resultado de decisiones de las y los sujetos y no de un ordenamiento lógico o natural. Entre el saber teórico y la práctica hay personas, instituciones, creencias, responsabilidades, ideologías, exigencias, todo esto condiciona la escena que efectivamente sucede en la clase (Sadovsky, 2005).

A partir de estas consideraciones describiremos brevemente algunos núcleos conceptuales de dos grandes teorías acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, que son referencia para nuestro trabajo. Se trata de constructos teóricos que ayudan a precisar el modo en que consideramos en esta tesis la clase de matemática.

La Teoría de Situaciones Didácticas-TSD formulada por G. Brousseau y retomada y enriquecida por una importante comunidad de investigadores en Didáctica de la Matemática propone un modelo para pensar la enseñanza como un proceso centrado en la producción de conocimiento matemático en el ámbito escolar. Producir conocimiento supone establecer nuevas relaciones, transformar y reorganizar otras. Implica validar los conocimientos según normas y procedimientos aceptados por la comunidad matemática en la que dicha producción tiene lugar. Para Brousseau la clase se piensa como un espacio de producción en donde las *interacciones con una problemática* y las *interacciones sociales* son condición necesaria para la emergencia y la elaboración de cuestiones matemáticas. Dichas interacciones –sujeto/medio; alumno/docente– permiten describir al proceso de producción en clase como una trama compleja no reductible a ninguna de sus partes. Se plantea la necesidad de construir en el/la estudiante una posición como sujeto que entabla con el/la docente un intercambio intelectual. La construcción de esa posición es responsabilidad de la enseñanza. Por último el marco cultural de la clase impone restricciones que condicionan el conocimiento que se elabora. (Brousseau, 2007; Sadovsky, 2005).

La Teoría Antropológica de lo Didáctico-TAD de Y. Chevallard, teoría que podemos enmarcarla dentro de lo que se llama “programa epistemológico” originado con la Teoría de Situaciones Didácticas, sostiene que el objeto central de la investigación en enseñanza de la Matemática es la actividad matemática que se realiza en las diversas instituciones de la sociedad. De este modo, el conocimiento se caracteriza por la actividad de la que surge y por la que permite realizar. Tanto el conocimiento como la actividad matemática son construcciones humanas que se realizan en *instituciones sociales* que condicionan la producción a la que se arriba (Blosch, 2001; Chevallard, 1999, 2005, 2013).

En síntesis, tomamos de la TSD la perspectiva en la que la producción de conocimiento se concibe en términos de dos interacciones básicas: con una problemática y con los actores –

docente y alumnos— a raíz del trabajo en esa problemática. De la TAD tomamos el papel estructurador que tienen las instituciones en la producción de conocimiento.

La TSD y la TAD no son ideológicamente neutras, toman posición respecto a la necesidad de formar jóvenes con autonomía intelectual y capacidad crítica. Al ubicar en la escuela la responsabilidad de lograr que las y los estudiantes se posicionen como sujetos teóricos, como sujetos productores deja sentado que las y los estudiantes tiene derecho a construir y ejercer el poder que otorga el conocimiento (Sadosvsky, 2005). Desconocer el papel de las instituciones sociales en la producción de conocimiento implica producir una “reducción ficcional de todo acto de transmisión a un puro y simple *discurso*” (Chevallard, 2013:161).

Señalamos anteriormente (en el punto 2.1.) el poco impacto de las investigaciones en enseñanza de la matemática dentro de las aulas (Robert, 2003; Sadosvsky et al, 2016). Numerosos investigadores se abocaron al estudio de esta cuestión y revisaron sus propias producciones así como el vínculo que venían estableciendo con las y los docentes al comunicar sus resultados. Sadosvsky et al (2016) subrayan dos aspectos problemáticos en las investigaciones de la didáctica de la matemática que focalizan su estudio en el desarrollo de situaciones de enseñanza que se elaboran en el marco de la investigación sin la participación de los docentes:

- la relación problema-conocimiento se elabora sobre la idea de alumno genérico que entra en tensión con las alumnas y los alumnos reales de las y los docentes.

- muchos estudios dejan de lado los condicionamientos y restricciones institucionales en los que se desarrolla la acción docente

Asumimos estas críticas para enmarcar nuestro estudio en una concepción según la cual el aporte que las y los docentes pueden realizar para la elaboración de un proyecto de enseñanza es ineludible para tomar en cuenta la complejidad del accionar docente y analizar la posibilidad de ampliar sus márgenes de maniobra.

Por último, compartimos con Terigi (2012) que el saber pedagógico construido no es suficiente para dar respuestas a ciertos problemas de los actuales sistemas educativos y las prácticas docentes. Existe una importante producción de saber pedagógico y en particular de saber didáctico pero en ocasiones no se encuentran a disposición de las y los docentes. Es el

desconocimiento de la dimensión institucional lo que estaría en la base de la distancia entre los desarrollos didácticos que existen y las situaciones en las que se requieren que funcionen. Y esta distancia repercute en el malestar de las y los docentes quienes denuncian los problemas de pertinencia de las acciones de formación a las que tienen oportunidad de acceder.

## 5. Posicionamiento teórico desde el que analizaremos nuestra experiencia

La experiencia que es objeto de estudio en esta tesis se enmarca en un trabajo con profesores y profesoras de matemática, con la clase de matemática y con los asuntos que en ella se tratan. Resumiremos algunos posicionamientos teóricos desde los cuales analizamos esta experiencia:

- Considerar a los saberes como obras que tienen su razón de ser y como medios para pensar y actuar, la relación dialéctica entre la escuela y la sociedad, el lugar de las *interacciones* y las *instituciones sociales* en la producción de conocimiento matemático en el aula, nos lleva a alejarnos de posturas que entienden a la didáctica como un aparato tecnológico que predetermina la intervención de la/el docente. Los “paquetes educativos”<sup>21</sup> o “materiales curriculares a prueba del profesor”<sup>22</sup> que intentan implementar algunas políticas públicas<sup>23</sup> –en sintonía con políticas neoliberales– para resolver los problemas de enseñanza consideran al docente un técnico que aplica soluciones. En estos procesos el/la docente queda excluido de su función articuladora de los procesos de mediación, transmisión y construcción de conocimientos. (Castorina y Sadovsky, prensa)

---

<sup>21</sup> Actividades secuenciadas, generales en tanto contextos, en donde los propósitos de enseñanza y los criterios de evaluación están puestos de antemano.

<sup>22</sup> Giroux (1990) los describe como materiales con contenido predeterminado e instruccionales y en donde los y las docentes son considerados simples ejecutores de procedimientos. “Lo que es evidente en este enfoque es que organiza la vida escolar en torno a expertos en currículos, en instrucción y en evaluación, a los cuales se asigna de hecho la tarea de pensar, mientras que los profesores se ven reducidos a la categoría de simples ejecutores de esos pensamientos.” (Giroux, 1990:172). Giroux las llama pedagogías basadas en la gestión. En este sentido, para este autor la categoría de *intelectuales* permite considerar al trabajo docente como un trabajo intelectual en oposición a uno instrumental o técnico.

<sup>23</sup> Sobre esto se puede ver la discusión ocurrida durante el año 2018 en el ámbito de la enseñanza de la matemática respecto al “método Singapur”.

- Los y las docentes producen un saber sobre la transmisión que involucra al conocimiento didáctico-matemático. Hacemos la hipótesis de que el saber sobre la transmisión se plasma en la relación que entabla el/la docente con el conocimiento que enseña, en la consideración que hace de las producciones de sus estudiantes y del modo en que las incorpora a la enseñanza.

- Consideramos la naturaleza colectiva del trabajo docente y sostenemos que las prácticas docentes se encuentran mediadas por una institución que implica condicionamientos y restricciones y asumimos que es posible considerar y modificar los *márgenes de maniobra* con los que trabajan los y las docentes.

- La experiencia acumulada incorpora nuevas modalidades en la formación docente continua que no son una tendencia sino el producto de tensiones políticas. Una formación situada no garantiza considerar a los y las docentes como productores de conocimiento ni a sus saberes ni a sus propias experiencias. Entendemos que genera condiciones pero puede ser un espacio que desautorice a los y las docentes tal como los espacios de capacitación extendidos durante la década de 1990.

Todas esas consideraciones nos conducen a estudiar, en un trayecto formativo que busque un cambio en las prácticas docentes, tomando en cuenta la tensión entre las identidades previas de las y los docentes y los nuevos rasgos a construir, el rol de la coordinación en estos espacios, el lugar otorgado al conocimiento y a su producción tanto por parte de los y las docentes como de los y las estudiantes, y la relación entre reflexión sobre las prácticas docentes y la reflexión sobre el conocimiento a enseñar.

Por último y tal como venimos señalando la escuela, y la docencia, se encuentran en la tensión producción/reproducción de saberes. La escuela moderna ha dejado solo la reproducción de saberes a los y las docentes y los mismos no reconocen el saber que producen como tal; y esta separación entre producción y reproducción tienen efectos sobre la relación de los y las docentes con el saber y sobre su posición epistémica y autoridad (Terigi, 2007, 2012). “Se trata de una suerte de herida de nacimiento que la función docente sobrelleva con mayor o menor suceso según las circunstancias históricas, y que es debida a la división social del trabajo de producción y reproducción del saber ... .” (Terigi, 2007:2) Nuevamente, como lo hicimos en el capítulo

anterior, estas reflexiones nos invitan a considerar el problema de la identidad docente. Allí mencionamos, siguiendo a varios autores, que un/a docente ubicado en una perspectiva de producción colectiva es capaz de concebirse como un/a trabajador/a intelectual, que cuestiona y produce conocimiento sobre su trabajo transformándose a sí mismo y reconstruyendo de este modo su posicionamiento dentro de la escuela. Asumimos que bajo ciertas condiciones las y los docentes son capaces de dejar su propia marca en la institución escolar transformándola. Estas ideas nos llevan a poder explicitar esas condiciones y así abogar por superar esta división del trabajo que señala –críticamente– Terigi (2007, 2012).

**Capítulo 4**  
**Análisis de la experiencia**  
*El grupo del Albert Thomas*

-: *¿Qué es entonces enseñar?*

-: *Escuchar, tal vez.*

*Entrevista a María Saleme*

**Introducción**

En este capítulo presentaremos el análisis de la experiencia desarrollada durante los años 2009 y parte del 2010 por el grupo del Albert Thomas dentro del proyecto YPF *Programa de Fortalecimiento de Escuelas Técnicas “Una escuela hacia el futuro”*. Intentaremos resaltar en esta experiencia aquellas cuestiones que posibilitan constituirlo en un caso en el que tanto el posicionamiento de las y los docentes con relación a la enseñanza como los intercambios efectivos que sucedieron en las aulas, plantean rupturas con una realidad escolar en la que profesores y estudiantes se han concebido históricamente como reproductores de conocimiento y han quedado, por lo tanto, excluidos de poner sus propias marcas en los asuntos con los que tratan, en nuestro caso el conocimiento matemático y su enseñanza. Para el desarrollo de este capítulo consideraremos el recorrido de los siguientes ejes de análisis. A continuación los describiremos muy brevemente y luego desarrollaremos cada uno de estos ejes:

**1. La construcción de un marco compartido como condición para pensar la enseñanza**

Si bien la propuesta de trabajo del equipo de formadores tenía como objetivo principal para cada escuela participante elaborar de manera compartida con las y los docentes una

propuesta de enseñanza, su puesta en aula y el análisis de las clases una vez desarrolladas, también tenían claro que para que esto fuera viable era necesario generar condiciones que permitieran la constitución de un colectivo de trabajo. Ese momento de armado de un colectivo, previo a la elaboración conjunta de una propuesta de enseñanza, permitiría construir una confianza entre las y los participantes del grupo, poner en discusión qué se entiende por enseñar, reconocer los problemas que las y los docentes enfrentaban en sus prácticas y construir una mirada crítica sobre la enseñanza y sobre la escuela. ¿Cómo se construye ese espacio? ¿Cómo se elabora una mirada crítica sobre la enseñanza? Podemos afirmar que hay muchas maneras. En esta experiencia se llevaron a cabo diversas estrategias, que desarrollaremos en este análisis, en donde se buscó que estuviera involucrada la producción de las y los docentes.

## **2. Análisis de la propia práctica y problematización del conocimiento**

Antes de comenzar con la elaboración colectiva de una propuesta de enseñanza para llevar al aula y realizar un análisis compartido, se les propuso a los y las docentes que eligieran un tema de enseñanza, que por alguna razón les resultara problemático, para estudiar colectivamente. Nos interesa en este apartado analizar las discusiones que hicieron posible que las y los docentes comenzaran a interrogarse respecto de lo usualmente instalado, con relación a los temas de enseñanza. Históricamente la organización del conocimiento a través de los *programas* produjo una gran fragmentación que estabilizó modos prácticamente únicos de concebir el trabajo matemático en las aulas (Chevallard, 1997, 2013). Se tenía claro que esta impronta institucional condiciona lo que se considera posible de ser introducido en la escuela. Queremos dar cuenta del proceso por el cual, al realizar un despliegue analítico del tema fue posible problematizar ese conocimiento. A su vez analizaremos las intervenciones de la coordinación que favorecieron la producción de interrogantes con relación al conocimiento.

## **3. La elaboración compartida del inicio de una propuesta de enseñanza: un momento clave para el análisis del funcionamiento de los saberes escolares**

En este eje de análisis intentaremos visibilizar las decisiones que fueron tomando las y los docentes al momento de pensar las clases. Como la propuesta de enseñanza se desarrollaría sobre el inicio de un tema elegido, esto implicaba una primera decisión: el recorte del contenido a enseñar. Considerar qué y por qué se elige para enseñar, cómo se toman esas decisiones, cuán

conscientes son los y las docentes de que optan por una alternativa entre otras fueron cuestiones abordadas a raíz del proceso de elaboración de la propuesta de enseñanza. Asimismo, analizaremos en este eje las preguntas que surgen en este momento, qué rol juega la propia experiencia y la expectativa que tienen los profesores y profesoras acerca de las clases. Por último, retomaremos el trabajo con los textos llevado a cabo con los y las docentes, en particular, a propósito de un artículo de Delia Lerner en el que la autora aborda la función de los docentes en la transformación del conocimiento en sala de clase. Nos preguntamos a raíz de ello en qué sentido esa lectura colectiva las y los interpela.

#### **4. El análisis de la puesta en aula: un espacio privilegiado para problematizar la enseñanza**

Luego de llevar al aula la propuesta de enseñanza elaborada conjuntamente, y sobre la base de los registros de las clases, el grupo del Albert Thomas se dedicó a analizar el desarrollo de las clases. En una primera instancia, este análisis llevó a considerar de manera privilegiada las estrategias puestas en juego por los alumnos y las alumnas al abordar los problemas que se les plantearon, lo que dio lugar a la producción de nuevas preguntas sobre la enseñanza, que a la vez permitieron repensar la intervención docente. En otros términos, el análisis pormenorizado de la producción de los alumnos y alumnas mostró aspectos del conocimiento antes impensados y, en consecuencia enriqueció/modificó el panorama de los intercambios en la clase. En una segunda instancia, se plantea una cierta tensión entre el relato de los profesores y las profesoras que estuvieron presentes en las clases y la interpretación que hacen los y las docentes que no observaron las clases, a partir de las carpetas de los alumnos y las alumnas. Aparece entonces una nueva cuestión: el papel de los registros escritos de las carpetas de los chicos y las chicas y el registro que deja la docente en el pizarrón. La cuestión se plantea en términos de *qué escriben los chicos y las chicas, qué escribimos nosotras y nosotros como docentes*. De estas discusiones surge la necesidad de trabajar la escritura en la clase de matemática como un asunto de enseñanza.

#### **5. Una revisión crítica de las propias prácticas: el lugar de *lo mecánico* en la enseñanza de la matemática**

Las prácticas de enseñanza basadas en procedimientos mecánicos, tan instaladas en la tradición escolar, empiezan a ponerse en cuestión a raíz de las posibilidades que abre todo el proceso de discusión llevado adelante con los profesores y las profesoras. En este contexto se problematiza el lugar que deberían ocupar, –el sentido que deberían tener– las técnicas y los algoritmos en las clases de matemática. El análisis realizado toma en cuenta los condicionamientos institucionales que sostienen prácticas basadas en la transmisión de reglas cuya fundamentación los y las estudiantes desconocen y se interna en la consideración de otros sentidos posibles para las técnicas y los algoritmos en la clase. La articulación entre prácticas históricas y nuevas opciones se instala como pregunta.

## **6. El trabajo colectivo como un trayecto formativo. *¿Qué es esto? ¿Es una capacitación?***

Como señalamos en el capítulo 1, el equipo de formadores convocado por la Fundación YPF se propuso tomar distancia de las acciones de capacitación en las que los y las docentes se conciben como receptores pasivos de propuestas de enseñanza. Es en el análisis de esta experiencia que los mismos docentes participantes aportan elementos para diferenciar este trayecto formativo de lo que es considerada la capacitación desde la década de los 90. Que sean las y los docentes participantes quienes aportan esos elementos aporta al interés de esta tesis en conceptualizar la potencialidad productiva que tiene ese modo de concebir la formación.

### **1. La construcción de un marco compartido como condición para pensar la enseñanza**

Los primeros encuentros del grupo del Albert Thomas, tuvieron como objetivo la constitución del grupo de profesores y profesoras en un colectivo de docentes, entendiendo que “colectivo” comporta la construcción de un marco compartido de trabajo que supone también la construcción de una confianza, que se distancia de miradas evaluativas que juzgan un hacer. Esta construcción en un colectivo se fue alcanzando alrededor de la búsqueda de un proyecto común: revisar la enseñanza y pensar transformaciones a partir de los problemas que se

reconocen. A su vez consideramos al espacio que analizamos en este estudio como un trayecto formativo que permitiría la construcción de un/a docente crítico. Nos preguntamos cómo se construye ese espacio, cómo se elabora esa mirada crítica sobre la enseñanza.

En el trayecto formativo se tomó como punto de partida la siguiente una hipótesis: elegir tareas y materiales que entren en diálogo con las prácticas de las y los docentes, que no opriman ni juzguen y tampoco que “los dejen afuera” sería un modo de empezar a explicitar diferentes posiciones sobre la enseñanza y también anticipar sus condiciones de posibilidad. Es así como se propusieron diferentes tareas que se llevaron adelante: lecturas compartidas de texto de enseñanza de la Matemática, resolución de problemas matemáticos, análisis didáctico-matemático de problemas. Estas tareas propuestas permitieron pensar la enseñanza de la Matemática, poner en común las distintas miradas de las y los profesores acerca de la clase, invitarlos a pensar sus propias clases, sus propios alumnos y alumnas y sus propias decisiones a la hora de enseñar. A partir de las discusiones que se desarrollaron se fueron delineando distintas dimensiones del trabajo matemático que están en juego en los procesos de enseñanza y aprendizaje a propósito de diferentes contenidos, las diversas regulaciones que orientan el accionar docente, los obstáculos que encuentran los y las estudiantes.

El análisis que desarrollamos a continuación girará en torno a dos cuestiones:

### **1.1. Análisis didáctico-matemático de problemas: ¿por qué? ¿para qué?**

El análisis didáctico-matemático de ciertos problemas permitió profundizar en la relación con el conocimiento de las y los docentes e interrogar qué es razonable esperar para sus alumnos y alumnas. Esta estrategia puso a la actividad matemática como aspecto central del trabajo en el aula y generó condiciones favorables para una mirada crítica acerca de la enseñanza: los profesores y profesoras apreciaron esos problemas, los vieron posibles, se involucraron en la resolución a la vez que los pensaban viables para los chicos y las chicas, se cuestionaron a sí mismos, se confrontaron con una matemática que comportaba más aspectos de los que ellos habitualmente ponían en juego en sus clases.

### **1.2. Otro posible, posible. Las discusiones que se abren a partir del trabajo con textos de enseñanza de la matemática**

Además del análisis de problemas matemáticos, se acercaron algunos textos que problematizan diferentes aspectos de las interacciones en la clase de matemática, para trabajar junto con los y las docentes. Estos materiales y su abordaje también contribuyeron a que los profesores y las profesoras pudieran concebir otra posición posible dentro del aula, otras referencias que nutran la idea de pensar una enseñanza diferente. En particular nos interesa analizar cómo los textos abordados en el marco de los encuentros interpelan lo que hacen los profesores y las profesoras en el aula y permiten resignificar algunas prácticas usuales.

### **1.1. Análisis didáctico-matemático de problemas: ¿por qué? ¿para qué?**

Desde el primer encuentro, en el trayecto formativo se propuso a las y los docentes un momento de trabajo con problemas matemáticos. Los problemas elegidos para trabajar tienen algunas características en común, son problemas bastantes abiertos que permiten diversas aproximaciones además de ser problemas planteados para trabajar en el aula. Por otro lado abordan una zona de trabajo matemático de la escuela secundaria, el trabajo algebraico, terreno donde los y las docentes encuentran las mayores dificultades de enseñanza. Esto último fue decisión del equipo de formadores, abordar una zona de trabajo que usualmente genera malestar/disconformidad en la escuela secundaria con la intención de problematizar el trabajo algebraico, que muchas veces se restringe a la realización de ejercicios basados en procedimientos estandarizados que requieren la aplicación de reglas cuya fundamentación los alumnos y las alumnas no conocen.

Señalamos en el marco teórico que, desde nuestro punto de vista, el objeto central de la enseñanza de la matemática es la actividad matemática la cual se sitúa en el conjunto de actividades humanas y de instituciones sociales. Esta mirada es compartida por el equipo de formadores, quienes tuvieron la intención de poner en discusión con los y las docentes esta perspectiva, sin cargarla de una impronta prescriptiva sino más bien analizando el tipo de formación que promueve.

Precisaremos a continuación a qué nos referimos cuando hablamos de actividad matemática y luego estableceremos relaciones entre esta mirada de la clase de matemática y el planteo de trabajo didáctico-matemático con problemas que se propuso realizar con los profesores y profesoras que participaron en el proyecto YPF.

Chevallard (1989) enfatiza el lugar central de la modelización en el trabajo matemático. Diremos brevemente que una actividad de modelización supone *reconocer* una problemática, recortar esa problemática de una realidad generalmente compleja, *elegir* un cuerpo teórico para “tratarla” reconociendo un conjunto de variables sobre dicha problemática, y *producir conocimiento nuevo*. Así, la noción de modelización permite tener una mirada integrada del trabajo matemático ya que “conlleva la idea de producción de conocimiento” aspecto central de una enseñanza que pone como eje la formación de estudiantes intelectualmente autónomos (Sadovsky, 2005).

Concebir el trabajo matemático para la clase supone pensar diferentes dimensiones en las que, de una u otra manera, estarán presentes la resolución de problemas, la movilización de estrategias para validar las soluciones, la formulación de conjeturas, la exploración de su validez a través de ensayos, la puesta en juego de diferentes formas de representación, la elaboración de argumentos para concluir sobre la verdad o falsedad de un enunciado, el reconocimiento de las propiedades en las que se basa un procedimiento, el análisis de la cantidad de soluciones implicadas, la compatibilidad de los datos, entre otras cuestiones. A la vez, la reflexión sobre la actividad desplegada debería permitir reformular y reorganizar los conocimientos, generalizar herramientas que fueron construyéndose, definir su alcance, encontrar sus límites. Es claro que esta concepción supone interacciones intensas en el aula en las que se confronta, se relacionan puntos de vista, se argumenta, se debate, se matiza y que tales interacciones son conducidas por los y las docentes que atienden simultáneamente a las perspectivas de sus estudiantes y a los asuntos que tienen intención de transmitir.

El equipo de trabajo en el proyecto YPF estaba interesado en poner en discusión este marco con las y los docentes para analizar cuán viable lo consideraban, para incluir sus apreciaciones, para acceder a los puntos de desacuerdo, para conocer qué vínculos establecían con sus propias prácticas. Como herramienta para ello, se propuso un análisis tanto matemático

como didáctico de problemas que, desde –el punto de vista del equipo de formadores, ofrecían una potencia para, por un lado, acceder a la complejidad de aquello que se enseña –y que muchas veces está oculta en los materiales que se ofrecen en el sistema para trabajar en las aulas–; y por otro, para habilitar en la sala de clase un trabajo matemático como el descrito anteriormente.

Examinaremos entonces los supuestos asumidos por los formadores según los cuales este trabajo de análisis de problemas, daría lugar a intercambios y discusiones que permitirían reconocer muchos más relaciones y matices en los objetos de enseñanza que los “acuñados” en la cultura escolar, que se haría posible imaginar intercambios con los alumnos y las alumnas a raíz de esos problemas y que, en ese mismo movimiento se podría construir una mirada crítica sobre la enseñanza. Analizaremos brevemente algunos de los problemas abordados y el trabajo de los y las docentes con esos problemas. Intentaremos identificar la potencialidad del análisis matemático-didáctico de esos problemas y de qué modo esta actividad permitió revisar el trabajo de los y las docentes.

### *1.1.1. Un hacer matemático habitual del aula como obstáculo para pensar otros posibles modos de hacer: El problema de la suma de 10 números consecutivos.*

Desde el trayecto formativo se hizo la hipótesis de que el análisis compartido de algunos problemas sería una oportunidad de problematizar el trabajo matemático en las aulas. Para lograrlo, se tuvo por intención que los profesores y las profesoras resolvieran los problemas tanto considerando sus propias herramientas como las que podrían movilizar sus estudiantes que aún no disponen de procedimientos, en estos casos, algebraicos. De este modo se buscaba hacer visible que el problema puede ser encarado por los y las estudiantes a través de estrategias básicas, analizar qué relaciones matemáticas podrían poner en juego y concebir puentes posibles entre esas relaciones y las ideas que se espera transmitir.

Es así como se consideró que al resolver un problema los y las docentes podrían empezar a vislumbrar posibles caminos de resolución por parte de las chicas y los chicos y se podrían

anticipar obstáculos en la resolución del mismo. Pero sobre todo, se apostaba a que aparecieran diversas formas de resolver esos problemas por parte de las y los docentes porque se entendía que esa es una condición que favorece alentar en las aulas diversidad de producciones por parte de los y las estudiantes. En otros términos, se consideraba que la diversidad de estrategias es inherente a una clase que se concibe como un espacio de producción y se buscó poner este aspecto en un primer plano de las discusiones.

La primera actividad que se propuso se basa en el siguiente problema: crear un procedimiento para calcular la suma de 10 números consecutivos, cualquiera sea el número inicial. Está armado como un juego para jugar en la clase. La intención es que en el desarrollo se pase de una búsqueda basada en el cálculo aritmético conociendo el número inicial a una fórmula válida cualquiera sea ese número. Ubicamos esta transición en el pasaje de la aritmética al álgebra, asunto que era de interés discutir con los profesores y las profesoras<sup>24</sup>. Más específicamente, hacemos la hipótesis de que el problema permite comenzar a abordar la *generalización*<sup>25</sup> a través de las ideas matemáticas de *expresiones algebraicas* –en este caso como fórmulas–, idea de *variable* –el primer número de la serie de 10 números consecutivos– y *expresiones algebraicas equivalentes* –cada estrategia se resumirá en una fórmula seguramente diferente a las fórmulas que describen otras estrategias y sin embargo son fórmulas o expresiones algebraicas equivalentes–<sup>26</sup>.

Sin embargo, los profesores y las profesoras no percibieron en un inicio el valor que podría tener esta tarea, más bien se conectaron con el problema de una manera distante. Interpretamos que esa posición no es atribuible a una actitud personal de voluntad sino a un sentido instalado en el colectivo profesional respecto de lo que es esperable de un problema. Pareciera que subyace la idea de que “ya se sabe de qué va la cosa” por lo tanto “no es necesario resolverlo”. Pero resolver el problema, tal como se mencionó permite ver diversas resoluciones, formas de abordarlo, posibles obstáculos, entre otras cuestiones.

---

<sup>24</sup>Usualmente, la escuela primaria se ocupa del trabajo aritmético y la escuela secundaria del trabajo algebraico. Varios investigaciones señalan que la transición entre la aritmética y el álgebra es un pasaje que tiene rupturas y continuidades, necesarias de abordar didácticamente. (Sadovsky, 2004; Sessa, 2005; Itzcovich y Novembre, 2007)

<sup>25</sup>Asunto central del trabajo algebraico (Sessa, 2005)

<sup>26</sup> En el anexo 6 se encuentra el desarrollo del problema.

Desde la coordinación no se estuvo dispuesto a renunciar a la intención de que resolvieran el problema y a alentar la anticipación de diversas estrategias que podrían proponer los alumnos y alumnas. Frente a la insistencia se plantearon tres resoluciones distintas, cada una de las cuales podía representarse por una fórmula diferente:

Una posibilidad fue obtener el resultado de la suma haciendo 10 veces el primer número y sumando 45 –que es la suma desde 1 hasta 9– . A partir de este procedimiento se obtuvo la fórmula  $10.n + 45$  considerando  $n$  como el primer número,  $n + 1$  es el que le sigue,  $n + 2$  es el otro y así hasta  $n + 9$  que es el último número.

Si para obtener la suma de los diez números consecutivos se suma el primero con el último, el segundo con el anteúltimo, que tiene el mismo resultado que el *primero + último*, el tercero con el anterior al anteúltimo número, que también tiene el mismo resultado que el *primero + último*, y así hasta llegar al quinto número, se suma cinco veces el número que se obtiene al hacer *primero + último*. De esta forma se llega a la fórmula  $(n + n + 9).5$  ya que el primer número es  $n$  y el último número es  $n + 9$ .

Algunos observaron la regularidad de que todos los resultados de la suma se obtienen “agregándole” un 5 al final del quinto número de la serie. En este caso, fue un poco más difícil de atrapar esta regularidad en una fórmula ya que “agregarle” un 5 al final significa que 5 ocupa el lugar de las unidades y que todo el número “se corrió” un lugar: la unidad pasó a ser decena, la decena pasó a ser centena, etc. Esto equivale a multiplicar por 10 al número que ocupa el quinto lugar en la serie. Si  $n$  es el primer número,  $n + 4$  es el número que ocupa el quinto lugar en la serie, de este modo se llega a la fórmula  $(n + 4).10 + 5$ .

Obtener tres formas diferentes de resolver este problema y por lo tanto tres fórmulas diferentes para encontrar la suma de diez números consecutivos a partir de considerar el primer número de la serie, permitió empezar a vislumbrar la potencialidad de diversas resoluciones para un mismo problema. Junto a las y los docentes y recurriendo al álgebra se validó que esas fórmulas “contaban bien” y que además eran equivalentes<sup>27</sup>. Luego de discutir estas cuestiones

---

<sup>27</sup> Es posible, a partir de algunas transformaciones algebraicas sencillas -como el uso de la propiedad distributiva del producto respecto a las suma- y “agrupar” números, analizar las igualdades que permiten validar que son fórmulas equivalentes:

$$(n + n + 9).5 = (2.n + 9) . 5 = 2.n.5 + 9.5 = 10.n + 45$$

$$(n+4).10 + 5 = n.10 + 4.10 + 5 = 10.n +40 + 5 = 10.n + 45$$

matemáticas, se les planteó a las y los docentes una pregunta que no aparece en el enunciado de la actividad pero que podría ser planteada a las y los estudiantes: *¿será posible que el resultado de sumar 10 números consecutivos pueda dar por resultado un número múltiplo de 9?* Esta pregunta desorientó a las y los docentes que intentaron plantear ecuaciones. Podemos rastrear el trabajo con esta pregunta y la reflexión que generó:

*Ahí apareció la necesidad de buscar condiciones para que ese resultado sea múltiplo de 9. Cuando nos quisimos meter con la fórmula  $10.n + 45$  apareció una fórmula aún más complicada de entender:  $10.n + 45 = 9x \Rightarrow 10/9.n + 5 = x$*

*En cambio es posible hacer una lectura del estilo: 45 es múltiplo de 9, para que toda esa suma resulte ser múltiplo de 9 es necesario que  $10.n$  lo sea y como 10 no es múltiplo de 9 entonces solo será múltiplo de 9 si  $n$  lo es.*

¿En qué sentido esta pregunta interpeló prácticas de enseñanza instaladas? Pareciera ser que para las y los docentes hay un modo de hacer más o menos estandarizado, que sobrepasa las decisiones personales y forma parte de sus responsabilidades en la transmisión. Como señalamos en el capítulo 3, el colectivo profesional plantea –sin proponérselo– un conjunto de obligaciones a los trabajadores que lo integran y le aseguran –simbólicamente– su inclusión (Fernández y Clot, 2007). En el recorrer de los encuentros y de las propuestas veremos cómo empieza a cuestionarse aquello que se concibe como posible para una clase. Veremos también que no es que las y los docentes no saben hacer otra cosa más allá de lo que usualmente realizan en las clases sino que pareciera que todo ocurre como si ciertas prácticas del aula precedieran a sus decisiones y constituyeran el quehacer que están llamados a realizar.

En la resolución que aparece en la bitácora, al proponer en un inicio una ecuación para encontrar una respuesta a la pregunta planteada, los y las docentes actúan como usuarios de la matemática y apelan a un trabajo con herramientas más formales. Para ellos y ellas el álgebra es una herramienta potente de la matemática y muchas veces su formación es una matemática algebrizada (Sessa, 2005). Pero no estarían considerando el posible accionar de las y los estudiantes, que aún no cuentan con esas herramientas, y que podrían encarar un trabajo de

exploración con recursos más básicos. Una forma, no tan usual en la escuela, de abordar este problema podría ser probar con ejemplos: dar distintos valores a  $n$ , es decir, al primer número de la secuencia de 10 números y a partir de los resultados de hacer  $10.n + 45$ , analizar, si es posible o no y bajo qué condiciones, que esa suma dé por resultado un múltiplo de 9. De este modo es posible sostener la exploración como parte de la actividad matemática, exploración que permitirá arribar a una conjetura. Apelar a que las profesoras y los profesores busquen posibles maneras de hacer ubicándose en la posición de sus estudiantes permite que puedan resolver este problema de distintas formas y con diversas estrategias.

En el último párrafo de la reflexión del grupo –que transcribimos en la página anterior– en donde se explica cómo se resolvió esa pregunta en el encuentro, se valoriza un tipo de actividad diferente que se profundizará en el trabajo en los siguientes encuentros: la lectura de información que *porta* una expresión algebraica. Ante la pregunta de si esa suma, es decir el resultado de  $10.n + 45$  puede ser múltiplo de 9, los profesores y profesoras no apelan desde el inicio a la posibilidad de “leer información en esa expresión”. Es en la discusión sostenida por la coordinadora que surge esta resolución y la consideran posible, incluso para sus estudiantes. Más adelante, a propósito del trabajo con textos de enseñanza de la matemática (1.2.) analizaremos que “leer información de una expresión matemática” como un *modo de hacer* en las clases de matemática no es usual. Es tal vez por eso que los y las docentes tampoco lo tienen tan inmediatamente disponible cuando piensan en una resolución para sus estudiantes.

Por último, queremos señalar que en el análisis didáctico colectivo empiezan a delinearse marcas de un posible hacer del docente. Esto se pone en evidencia en un fragmento de la bitácora en donde comienzan a pensar qué puede hacer el/la docente con las resoluciones de los chicos y las chicas:

*El docente puede colaborar para establecer puentes entre la escritura en lenguaje coloquial, o del tipo “el primero  $x10 + 45$ ”, hacia escrituras con letras como  $10.n + 45$ .*

Este *puente* se apoya en lo que los chicos y las chicas piensan y proponen y tiene la intención de ofrecer herramientas que habiliten un uso de la fórmula en el que, al identificar la

estructura del cálculo se pueden hacer anticipaciones sobre los resultados sin apelar a su realización. Es en este punto que las profesoras y los profesores comienzan a visibilizar otros modos posibles de trabajar en la clase de matemática, en los que el hacer y la reflexión sobre ese hacer constituyen un par indisoluble que pone a los alumnos y alumnas en una posición productora.

Como señalamos, nuestra intención en este eje es identificar potencialidades del análisis matemático-didáctico de los problemas y su repercusión en la revisión del trabajo docente. Se comienza a desplegar así, la riqueza, en tanto actividad matemática, que habilita un problema que admita distintas formas de resolución. Recordemos que inicialmente el grupo del Albert Thomas no se involucró en la resolución – hecho que interpretamos orientado por un sentido instalado en el colectivo profesional más que por una actitud voluntad personal –, y fue necesario que la coordinadora sostuviera el trabajo para que empezara a desplegarse la riqueza mencionada. A su vez este primer problema da lugar a un trabajo sobre la equivalencia de las fórmulas que surgen de las diferentes formas de resolver e incorpora nuevas cuestiones –como la pregunta acerca de las condiciones para que esa suma sea múltiplo de 9–. Todas estas reflexiones invitaron a re-pensar la clase –qué se hace con un problema, qué sería trabajar con un problema–, y a concebir al docente como aquel o aquella que tiende puentes entre las propuestas de los chicos y las chicas y el conocimiento matemático que se quiere enseñar.

Es a partir del trabajo con este y con otros problemas que pueden comenzar a emerger preguntas como: ¿cuál es la tarea en la clase de matemática?, ¿qué es lo que tendría que estar en la clase?, ¿qué es lo que deseamos que esté en la clase de matemática? Estas preguntas van contribuyendo a la construcción de un marco común de análisis.

### *1.1.2. En el hacer matemática aparecen características de la actividad matemática.*

Comenzamos sosteniendo que el trabajo con problemas permite poner en escena –y en discusión– el tipo de actividad matemática que creemos posible que se despliegue en las clases

de matemática de la escuela secundaria. Queremos mostrar parte del trabajo desarrollado a propósito del problema: *¿Cuáles son todos los números que verifican que, elevados al cuadrado, tienen resto 1 al dividirlos por 8?*

Este era el tercer problema trabajado y, a diferencia de lo relatado anteriormente con el primer problema, en este momento las y los docentes dispusieron a resolverlo. Trabajaron en grupos pequeños de dos o tres, probando con distintos números y llegaron a la conclusión de que solo los números impares satisfacían la propiedad enunciada en el problema. Un profesor, Fabián, advierte que estaban probando con ejemplos y que era necesario buscar razones para justificar por qué son los números impares los que cumplen con lo pedido. Recurriendo a herramientas algebraicas intentaron validar la conjetura a la que habían arribado. Luego de un trabajo de muchas idas y vueltas, de caminos abandonados, de interpretación de diversas expresiones algebraicas se pudo llegar a una validación matemática.

Como relatamos a propósito del primer problema, en ese momento no se había puesto en juego la exploración como una posición –en tanto hacer– ante un problema en matemática. Sin embargo en este problema, las profesoras y los profesores parten de la exploración para el armado de una conjetura “solo para los números impares”, aunque su conocimiento del hacer matemático les advierte que robar con ejemplos no alcanza y comienzan a buscar razones –matemáticas– para validar su conjetura. Encontramos registrado, a modo de reflexión del trabajo desplegado con este problema:

*Nuestro primer hacer con este problema fue probar con ejemplos a ver qué sucedía, esto mismo es lo que hacen nuestros alumnos al enfrentarse a un problema. Fabián nos puso en aviso: ojo, estamos probando con ejemplos y siempre les decimos a nuestros alumnos que no alcanza. Buscamos razones. En ese camino nos metemos por un lugar que no nos lleva a ningún lado, lo abandonamos, y nos metimos por otro lado. Demostramos por fin que los impares al cuadrado tienen resto 1 al dividirlos por 8.*

Podemos ver a los profesores y las profesoras haciendo matemática al resolver este problema: qué se permiten y qué no, qué decisiones toman, cuáles descartan, al igual que el problema anterior cómo influye su modo de hacer matemática con lo que permiten en sus clases.

Nos hemos referido ya en este trabajo a la actividad matemática como objeto de enseñanza. Para poder tematizar su significado con el grupo de profesores del Albert Thomas, la consideración de su experiencia de resolución en el marco del trayecto formativo ha sido fundamental. Efectivamente, la *exploración* como una posibilidad para abordar un problema, la *elaboración de conjeturas* y la *búsqueda de razones matemáticas* que las validen constituyen tres aspectos centrales del quehacer matemático que han estado presentes en las resoluciones y sobre los que se ha podido reflexionar, subrayando justamente la imposibilidad de conceptualizarlos por fuera de una experiencia personal objetivable.

### 1.1.3. El problema del calendario: ¿para qué este problema?

Se presentó el problema “Los cuadrados del calendario”<sup>28</sup> junto con las intenciones didácticas. En él se les propone a los y las estudiantes considerar cuadrados de números, de diferentes tamaños, tomando recortes de hojas de calendario. Por ejemplo de 2 x 2 podrían ser:

1	2
8	9

15	16
22	23

De 3 x 3 podrían ser:

3	4	5
10	11	12
17	18	19

5	6	7
12	13	14
19	20	21

<sup>28</sup>Fue el cuarto problema trabajado. Un desarrollo del mismo se encuentra en el Anexo 6.

Con estos diferentes ‘cuadrados del calendario’ se les pide que calculen la diferencia entre los productos de los números situados en los extremos de las diagonales. De este modo se pone en evidencia que en todos los cuadrados de 2 x 2 el resultado es 7 o -7. En los de 3 x 3, es 28 o -28. Y se les propone buscar una explicación de estos resultados.

A esta altura ya los profesores y profesoras se involucraban en los problemas e iban a la búsqueda tanto de las soluciones matemáticas como de las reflexiones didácticas que les suscitaban. –Ramón, un profesor, plantea preguntas a propósito del trabajo con este problema: *¿para qué este problema con los alumnos? ¿Qué temas podemos trabajar con este problema? ¿Dónde lo ubicaríamos?*

Estas preguntas llevan al grupo a analizar que, para resolver este problema es necesario elegir las variables de manera adecuada de modo tal que permitan establecer ciertas relaciones algebraicas<sup>29</sup>. Esta elección de las variables permite establecer que, para un cuadrado de 2x2, el producto de las diagonales quedará expresado como  $n.(n + 8) - (n + 7).(n + 1)$ . Al manipular algebraicamente esa expresión se obtiene -7, para cualquier valor de  $n$ . De este modo la letra, el símbolo, aparece para “explicar” por qué no importa el cuadrado que se tome, siempre al restar los productos de las diagonales el resultado será -7 (o 7 dependiendo de qué modo se considera la resta del producto de las diagonales). La pregunta de Ramón dispara un análisis del problema en términos de contenidos matemáticos que se ponen en juego y de un *hacer matemático*: *elegir variables, establecer relaciones* entre esas variables –en este caso en un contexto algebraico–, *manipular* –en este caso, las expresiones algebraicas– hasta poder *validar* lo propuesto. Pero lo que más nos interesa es que a propósito de un problema que se les plantea, se formulan preguntas sobre el mismo que llevan a entamar su potencia matemática con su valor didáctico. Preguntarse *¿para qué este problema con los alumnos?* marca una posición que pretende definir tanto un sentido para los alumnos y las alumnas, una intención de enseñanza para el/la docente y una ubicación, ya no aislada sino en una zona del currículo. El análisis que realiza el grupo permite a su vez ubicarlo en una zona ligada a los contenidos como así también al hacer matemático.

---

<sup>29</sup>por ejemplo en el caso de los cuadrados de 2 x 2 si  $n$  es el primer número, el que le sigue es  $n + 1$ , el abajo es  $n + 7$  y el otro es  $n + 8$

#### *1.1.4. Del trabajo con problemas: matemática creativa*

Es usual que en las conversaciones entre profesores aparezca la mención a “juegos de ingenio” como una modalidad que “introduce un aire fresco” en las clases de matemática. Los juegos de ingenio se refieren a situaciones generalmente desafiantes, concebidas para ser abordadas puntualmente, en un espacio de entretenimiento o competencia –como por ejemplo el de las olimpiadas matemáticas–. En ocasiones, los y las docentes incorporan este tipo de actividades en sus aulas como estrategia para “motivar” a sus estudiantes. Suelen diferenciarlos explícitamente del tipo de problemas que forman parte de las prácticas habituales del aula y, por eso mismo, tienen un carácter de excepción. Y es este carácter el que es interesante discutir: ¿por qué no “importar” ciertos atributos de los “problemas de ingenio” –el desafío, la incertidumbre, la necesidad de exploración– a las actividades que se orientan a la enseñanza de asuntos específicos? Justamente nos distanciamos de la idea de “problema de ingenio” porque se la interpreta separada de la enseñanza. En el grupo del Albert Thomas se propone el tema a partir de una propuesta:

*Silvia redobla la apuesta. Al respecto dijo: Vemos a los juegos de ingenio de indagación como una rareza, para hacer al final de la clase. Nos da miedo trabajar solo con eso. Tenemos la clase formal y esto siempre es una clase de 20 minutos, un accesorio. ¿Qué pasaría si empezara a revertir con todos los contenidos? Si lo que nosotros usamos como una eventualidad se transformara en la clase. Lo que es habitual y lo que es esporádico tiene que cambiar en proporción.*

Hemos intentado desarrollar una mirada de la actividad matemática como un proceso. Sostenemos que toda actividad matemática es potencialmente creativa y en ella emergen nuevos objetos matemáticos –técnicas, nociones, nuevos problemas– y sus relaciones. Pero al pensar en la creatividad matemática así entendida, dentro de las instituciones escolares se plantean

paradojas.

Dijimos anteriormente que la organización histórica del conocimiento a través de los *programas* produjo una gran fragmentación que estabilizó modos prácticamente únicos de concebir el trabajo matemático en las aulas. Así Chevallard (1997) identifica que en las instituciones escolares se produce lo que llama *atomización de la enseñanza*, una estrategia de las instituciones para “proteger” a los y las estudiantes y evitarles el encuentro con las sucesivas dificultades. De este modo se fracciona de tal manera el proceso de enseñanza que es difícil reconocer en él un cuerpo organizado de conocimientos convirtiéndolo en un conjunto atomizado de actividades matemáticas aisladas, encadenadas arbitrariamente, independientes entre sí. Bajo estas condiciones, esta actividad así descrita tiene pocas posibilidades de ser creativa. Paradojalmente en la escuela se otorga valor a la creatividad, es así como se abren espacios esporádicos para los juegos de ingenio, juegos en matemática. El sistema escolar muestra una necesidad de apariencia de creatividad más que una necesidad de actividad matemática creativa. Y así lo enuncia la profesora Silvia: *Vemos a los juegos de ingenio de indagación como una rareza, para hacer al final de la clase. Nos da miedo trabajar solo con eso. Tenemos la clase formal y esto siempre es una clase de 20 minutos, un accesorio.* De este modo la cultura escolar opone la *actividad matemática creativa* y la *actividad rutinaria o repetitiva*. “Como si la actividad matemática solo fuera creativa en la medida en que se presentara como “sorprendente”, “diferente”, “original” y, en definitiva, “libre” y “espontánea”.” (Chevallard,1997:290). Las discusiones desarrolladas en el grupo del Albert Thomas permiten a las y los docentes preguntarse si no es posible lograr otros equilibrios en el aula: *Lo que es habitual y lo que es esporádico tiene que cambiar en proporción.* Desde nuestra perspectiva no se trataría de “cambiar la proporción” sino concebir que el encuentro con las ideas matemáticas permita desplegar una actividad matemática creativa dentro del aula incorporando como parte de la misma las actividades rutinarias que muchas veces son necesarias para sostener esa misma actividad. Sin embargo, ¿cuál es el margen de maniobra que tiene estos y otros docentes para operar sobre las condiciones de atomización de la enseñanza, para operar sobre la posibilidad de una actividad matemática creativa en la escuela?

El trabajo sostenido con problemas, el análisis didáctico-matemático de los mismos, la posibilidad de acceder a la complejidad de aquello que se enseña y de habilitar en la clase un tipo de trabajo matemático que ponga en el centro la producción de las chicas y los chicos permite poner en escena otro posible modo de hacer en la clase de matemática tal vez diferente al habitual para estos docentes. Las reflexiones de Chevallard nos invitan a incluir el marco institucional dentro del cual opera la práctica docente para intentar poner en evidencia sus condicionamientos de modo que permita cuestionarlos y eventualmente pensar en modos para modificarlo.

#### *1.1.5. ¿Qué nos deja el análisis didáctico-matemático de problemas?*

En un primer momento las y los docentes partieron desde una posición distante con la tarea de analizar didáctica y matemáticamente los problemas. Entendemos que en tanto esta tarea no forma parte de las prácticas usuales en la organización del trabajo de los docentes de matemática, les resultaba difícil anticipar su potencia. Nos interesa subrayar que desde nuestra perspectiva esta postura, que reconocemos en el grupo del Albert Thomas, es más el resultado de su pertenencia al colectivo profesional (Fernández y Clot, 2007) que una decisión individual de cada docente. Sin embargo, el grupo del Albert Thomas fue avanzando hacia una posición en la cual no solo proponían distintas resoluciones y analizaban las potencialidades que estas presentaban sino que también ponían en evidencia el tipo de actividad matemática que desplegaban a la vez que se preguntaban qué cuestiones de la clase se abordaban al trabajar estos problemas. Involucraron lo exploratorio como parte del hacer matemático tanto de ellos como esperable para sus estudiantes, incorporaron la necesidad de dar razones para las resoluciones buscando diversos caminos para encontrar esas razones, a veces darlos por cerrados cuando no se muestran viables e intentar por otros, incorporaron un modo de trabajo matemático que no es frecuente en las clases –la lectura de información que porta una expresión algebraica– y, como veremos más adelante, lo vieron posible para sus aulas. Tuvieron una mirada sobre el hacer del docente como aquel que *tiende puentes* entre lo que proponen los y las estudiantes y aquello que

se quiere transmitir a la vez que analizaron posibilidades –unas entre otras– para esos puentes. En el marco de estas discusiones se preguntaron por qué los problemas de “ingenio” se conciben en la escuela como momentos aislados, separados de la trayectoria curricular a la vez que se interrogaron si era posible y hasta deseable que sean parte del hacer habitual del aula. Señalemos que la presencia de problemas de ingenio como momentos aislados en la clase es compatible con una concepción de la enseñanza atomizada e *instantánea* en donde se supone que se enseña y se aprende casi al mismo tiempo, y no como un proceso sostenido que se va resignificando y reestructurando.

Consideramos que la estrategia de análisis didáctico-matemático de problemas dentro del trayecto formativo permitió poner en discusión lo que es posible hacer en las clases de matemática corriéndonos de una posición prescriptiva y llevándolo a consideración de las y los docentes.

Por último, ya hemos mencionado que la relación de las y los docentes con el conocimiento tiene un lazo con los modos de ejercer la docencia. Aquí queremos profundizar/desarmar/entender este lazo que no es en un solo sentido. Como hemos mencionado, las y los docentes son históricamente considerados transmisores de un saber que, en términos de Chevallard (2013) tiene características de un *monumento que se visita* y en esta concepción se conciben como reproductores de un *texto del saber* producido sin su participación. El análisis de los problemas permitió encontrar más relaciones y matices a los objetos de enseñanza que aquellos que suele asignar el colectivo profesional. Permitted comenzar a mirar de manera crítica el modo en que vive cierto conocimiento en la escuela. Veremos en el desarrollo de los ejes que siguen, que el trabajo con problemas es solo una parte de este recorrido. Pero entendemos que resolver problemas matemáticos que los desafían no solo matemáticamente sino como enseñantes les devuelve vitalidad al trabajo cotidiano condición fundamental para asumir una posición productora. Estos problemas ofrecen nuevas posibilidades a lo que conocen y eso les resulta satisfactorio.

## 1.2. Otro posible, posible. Las discusiones que se abren a partir del trabajo con textos de enseñanza de la matemática

Queremos, en este apartado, dar cuenta de la fertilidad de un trabajo de lectura compartida sobre producciones en el campo de la enseñanza de la matemática. En particular, el trabajo con un artículo publicado en una revista especializada en investigación matemática “*Sentido del símbolo: Crear sentido informal en las matemáticas formales*” de Abraham Arcavi<sup>30</sup>, que plantea un análisis crítico sobre el trabajo algebraico e indaga la posibilidad de concebir alternativas a las prácticas más usuales en la escuela secundaria. En este artículo el autor se pregunta si es posible encontrar o describir un sentido del símbolo en el álgebra así como hay un sentido del número en la aritmética. Sostiene que la memorización de técnicas no garantiza la posibilidad de ver al álgebra como una herramienta potente para entender, expresar y comunicar generalizaciones, para establecer conexiones, para formular argumentos matemáticos. Es así como, a través de diferentes ejemplos de problemas matemáticos el autor va realizando una descripción de lo que considera sería el sentido del símbolo, intentando caracterizarlo a la vez que propone matices y deja planteados interrogantes. Se propuso leer este texto teniendo como consigna de lectura identificar con qué están de acuerdo, con qué no, qué idea les resulta novedosa, qué idea les resulta familiar. A su vez, se les propuso que intentaran resolver de diferentes maneras los problemas matemáticos que aparecen en el texto. El equipo de formadores creía en ese momento que resolver los problemas matemáticos que se plantean en el texto podría decirles “algo” a los y las docentes sobre lo que sucede en sus aulas. Veremos en nuestro análisis las discusiones que se promovieron a partir de esas resoluciones.

En el desarrollo del trabajo propuesto con este texto y las interacciones de los y las docentes intentaremos analizar qué características del mismo han promovido, desde nuestro punto de vista, la puesta en cuestión de algunas prácticas del aula.

---

<sup>30</sup>Arcavi, A. (1994). Symbol sense: Informal sense-making in Formal Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 14(3), pp. 24-35. Se acercó una versión traducida por parte del equipo para utilizar en contextos de trabajo con docentes

### 1.2.1. De Ireneo Funes, el memorioso, pasando por los casos de factoreo<sup>31</sup>

Al comenzar el trabajo con el texto de Arcavi, la profesora Silvia propone detenerse en un problema que plantea el autor: "*¿Qué se puede decir de los números que resultan de las diferencias entre la tercer potencia de un número entero y el número mismo  $n^3 - n$ ?*" Esta pregunta fue abordada por el grupo del Albert Thomas a partir de una exploración, probando con distintos valores para  $n$ , de modo de arribar a una conjetura: *esa expresión siempre será múltiplo de 6*. Llegados a la elaboración de la conjetura, para validarla se propuso una manipulación algebraica, en este caso factorizar la expresión, para "leer" información en la expresión equivalente:  $n^3 - n = n.(n^2 - 1) = n.(n + 1).(n - 1)$ <sup>32</sup>. Esta última expresión permite leer que se están multiplicando 3 números consecutivos lo cual asegura que ese resultado siempre será múltiplo de 2, de 3<sup>33</sup> y por lo tanto de 6. Esta interpretación no es posible a partir de la expresión  $n^3 - n$  y recién queda habilitada cuando se transforma en otra equivalente. Es así como en el grupo del Albert Thomas se analizó que la pregunta planteada en el texto invita, por un lado a la exploración y por otro lado a la búsqueda de otra expresión, vía la factorización, que permita "leer" la conjetura elaborada a partir de la exploración.

Silvia se detiene en esta parte del texto pues "*le dió la sensación de que es un problema que muchas veces se trabaja en el aula, es decir, el problema de factorear, pero lo que le sorprende es cómo está planteado desde Arcavi*". ¿El problema que plantea Arcavi es asimilable a los problemas de factorización que se plantean en las aulas de la escuela secundaria? Para el grupo del Albert Thomas pareciera que sí. Para los y las docentes el texto aborda un problema que sería similar a los que circulan en varias aulas: el problema de "factorizar la expresión  $n^3 - n$ "<sup>34</sup> que resulta ser un trabajo de aplicación de reglas. Sin embargo, en su artículo

<sup>31</sup> Así comienza el texto de Abraham Arcavi que invita a pensar en el trabajo algebraico en la escuela secundaria: "Ireneo Funes, el memorioso, fue un personaje creado por la fantástica paleta de Borges. Tenía una memoria retentiva extraordinaria, era capaz de recordar todo, ya sea las formas que tenían las nubes en la puesta del sol del 30 de abril de 1882, o todas las palabras del Inglés, Francés, Portugués, Latín. [...] Hacia el final de la historia, la verdadera tragedia de Funes es revelada. Él era incapaz para las ideas platónicas generales."

<sup>32</sup> Si  $n$  es un número,  $n + 1$  es el número siguiente y  $n - 1$  es el anterior.

<sup>33</sup> Porque entre tres números consecutivos siempre hay al menos un número par –múltiplo de 2– y siempre hay un múltiplo de 3.

<sup>34</sup> Usualmente la técnica de factorear la expresión  $n^3 - n$  aparece como un problema en sí mismo, factorizar para obtener la expresión  $n.(n - 1).(n + 1)$  y finalizar allí. En muchas aulas de la escuela secundaria se sigue enseñando "los casos de factoreo" aún cuando ya no figuran en muchos diseños curriculares.

Arcavi propone otro tipo de trabajo sobre la expresión  $n^3 - n$ , partiendo de una pregunta que invita a encontrar relaciones en el campo de la divisibilidad –relación “ser múltiplo de”–. Podríamos decir que el texto propone un trabajo de carácter interpretativo de la escritura  $n^3 - n$  en contraposición de un trabajo de aplicación de reglas y por lo tanto, mecánico. Es decir, la factorización de esa expresión, la *transformación algebraica*, es la herramienta que posibilita avanzar con el trabajo hacia una interpretación de la escritura que permita validar la conjetura elaborada a partir de la exploración. Esta característica lo ubica dentro del conjunto de problemas que permiten estudiar cuestiones de divisibilidad. Por otro lado pareciera que el grupo del Albert Thomas reconoce en este trabajo interpretativo de la escritura un trabajo intelectual más intenso, más desafiante que solo factorizar una expresión; y, es por esa razón, más convocante.

Este análisis en el que se diferencia entre el problema planteado por Arcavi y el problema tradicional de factorizar una expresión permite que las y los docentes empiecen a preguntarse por sus estudiantes y la actividad matemática a la que se los convoca:

*¿Qué les pasa a los alumnos cuando tienen que “simplificar” una expresión algebraica sin un objetivo en particular, que preguntan si “el” resultado es este o aquel, porque no tienen claro cuál es el más simplificado? Y acá además es al revés. De algo compacto buscamos algo más largo. Si no fuera por la pregunta que queremos contestar, quizás no lo hubiéramos hecho.*

El texto y la discusión en el grupo del Albert Thomas pone en cuestión la enseñanza de la factorización de polinomios, que ocupa un lugar preponderante en las prácticas de la escuela secundaria. El núcleo de este cuestionamiento se refiere al sentido con el que se transmite. Efectivamente, se toma conciencia de que la centración en la aplicación de la técnica omite preguntas fundamentales: ¿cuándo y por qué es necesario factorizar un polinomio?, ¿qué interpretaciones, qué resoluciones, qué análisis permite la expresión factorizada que la expresión sin factorizar no habilita de la misma manera?, ¿cuál es la necesidad matemática de factorizar un polinomio? El texto de Arcavi, junto a lo analizado en el apartado anterior respecto al trabajo

con los problemas, permite incorporar otras prácticas que conllevan otros sentidos, como por ejemplo la necesidad de transformar una expresión algebraica para habilitar nuevas interpretaciones. Silvia y sus compañeros pueden reconocer a través de la discusión sobre este ejemplo que, al factorizar la expresión acceden a propiedades que no eran antes visibles. El carácter de herramienta –al servicio de cuestiones de divisibilidad en este caso– que adquiere la factorización los sorprende y los entusiasma. En ese contexto, la enseñanza de una técnica como la de factorizar, se resignifica.

Notemos que las relaciones entre factorización y divisibilidad que el problema pone en evidencia permiten reflexionar sobre el carácter arbitrario del ordenamiento curricular que las presenta como dos “unidades” separadas. Cuando las herramientas se estudian en conjunto con los problemas que contribuyen a resolver, dicho ordenamiento se modifica. Esto constituyó una novedad para los profesores y las profesoras.

### *1.2.2. Animándose a llevar algo al aula*

Si bien en este primer año no estaba previsto desde la coordinación realizar implementaciones en el aula, un ejemplo trabajado en el texto invitó a una profesora a llevarlo a clase “a ver qué pasa”. En este sentido interpretamos que esta pequeña implementación de un ejemplo aislado podría ser considerada como una instancia de “llevar algo al aula para aprender nosotros”. Desde nuestro punto de vista esto supone un cambio fundamental en el posicionamiento docente en tanto que el salón de clase ya no es solo un ámbito donde “se aplica” un proyecto sino también un espacio de exploración de nuevas posibilidades. Silvia cuenta que se detuvo en el siguiente párrafo del texto de Arcavi:

“Por ejemplo, mientras una alumna simplificaba una ecuación lineal para obtener un solución, la estudiante llegó a lo siguiente  $3x + 5 = 4x$ . En lugar de proceder en forma mecánica, es decir “sustraer  $3x$  en ambos lados” se detuvo y cambió a un modo diferente:

la lectura de los símbolos. Se percató de que si quería obtener  $4x$  en la derecha desde  $3x$  en la izquierda, uno tendría que sumar una  $x$ , por consiguiente el valor del sumando 5 debería ser el valor de  $x$ . A pesar de que no se puede distinguir entre el método matemático estándar y el método de esta estudiante, psicológicamente hay una diferencia importante. Pensamos que interrumpir una rutina casi automática a fin de leer y darse cuenta de la relación simbólica, como pasó en este caso, es una pequeña instancia pero saludable del sentido de símbolo.” (Arcavi, 1994)

Relata que presentó en un curso en donde no había trabajado aún con ecuaciones, la misma que propone el texto en su ejemplo: encontrar el valor de  $x$  que cumple  $3x + 5 = 4x$ . Uno de sus estudiantes respondió 5. Al preguntarle cómo lo había calculado el estudiante le respondió: “*me falta una  $x$  ¿dónde tiene que estar? En el lugar del 5*”. Para Silvia, y para todo el grupo, el chico pensó “*a la manera que relata Arcavi*”.

Un primer análisis que podemos realizar es el efecto de la lectura y discusión de un texto que entra en diálogo con su práctica. Silvia se anima a probar algo en su aula, aunque sea pequeño, para escuchar a sus estudiantes y, en algún sentido indagar si sus procedimientos tendrían o no algo que ver con lo que había realizado la alumna presentada en el texto del autor. Reconocemos aquí una intención de ver qué hacen, qué piensan los chicos y las chicas ante un problema para el cual no tienen a priori “la teoría estudiada”. Se dispone como tema de conversación en el grupo, diríamos por primera vez, la posibilidad de proponer algo en el aula *para escuchar* a los chicos y las chicas.

Si bien la intención desde el equipo de formadores era la elaboración colectiva de una propuesta de enseñanza para implementar y luego analizar también conjuntamente, ésta iba a llevarse a cabo mucho más adelante. Sin embargo una integrante del grupo del Albert Thomas considera un problema del texto y lo propone a sus estudiantes, y el conjunto de los profesores de alguna manera hace suya esa experiencia al entusiasmarse con la conexión que se entabla entre el texto y las acciones que se desarrollan en el aula de Silvia. Interpretamos que su propia aula se presenta como un espacio de exploración de preguntas, *¿qué harán mis estudiantes con este problema?* Corriéndose por un instante de una concepción en donde el aula es un lugar de

certeza en el que está prácticamente predeterminado lo que sucederá. En este primer año, este grupo comienza a *explorar posibilidades de enseñanza*. Tomar el aula –también– como un espacio de exploración del docente en el que se interroga por los sentidos de las acciones de los alumnos y las alumnas y por la manera en que las articulará con sus intenciones de enseñanza supone una ruptura con las perspectivas tecnocráticas que suponen que la enseñanza se puede resolver a través de la implementación de paquetes educativos.

Volviendo a la resolución a la ecuación  $3x + 5 = 4x$  que propone el estudiante de la clase de Silvia –y del texto de Arcavi–, la misma está basada en relaciones y no en la aplicación de un algoritmo. ¿Cómo se sostiene a un chico o chica en la producción de relaciones matemáticas a raíz de las tareas que realizan? Esta pregunta podría inferirse de una reflexión al respecto del episodio que comentó Silvia:

*Algunos señalan que si eso se propone en un curso superior donde ya han trabajado con ecuaciones es probable que los chicos se metan a despejar y no a “pensar” esa ecuación. Esto nos llevó a preguntarnos si no habría otro modo de entrar a ecuaciones. ¿Y si dejamos la mecánica para lo último?*

Pareciera que cuando los alumnos y las alumnas ya están instalados en “lo mecánico”<sup>35</sup> – en este ejemplo las técnicas de resolución de ecuaciones– es casi imposible que emerja una resolución apoyada en relaciones. Pero esto último es lo que le está interesando al grupo del Albert Thomas. ¿Sería posible hacer un cambio en ese “orden” de dar los contenidos? Es decir, no comenzar el trabajo con ecuaciones a partir de las técnicas de resolución sino a partir de lectura de relaciones. Y en ese caso, ¿cómo sería ese trabajo de “*otro modo de entrar a ecuaciones*”? Y dejar “*para lo último*” la técnica pues es cierto que en algún momento se espera que los y las estudiantes dispongan de técnicas más o menos algoritmizadas para resolver ecuaciones pero luego de un proceso de análisis. En esta escena se abren preguntas acerca de la enseñanza, acerca de del sentido de los conceptos y también acerca de las relaciones entre la

---

<sup>35</sup>Se abordará específicamente este asunto en el eje 5: Una revisión crítica de las propias prácticas: el lugar de *lo mecánico* en la enseñanza de la matemática

exploración de los alumnos y las alumnas, la búsqueda de procedimientos “artesanales” y la enseñanza de procedimientos estandarizados. “Hay que dar ecuaciones en tal momento y de tal forma” parece ser un mandato cuyo fundamento no está muy claro o, en todo caso en donde las razones están por fuera de las y los docentes.

Como mencionamos en la introducción, lo que hace un docente genera cierto tipo de aprendizaje y a su vez, al igual que señalan Barbier et al (2004) las prácticas de los y las docentes constituyen un sistema complejo y estable que orienta sus decisiones y el ejercicio del oficio. Estas prácticas docentes están sometidas a restricciones institucionales y sociales, a reglas y hábitos que muchas veces limitan la posibilidad de acción. Tomando a Clot (2007), el colectivo profesional plantea un conjunto de obligaciones que le aseguran simbólicamente su inclusión en él. En este sentido, aquello que está habilitado hacer en el aula no solo se configura a partir de la prescripción de un currículo, ¿qué, cómo y cuándo dar un contenido? también está sujeto a ciertas prácticas, a ciertos modos en el hacer del docente. Sin embargo, a partir de la reflexión con otros y en la interacción con un texto, se presenta una experiencia en el aula en la que, al apelar a estrategias personales de los chicos y las chicas se abre una posibilidad de cuestionar esos *saber hacer*. Se configura así una zona –nueva– de conflicto a partir de cuestionar los modos de hacer: “*si no dí ecuaciones, los chicos hacen esto. Si ya di ecuaciones, eso no sucedería*”. Se podría replantear en términos de pregunta: ¿trabajamos “lectura de ecuaciones a la Arcavi” antes de proponer un trabajo mecánico (pasaje de términos) con ecuaciones?

En esta escena, la reflexión colectiva sobre el análisis del propio trabajo, de la propia puesta en aula no solo permite conceptualizar los saberes que producen los y las docentes en su práctica, tal como venimos señalando en capítulos anteriores, sino que también posibilita hacer consciente el proceso de toma de decisiones –por ejemplo cuándo incorporar las técnicas de resolución de ecuaciones– por parte de las y los docentes (Sadovsky et al, 2015), para, de este modo, modificar –o ampliar– los márgenes de maniobra de aquello que se puede hacer de otro modo.

Por último, el trabajo con el texto de Arcavi estaba pensado para un solo encuentro, sin embargo, el interés del grupo sobre el mismo hizo que se extendiera. En encuentros posteriores se vuelve sobre el texto y las profesoras y los profesores dicen explícitamente: “*El texto muestra*

*un enfoque diferente”, “Es otra visión, desde nosotros. Nos propone algo diferente también para nosotros”, “Lo que plantea Arcavi allí es “entender” el concepto de función y no solo quedarse en lo mecánico.”* En estas enunciaciones de las y los docentes encontramos que comienzan a ver posibles otro tipo de actividades que se pueden hacer dentro del aula. Emergen cuestiones que no se miraban o se miraban de otro modo.

### *1.2.3. ¿Qué habilita el trabajo con textos de enseñanza de la matemática?*

A través del análisis anterior hemos mostrado que el trabajo con un texto acerca de la enseñanza de la matemática en el contexto de trabajo colectivo que hemos descripto ha permitido interpelar el aula, ahora bien, ¿qué texto? ¿qué del texto? ¿para quién? ¿en qué condiciones?

El trabajo con este texto tuvo más impacto en los y las docentes del Albert Thomas que el inicialmente anticipado por el equipo de formadores. Una clave para explicarlo es la conexión que existe entre las prácticas usuales de los y las docentes y las propuestas que se desarrollan que resultan diferentes y posibles a la vez. Propone al grupo del Albert Thomas una experiencia que se vislumbra muy cercana a “sus” aulas, a “sus” estudiantes. Y al llevar al aula uno de los problemas propuestos por el autor, como el ejemplo de la ecuación, esos chicos y chicas que se describen en el artículo de un especialista se vuelven parecidos a “mis” chicos y chicas. Interpretamos que este texto muestra un investigador conectado con lo que las y los docentes hacen lo cual posibilita un diálogo entre el autor y la propia experiencia docente, la concepción de lo que es enseñar para cada integrante del grupo del Albert Thomas, la perspectiva que se tiene de lo que es posible hacer y de lo que no es posible hacer dentro del aula. Y a todas estas cuestiones se da lugar en el transcurso de los encuentros.

En lo que refiere a la tarea de la lectura de textos acerca de la enseñanza llevada a cabo por el grupo del Albert Thomas en el contexto del trayecto formativo que es análisis de esta tesis podemos destacar como características:

- La lectura fue compartida. Si bien hubo una lectura individual entre encuentros, sostenemos que es una lectura compartida en tanto que se discute con colegas de la misma escuela y en el marco de una experiencia de trabajo colaborativo.

- Es una lectura de estudio. Se propone la tarea de lectura en relación al estudio de la problemática de la enseñanza del trabajo algebraico en la escuela secundaria. La misma tenía la intención de cuestionar y presentar alternativas a un tipo de práctica usual respecto al trabajo algebraico, en particular, la mecanización de ciertos procedimientos como única tarea dentro de la clase de matemática. Allí también encontramos que el texto dialoga con una insatisfacción de los profesores y las profesoras.

- Se propuso realizar una lectura crítica. La tarea inicial de lectura individual y la discusión colectiva posterior se realizó a partir de la búsqueda en el texto de ideas que a cada docente le resulte: –novedosa, –posible, –no acuerden, –inviable. De este modo se buscaba por un lado la emergencia de preguntas acerca de lo que es válido hacer o no en la clase de matemática. Y por otro lado distanciarse de una posición prescriptiva y permitir una interacción con la experiencia de las y los docentes.

- Para algunos integrantes del grupo del Albert Thomas fue un contacto novedoso –así lo expresaron– con la producción del campo de la enseñanza de la matemática. Reconocemos que en artículos acerca de la enseñanza de la matemática a su vez se suele omitir la fundamentación de las propuestas que se hacen excluyendo a los y las docentes de la discusión teórica. La posibilidad de sostener un proyecto de formación a lo largo de un año hizo viable disponer del tiempo necesario para dar una lectura específica de textos de enseñanza de la matemática.

Este conjunto de condiciones, lejos de proponerse como las únicas posibles, muestran la necesidad de generar espacios de trabajo en los que la confianza, el diálogo, la conexión con las propias preocupaciones, inquietudes y búsquedas, la cercanía de los ejemplos propuestos, contribuyen a generar un ámbito de estudio y reflexión en el que es posible comprender que las acciones que cada docente realiza están cultural e institucionalmente inscriptas. Esto genera alivio a la vez que permite visualizar la necesidad de un accionar colectivo para transformar las prácticas de enseñanza. Estas escenas vinculadas a la lectura compartida comienzan a dar cuenta de una idea que desarrollaremos más adelante al analizar la propuesta de enseñanza compartida y

la puesta en aula: la construcción de una convicción a raíz del propio proyecto de enseñanza es una condición para alentar a los alumnos y las alumnas a construir una relación de autonomía con el saber.

### **1.3. Final del recorrido de este eje**

En este eje quisimos centrarnos en la necesidad de la construcción de un *común*, de un marco compartido de trabajo para discutir la enseñanza de la matemática y construir una mirada crítica sobre la misma. Sostenemos que esta construcción no puede excluir la enseñanza y la crítica al conocimiento del cual se ocupa esa enseñanza. También señalamos que hay diversas estrategias y que en el equipo de formadores del programa de la Fundación YPF se eligieron unas que necesariamente involucren la producción de las y los docentes permitiendo de este modo poner el conocimiento matemático a discusión, a análisis tanto didáctico como matemático, junto con un hacer posible en el aula de matemática. Estas estrategias se centraron en lecturas compartidas de un texto de enseñanza de la Matemática, resolución de problemas matemáticos, análisis didáctico-matemático de problemas. Las escenas recortadas del trayecto formativo muestran de qué modo estas tareas permitieron cuestionar el conocimiento.

## **2. Análisis de la propia práctica y problematización del conocimiento**

Como mencionamos en el apartado metodológico, el trayecto de formación que analizamos en esta tesis tenía entre sus objetivos que el colectivo docente seleccionara una temática que por alguna razón le resultara interesante tratar, diseñara colectivamente una propuesta de enseñanza vinculada a dicha temática, la implementara en algunas aulas y la analizara en el grupo. Se invitó al grupo del Albert Thomas a encarar este proyecto: cuál sería el

tema a desarrollar y en qué aulas se implementaría la propuesta elaborada colectivamente – quiénes ofrecían sus aulas<sup>36</sup>.

La elaboración conjunta de una propuesta de enseñanza no es usual en las prácticas de la institución escolar. En el equipo de formadores se tomó la decisión de compartir los propios puntos de vista sobre las ideas que se fueran elaborando, bajo el supuesto de que de ese modo se contribuiría a -promover un genuino intercambio con los y las docentes, sin temor a enfrentar un debate frente a posibles diferencias. Sería una posibilidad de tomar distancia de los procesos de capacitación en los que las propuestas se presentan como evidencias sin que se ofrezca espacio para el disenso o para las ideas de los y las docentes. Tanto en la elaboración de una propuesta de enseñanza sobre un tema como en su implementación y análisis colectivo intervienen la toma de diversas decisiones que requieren de acuerdos del grupo a partir de las discusiones que se sostengan.

Reconocemos en el equipo de formadores una posición distante del supuesto según el cual existe *una secuencia ideal*, que puede formularse independientemente de las intenciones, deseos, concepciones de los y las docentes que la deben sostener en la acción. A su vez manifiesta como intención, en sus propias palabras, que “*pensar la enseñanza compartida es un buen medio para pensar la enseñanza de la matemática en la escuela. Un medio para analizar críticamente el conocimiento*”. Estas posiciones fueron compartidas con los grupos de profesores desde las coordinaciones.

En el grupo del Albert Thomas se eligió trabajar con Números racionales positivos, y llevar adelante el proyecto elaborado en un 1° año de la profesora Carla. Silvia propuso llevarlo a un 1° año de otra escuela, por este motivo no fue posible realizar observaciones y de dicha experiencia se cuenta con su relato.

Los y las docentes se explayan sobre las dificultades de los chicos y las chicas con los números racionales positivos para justificar la opción de empezar a elaborar una propuesta de enseñanza con ese contenido: “*Todos los años hay que dar fracciones y los chicos no tienen idea*

---

<sup>36</sup>Este trabajo se realizó en el inicio del año 2010. Se decidió realizar la implementación entre fin de mayo y principio de junio. Esta decisión estuvo sujeta a la posibilidad de hacer dos intervenciones en el aula en el mismo año, una en el primer semestre y otra en el segundo semestre. En el grupo del Albert Thomas se trabajó sobre Números racionales positivos en esta parte del año y en la segunda parte del 2010, sobre Funciones en general, también en el ciclo básico. En el año 2011 se trabajó sobre Introducción a la idea de derivada, en el ciclo superior.

*de nada*”; “*no saben sumar fracciones*”; “*estamos trabajando con funciones y para graficar no pueden o no saben poner  $\frac{2}{3}$  en una recta*”; “*Hasta en 6to año hay problemas con las fracciones*”.

También podemos rastrear algunas razones en la elección del tema en un texto<sup>37</sup> escrito al finalizar el año 2010 por el grupo del Albert Thomas, que fue compartido con otros grupos de docentes que participaban del programa de la Fundación YPF en un Encuentro Regional. En ese escrito, en cuya elaboración no participó la coordinación, compartieron con colegas de otras escuelas la experiencia de trabajo realizada a propósito de este tema. Allí señalan:

*...elegimos como tema a los **Números Racionales**, ya que su estudio parece no ser comprendido, porque llegan a los años superiores sin entender el concepto de número racional y solo manejan la operatoria de los mismos de manera mecanizada.*

Nuevamente, vemos cierta enseñanza mecanizada como algo “no deseado” o al menos no del modo en que disponen las y los estudiantes de esa mecanización.

Una vez decidido el tema sobre el cual se iría a trabajar, se proyectó dedicar unos encuentros a su *estudio* proponiendo realizar lo que dieron en llamar un *despliegue* de todo lo que comportaría a los números racionales, “abrir” ese conocimiento, buscar en ese título “Números racionales” qué matemática incluye, qué énfasis es necesario considerar cuando se piensa como objeto de enseñanza. *¿Qué es posible enseñar de números racionales? ¿Siempre se enseña “lo mismo”? ¿Cómo se aborda su enseñanza? ¿Qué hay en otras propuestas de enseñanza? ¿Qué queremos enseñar de números racionales y por qué? ¿Cómo abordamos la dificultad de la representación en la recta numérica de las fracciones?* son preguntas que quedan registradas en las bitácoras de esos encuentros y funcionan como un marco para desarrollar el estudio al que nos estamos refiriendo que, como veremos, permite pensar que los conocimientos matemáticos y su forma de abordarlos no son únicas y determinadas, sino que hay una elección que pueden hacer las y los docentes.

---

<sup>37</sup>“Trabajo final para exponer el 9 de abril antes nuestros compañeros” Anexo 5

Como venimos señalando, el conocimiento que finalmente se configura en las aulas es el resultado de numerosos condicionantes entre los que ineludiblemente se encuentran las prescripciones curriculares, las tradiciones escolares, las propuestas de los libros de textos. A partir de ellos se desarrolla un cierto quehacer, una cierta práctica en los intercambios del aula que también es constitutiva de los sentidos que se plasman. Por eso, como venimos señalando en esta tesis, los conocimientos a enseñar no pueden quedar caracterizados solo a partir de su definición.

Nos distanciamos de quienes entienden la didáctica de la matemática como aquella disciplina que solo se ocupa del *cómo* enseñar, asumida la existencia de un único *qué* enseñar definido a priori de la experiencia educativa; en donde los contenidos a enseñar no son objetos de problematización. Desde nuestra perspectiva no es posible separar el *qué* enseñar y *cómo* enseñar. Una mirada de la matemática que no problematiza el *qué* se enseña, desconoce que frente a una misma problemática hay diferentes puntos de vista, desconoce que lo que estudia la disciplina y que vive en la escuela es producto de las decisiones de las personas que trabajan en ella (Sadovsky, 2005).

Veremos cómo este momento de estudio colectivo en el grupo del Albert Thomas es propicio para cuestionar el conocimiento, que muchas veces pretende caracterizarse solo enumerando nombres: suma de fracciones, recta numérica, etc. Como señalamos en el marco teórico, apoyadas en la perspectiva de numerosos autores (Robert, 2004; Fernandez y Clot, 2007), la estructuración de las prácticas docentes es el resultado de un proceso social y solo puede ser revisado en un proceso colectivo en donde intervengan los mismos actores.

Para realizar el estudio del tema elegido se propuso comenzar tomando como referencia distintos materiales:

- Libros de textos que las y los profesores utilizan o conocen intentando analizar las distintas propuestas y concebir posibles modificaciones.
- Material propio que utilizan o alguna vez utilizaron para números racionales
- Su propia experiencia, qué aspectos de la enseñanza de los números racionales les parecieron posibles/les gustaron y cuáles no.

Desde la coordinación se propusieron diversos materiales en formato digital, como documentos curriculares con propuestas de enseñanza para números racionales. El propósito de los materiales que se ofrecieron fue ampliar las posibles opciones, someterlas a análisis, compararlas entre sí. Contribuirían a hacer visibles cuestiones sobre los números racionales que no suelen estar presentes en los materiales más difundidos. Desde el equipo de formadores no se consideró como posibilidad de que los materiales que se propusieran para el estudio se tomaran directamente para reproducir en las aulas del Albert Thomas.

Es nuestro interés poner en relieve los análisis que el trabajo de estudio del tema habilitó. Intentaremos dar cuenta de las potencialidades de esta tarea para construir una posición crítica respecto al conocimiento que circula en la escuela y los modos en los cuáles aparece.

## **2.1. Y en el comienzo fueron títulos**

Para comenzar el análisis, el grupo del Albert Thomas realiza un punteo de títulos usuales en los desarrollos de la enseñanza de fracciones: “fracciones en la medida”, “fracciones como proporción”, “cociente de enteros”, “multiplicación” que en general eran los títulos de varios apartados tanto de libros de textos como de los materiales de propuestas de enseñanza. Para poder comenzar a cuestionar ese conocimiento es necesario abrir esos títulos, expandirlos. ¿Qué hay detrás de las “fracciones como medida”? ¿Qué cuestiones de las fracciones se pueden abordar teniendo en cuenta la medida y qué cuestiones no se pueden abordar? ¿Todos entendemos lo mismo cuando aludimos a cada título? ¿Las propuestas de los libros incluyen las mismas ideas debajo de cada uno? ¿Pensamos las mismas tareas o los mismos tipos de problemas cuando nos referimos, por ejemplo, a la multiplicación de fracciones? Una primera estrategia que se implementó desde la coordinación fue proponer ejemplos de problemas que podrían incluirse bajo cada título. Intentaremos desplegar escenas en donde se comienzan discutir.

Para el título de “fracción como cociente de enteros” la coordinación propone el siguiente problema: repartir 25 chocolates entre 4 chicos. Y para el título “fracción en la proporción” una profesora plantea la siguiente situación: “si se tiene 1 litro de agua y 2 sobres de jugo se consigue un sabor particular; para mantener el mismo sabor para 2 litros de agua es necesario disponer de 4 sobres de jugo”, en ambos casos la fracción  $\frac{1}{2}$  representa la relación entre la cantidad de litros de agua y los sobres de jugo. Un profesor plantea un problema similar pero apelando al contexto de pinturas: “para obtener un tono de celeste se mezclan 2 potes de blanco con 1 pote de azul, para mantener el mismo tono de celeste se tienen que mezclar  $\frac{1}{2}$  pote de azul para 1 pote de blanco”. Comenzar “abriendo” esos nombres a partir de ejemplos de problemas permitió instalar preguntas: “*qué aporta cada uno de estos sentidos de las fracciones?*”, “*en los problemas de repartos (25 chocolates entre 4 chicos) aparece la fracción como una división entre números naturales que no se llega a atrapar en los problemas que ponen en juego la relación parte-todo*<sup>38</sup>, *¿qué de diferente traen los problemas en los que se moviliza la fracción como proporción?*”. Estas y otras preguntas de la coordinadora apuntaron a profundizar el análisis matemático-didáctico del contenido “fracciones”.

Fue impactante para las y los profesores por ejemplo, darse cuenta a través de preguntas como las anteriores de que la noción de equivalencia adquiere diferentes sentidos en función del contexto en el que se utiliza<sup>39</sup>. Efectivamente, en su versión descontextualizada esas diferencias son invisibles, sin embargo, para quienes están aprendiendo, –así lo han señalado numerosos investigadores, por ejemplo, Vergnaud (1990)– la comparación entre distintos sentidos aporta a la conceptualización. Vale la pena reflexionar sobre este pequeño episodio. A propósito de la noción de equivalencia, cuando el tratamiento es descontextualizado, la tarea principal que se propone en las aulas –y en los libros de textos– es la búsqueda de fracciones equivalentes aplicando un algoritmo. Sin embargo, cuando la noción se pone en juego en contextos específicos un abanico más amplio de relaciones se ponen de manifiesto. Esto muestra los límites de un planteo descontextualizado que luego se aplicaría a diferentes situaciones respecto

---

<sup>38</sup>Un problema enmarcado dentro de las fracciones en la medida.

<sup>39</sup> Efectivamente, repartir 1 chocolate entre 2 chicos es equivalente a repartir 2 chocolates entre 4 chicos; en ambos casos, cada chico recibe la misma cantidad de chocolate. En cambio mezclar 1 litro de agua con 2 litros de jugo es equivalente a mezclar 2 litros de agua con 4 litros de jugo, porque en ambos casos se obtiene el mismo sabor (pero no la misma cantidad).

de aquel en el que se exploran los matices en cada contexto para luego hacer síntesis y generalizaciones en un formato descontextualizado.

Los intercambios en el grupo del Albert Thomas recién esbozados a raíz de la noción de equivalencia dan cuenta del tipo de aporte propuesto por la coordinación que apunta a subrayar rasgos del conocimiento que normalmente están invisibilizados en las versiones más clásicas del saber. Compartimos con Castorina y Sadosvky (prensa) que ningún conocimiento disciplinar, en particular ningún conocimiento didáctico puede aplicarse de manera directa a las prácticas de enseñanza pero sí puede constituirse en una herramienta que potencie el análisis. Se configura así el lugar de la coordinadora instalando preguntas, cuestionando el conocimiento, aportando capacidad analítica apoyada en conocimiento didáctico.

Del mismo modo, bajo el título “multiplicación” la coordinación aporta preguntas *“qué de la multiplicación ¿multiplicación por natural? ¿fracción x fracción?” “¿y tienen la misma complejidad? ¿De qué modo se puede interpretar la multiplicación por un natural?” “¿y se puede pensar fracción x fracción como sumas sucesivas?”* Interrogantes como éstos permitieron abrir en el grupo del Albert Thomas cuestiones acerca de la enseñanza: es posible pensar la multiplicación de una fracción por un natural como sumas sucesivas lo cual comporta una dificultad diferente a la multiplicación de dos fracciones en donde la idea de sumas sucesivas no tiene anclaje. Es en esta clase de análisis que es posible considerar cuál es la complejidad para los chicos y las chicas cuando se hace referencia al título “multiplicación”: no siempre la multiplicación tiene el mismo sentido y estos diversos sentidos se comprenden de diferente modo –y a partir de diferentes tipos de problemas y tareas– por los y las estudiantes.

A propósito de esta última cuestión, desde la coordinación se propone un problema: *“Si en un mural rectangular se pinta un rectángulo que mide  $\frac{3}{5}$  del largo y  $\frac{1}{8}$  del ancho del mural ¿qué parte del mural ocupa el rectángulo pintado?”* a partir del cual es posible otorgar un sentido para el algoritmo de la multiplicación de fracciones. A propósito de este problema, el profesor Fabián señala que ha trabajado con otros similares para comprender por qué “en números racionales la multiplicación no siempre agranda”. En esta escena, a propósito del ejemplo relacionado con “multiplicación” emerge un problema que para Fabián tenía una intención diferente a la propuesta. El mismo se resignifica para él y para el resto del grupo:

también puede ser un problema para darle sentido al algoritmo de la multiplicación de fracciones. De este modo, se presenta en la discusión colectiva la propia experiencia, en este caso de Fabián, ofreciendo una oportunidad para poner en evidencia que los problemas o tipos de problemas no remiten de manera única a un sentido del conocimiento a enseñar y que en ocasiones entran distintos sentidos de los objetos a los que hacen referencia. Escenas como éstas permiten analizar que parte de la tarea del docente es decidir ponerlos en evidencia –o no– a propósito de diferentes propuestas para sus estudiantes.

En el marco de estas discusiones las y los docentes se formulan preguntas que comparten en el grupo. Silvia pone a discusión un asunto que para ella es problemático: cuando propone a los y las estudiantes realizar la cuenta  $4 + \frac{3}{5}$  algunos escriben  $\frac{4}{1} + \frac{3}{5}$  y utilizan el algoritmo de la suma para encontrar ese resultado. Ella se pregunta: “*cómo hacer para que los pibes vean que en 4 enteros hay 20 quintos*” y no necesitan recurrir al algoritmo para realizar esa suma. Al igual que la escena de Fabián, la propia experiencia de estos docentes entra en diálogo con los intercambios del grupo, ya sea para proponer un tipo de problema –y en el colectivo analizar que no tiene una única intención de trabajo– o bien para plantear una pregunta respecto a un problema de enseñanza –qué es lo que se quiere enseñar y cómo se puede hacer “*cómo hacer para que...*”–.

Señalamos acciones desde la coordinación: introducir preguntas, proponer ejemplos, aportar diferentes sentidos para los asuntos de enseñanza que se están estudiando. Estas acciones tienen un anclaje en lo colectivo y en la tarea que se propone este grupo: elaborar una propuesta de enseñanza sobre números racionales para llevar al aula y para esta elaboración se propone estudiar didácticamente el tema a ser enseñado. A la vez que relacionan nuevas posibilidades con una visión crítica de su propia práctica y el conocimiento que tienen sus estudiantes; hay un pensar en unos chicos y chicas en particular, en un aula en particular, en una tarea particular que los convoca que al mismo tiempo entran con su propia experiencia y les permite interpelar su quehacer.

## 2.2. Las definiciones en la clase de matemática, ¿hay una sola forma de definir?

Mencionamos un tipo de acción propuesta por la coordinación: encontrar ejemplos que correspondan a los títulos que figuran usualmente en textos y documentos curriculares. La estrategia de trabajar a partir del análisis de los ejemplos permite cuestionar también las definiciones matemáticas. Dentro del tema “fracciones en la medida” se propusieron ejemplos de problemas considerando tanto medidas de longitudes como de áreas. Estos ejemplos permitieron además discutir qué aporta considerar fracciones en cada contexto de medida – longitudes o áreas–, desplegar ideas diferentes acerca de las fracciones y una definición posible: dos longitudes iguales coinciden al superponerse mientras dos áreas pueden ser iguales y no tener la misma forma, de manera que aunque tengan la misma medida no son congruentes. Esta comparación contribuyó a poner en cuestión el alcance de la definición –clásica en las prácticas escolares– que no distingue entre forma y medida<sup>40</sup>. El ejemplo contribuyó a problematizar las definiciones en matemática y a analizar tanto las razones como el margen de decisión de los docentes a la hora de optar por una u otra. La discusión a propósito de una definición posible para las fracciones se encuentra relacionada con lo que hemos llamado “el despliegue de los títulos” y ha permitido fortalecer las relaciones entre las opciones de las y los docentes y sus intenciones de enseñanza. Se va haciendo visible en estas discusiones el papel –históricamente negado– que pueden tener los y las docentes en la elaboración de los objetos de enseñanza.

De ese punteo inicial y la expansión progresiva de esos temas a partir del trabajo con los ejemplos propuestos, en el grupo del Albert Thomas se fue elaborando un cuadro con el propósito de hacer explícitas relaciones entre conceptos comprometidos en ese campo<sup>41</sup>. En él los y las docentes propusieron incorporar de manera explícita una comparación entre números naturales y números racionales a raíz de las propiedades de las operaciones. En ese contexto se discute el siguiente problema: *¿qué número multiplicado por 3 da por resultado 2?*, a partir del cual se establece que en el conjunto de los números racionales siempre es posible, dados dos

---

<sup>40</sup>La definición más clásica dentro del contexto de medida es definir por ejemplo  $\frac{1}{4}$  como la parte que representa una de las cuatro partes iguales en las que se divide a un entero. Esta definición puede ser incompleta en el caso de considerar algunas áreas. Por ejemplo, si se tiene un rectángulo, al dividirlo por las diagonales, se obtienen cuatro triángulos que no son iguales en forma y sin embargo cada uno de ellos representa  $\frac{1}{4}$  de área del rectángulo.

<sup>41</sup>Ver Anexo 2

números, obtener uno de ellos como resultado de una multiplicación en la que uno de los factores es el otro. A la vez, el análisis lleva a considerar el sentido de la definición de “ser múltiplo de” en el conjunto de los números racionales. Al respecto una profesora señala: “*nunca me lo puse a pensar, solo sé que no se trabaja* (la relación de ser múltiplo en el conjunto de los números racionales)”. Los análisis realizados a partir de preguntas propuestas por la coordinadora empiezan a quitar obviedad a muchas de las propiedades que se enseñan. Con relación a la noción de múltiplo son los mismos docentes quienes proponen una explicación: “*porque si todos son múltiplos de todos al hablar de “múltiplos de” no me quedo con un subconjunto como sí pasa en  $N^{42}$  entonces no tiene sentido una definición que me da todos los racionales*”. En síntesis, pensar el sentido de las definiciones en relación con problemas de enseñanza, habilitó la desnaturalización de ciertos tratamientos muy instalados en las prácticas escolares. Sin embargo, en el momento de elaboración de la propuesta de enseñanza –lo veremos- vuelven a surgir diferencias entre los profesores respecto del sentido de las definiciones.

### 2.3. Dialogando con la propia experiencia

La discusión sobre los objetos de enseñanza, sus sentidos y sus relaciones, las definiciones que se elijan para la clase de matemática permiten construir una posición crítica acerca del conocimiento matemático que se desarrolla en las aulas y comenzar a darle una fundamentación propia a las opciones que se hagan, por ejemplo, de una definición posible frente a otras. Esta posición crítica también empieza a estar presente en la mirada que comienzan a tener las y los docentes frente al material con el que trabajan. En las notas personales de la coordinación sobre estos encuentros encontramos registros de comentarios que las y los docentes hacían al analizar el material del que disponían como apoyo para realizar el proyecto de enseñanza: “*Estos problemas son parecidos pero no tanto (acerca de un problema de medida de áreas y otro de longitudes)*” “*Mirá este problema de recta, le dan el  $\frac{3}{4}$  y le piden que encuentre*

---

<sup>42</sup>N se toma como referencia de números naturales.

*el 1. Es al revés de lo que hacemos siempre” “En este libro aparece algo que me gustó mucho, las fracciones como medida, como proporción y como división”*

Los profesores y las profesoras comienzan a mirar el material que tienen disponible buscando qué similitudes y diferencias tienen entre sí y con su propia experiencia. ¿Cuántas veces es posible mirar de manera “crítica” los materiales que se tienen para trabajar? ¿Cómo se construye esta mirada crítica de estos materiales? ¿Cómo juega el trabajo con los problemas matemáticos y con los textos que se desarrolló en el 2009?

Retomemos el comentario de los docentes: *“Mirá este problema de recta, le dan el  $\frac{3}{4}$  y le piden que encuentre el 1. Es al revés de lo que hacemos siempre”*. La coordinadora solicita a quienes lo señalaron que amplíen para el grupo a qué se refieren. Ellos traen dos problemas enmarcados en el título “recta numérica” que sin embargo reconocen diferentes en tanto que involucran relaciones matemáticas diferentes para resolverlos:

*Marcá el 1*



*Marcá el  $\frac{3}{4}$*



Pareciera que el trabajo con ejemplos llevado a cabo a raíz de los “títulos clásicos” del diseño curricular, el análisis de los diferentes sentidos en juego llevó a las y los docentes del grupo a estar más atentos a las relaciones que se ponen en juego en problemas “parecidos pero diferentes”. En el ejemplo anterior, lo parecido es la tarea de ubicar un número en una recta en donde solo se señalan dos números ubicados uno de los cuales es el 0; lo diferente son las relaciones matemáticas que tiene que poner en juego el o la estudiante para poder resolverlo. Del mismo modo que se resignificó la multiplicación de fracciones también se resignificó, a propósito de estos problemas, el trabajo en la recta numérica con los números racionales.

En otro momento, a raíz del esquema de conceptos desplegado, un docente señala *“ahora me doy cuenta qué difícil es esto, yo solo enseñaba una partecita de todo esto”*. Aquí también

vemos que el estudio del tema, realizar un despliegue de los distintos asuntos didáctico-matemáticos involucrados, poner en un escenario aquello que se quiere enseñar y sus diversos aspectos dialoga con lo que las y los docentes hacen y permite volver a mirar, desde otro lugar, aquello que se hace habitualmente. Encontramos así que su propia experiencia comienza a ubicarse como referente.

#### **2.4. Final del recorrido de este eje**

El recorrido de este eje pone de relieve la ausencia de discusión sobre los sentidos posibles de un concepto en muchos de los materiales dirigidos a docentes. Por ejemplo, el contexto –fracciones en repartos o en proporciones– más que portador de significados particulares pareciera ser la excusa para presentar el objeto formal. La tarea inicial de estudiar didáctica y matemáticamente los números racionales, el cuestionar los títulos, proponer ejemplos para esos títulos o tratar de hipotetizar por qué los libros proponen ciertos tipos de problemas permite entender que cada contexto muestra aspectos distintos, funcionamientos distintos y que la convergencia al objeto formal está lejos de ser evidente. Del mismo modo, se propone pensar el sentido de las definiciones en matemática lo que también interpela a la enseñanza. En estas escenas se vislumbra para las y los docentes un modo nuevo de pensar algunos asuntos para el aula de la escuela secundaria. A su vez, de manera genuina su propia práctica se “ofrece” para el análisis: Fabián trayendo un ejemplo que utiliza, Silvia aportando para la discusión un problema de enseñanza que registra. Y en este compartir la propia práctica, toma otro significado el análisis que se propone tanto para el grupo como para el trayecto formativo. Para el grupo porque aparecen otros posibles “*que no se habían pensado*”, para el trayecto formativo porque permite arribar al asunto del estudio, cuestionar el conocimiento y el modo en que se desarrolla en las aulas comenzando a asumir una posición crítica –en contraposición a naturalizado– con relación al conocimiento.

### **3. La elaboración compartida del inicio de una propuesta de enseñanza: un momento clave para el análisis del funcionamiento de los saberes escolares**

Para comenzar el proceso de elaboración de la propuesta de enseñanza se planteó desde la coordinación una pregunta: “¿Cómo se imaginan esa primera clase?” Los profesores y las profesoras la asumen plenamente. Los registros ponen de manifiesto la necesidad de llegar a acuerdos para la elección de los primeros problemas a plantear a los alumnos y las alumnas. Se desarrolla un proceso de discusión en el que se van tomando decisiones muchas de las cuales los y las docentes fundamentan haciendo referencia a ideas presentes en un texto leído previamente en el grupo: “ *La enseñanza y el aprendizaje escolar. Alegato contra una falsa oposición*” de Delia Lerner<sup>43</sup>. En ese texto, la autora considera planteos de la didáctica de la matemática, más específicamente de Guy Brousseau y su Teoría de Situaciones Didácticas para abordar la pregunta *¿Cuál es el lugar que se reserva al maestro en un modelo didáctico que concibe al alumno como productor del conocimiento y no como mero consumidor de saberes preelaborados?* En el análisis de este eje nos interesa visibilizar las decisiones que se fueron tomando en el grupo del Albert Thomas al pensar esta primera clase.

#### **3.1. Por dónde recortar la propuesta de enseñanza**

Para avanzar en la propuesta de enseñanza el grupo del Albert Thomas contaba con el desarrollo de un conjunto de relaciones entre conceptos relativos a los números racionales que surgieron del estudio realizado. Desde la coordinación se planteó la necesidad de recortar las cuestiones a enseñar en la propuesta que se elaboraría, así el grupo del Albert Thomas:

---

<sup>43</sup>Lerner, D. (1996). La enseñanza y el aprendizaje escolar. Alegato contra una falsa oposición. En J.C. Castorina et al *Piaget – Vigotsky: contribuciones para replantear el debate* (pp. 69-118). Buenos Aires: Paidós Educador.

*Decidimos recortar por la zona de operaciones (sin potencia y raíces) y la zona de los sentidos de las fracciones y la relación entre ambas. Para este recorte necesitamos tener en cuenta qué suponemos que saben los chicos o tendrían que haber aprendido en años anteriores. En ese orden pensamos una primera parte con actividades que permitan recuperar conocimientos diversos de los chicos y que a su vez abonen y permitan una entrada a otras cuestiones.*

Si bien en una primera instancia no queda explicitado el porqué del recorte entendemos que el trabajo realizado hasta el momento posibilitó pensar qué hacer con este problema que reconocen respecto a los números racionales:

*ya que su estudio (de los números racionales) parece no ser comprendido (por parte de los chicos y chicas), porque llegan a los años superiores sin entender el concepto de número racional y solo manejan la operatoria de los mismos de manera mecanizada.*

Queremos destacar una cuestión: el recorte realizado no estuvo solo guiado por el programa pues, ya que de seguirlo, habría que haberse restringido a enseñar solo las operaciones con los números racionales.

Sin embargo en el texto compartido en el Encuentro Regional con los otros grupos del programa de la Fundación YPF, el grupo del Albert Thomas señala al respecto de la decisión:

*... así hicimos un despliegue de **Números Racionales**, qué involucran y desde qué perspectiva íbamos a hacer el análisis. La secuencia de problemas fue la siguiente: problemas de reparto, fracción en la medida, recta numérica, orden y comparación.*

Detectamos en este momento una primera toma de decisión de este grupo apoyados en la mirada crítica que comienzan a construir: recortar por los sentidos de los números racionales – problemas de reparto, fracciones en la medida–, además de las operaciones; y la relación entre

esas dos zonas –ejemplo de esta relación es el desarrollo realizado en el grupo del Albert Thomas acerca de la multiplicación de fracciones en el contexto de la medida–.

Nos queremos detener en la parte final de la propuesta: *“pensamos una primera parte con actividades que permitan recuperar conocimientos diversos de los chicos y que a su vez abonen y permitan una entrada a otras cuestiones”*. Esta parte de la propuesta del grupo está relacionada de manera explícita con una observación que se hizo en el grupo al analizar una de las propuestas de enseñanza acerca de los números racionales en el momento en que se llevó a cabo el estudio del tema. En ese material, al comenzar el trabajo en cada año escolar, se proponen una serie de actividades a modo de “repaso”. En la discusión colectiva en el grupo del Albert Thomas se analizó que en esas actividades de repaso *“... además de ser repaso agregaba algo chiquito más. Esto es parte de lo que quieren hacer en la propuesta para el aula.”* Notamos así una diferencia entre leer un documento o una propuesta de enseñanza en el marco de una “capacitación” o de formación y leer una propuesta de enseñanza en el marco de una búsqueda para pensar de manera colectiva una propuesta de enseñanza propia: ¿qué de lo que se propone en ese documento lo haría para mis clases? Encontramos nuevamente un posicionamiento crítico hacia el material producido en otra instancia.

### **3.2. Primeras decisiones para la elaboración de la propuesta: *¿Cómo se imaginan esa primera clase?***

Una vez decidido el recorte se planteó pensar la primera clase y para dar inicio a este momento, desde la coordinación se propuso compartir *cómo nos imaginamos esa primera clase*, qué harían, qué les dirían a los chicos y las chicas. Esta primera propuesta habilitó la emergencia de las propias experiencias. Algunos docentes comparten con el resto qué es lo que hacen: *“cuando empiezan con fracciones les dicen a los chicos de dónde vienen las fracciones. Otros mencionaron que les gustaría que las fracciones aparezcan como necesarias”*. En este momento de la discusión y casi de manera inmediata a la pregunta, una profesora lee para el grupo un párrafo del texto de Lerner acerca del rol del docente que queda transcripto en la bitácora del

encuentro<sup>44</sup>. En ese fragmento la autora propone preguntas: cómo hacer para no imponer la autoridad del docente, para no decir qué y cómo se hace “...proponer situaciones problemáticas que hagan necesaria la elaboración de nuevos conocimientos por parte de los niños para conducir el proceso de aprendizaje hacia la reconstrucción del conocimiento válido, para legitimar el derecho de los alumnos a reelaborar el conocimiento, poniendo en acción sus propias conceptualizaciones”, cómo “tender puentes entre los conocimientos producidos por los niños y el saber social” (Lerner, 1996:93). En este imaginarse esa primera clase aparece con fuerza el concebir un modo de ser docente en interacción con sus estudiantes. Vuelve a presentarse la perspectiva de un docente tendiendo *puentes* entre las producciones de sus estudiantes y el conocimiento que quiere enseñar.

Hay diversas posturas respecto cómo comenzar la secuencia que se está planificando, algún docente sostiene que “*empezaría diciéndole a los chicos que vamos a trabajar con fracciones*”. Sin embargo para otra docente, Flavia, es también el texto de Lerner el que pone palabras a lo que quiere proponer pues señala para el grupo un párrafo que le permite afirmar “*a veces no está bueno decir qué vamos a hacer, poner títulos y demás sino que sean los chicos los que lleguen a reconocer de qué se trata la clase*”. Otro docente, Nicolás, sostiene fuertemente en este momento que quiere “*que los chicos se den cuenta de dónde vienen las fracciones, que tengan sentido*”. Mientras se discutía qué se quiere para esa primera clase, Silvia propone un problema de un libro que comienza trabajando las fracciones en problemas de reparto: “*Intentá determinar cuántas pizzetas come cada amigo si se trata de repartir sin que sobre nada y en partes iguales: 3 entre 4; 5 entre 8, y 4 entre 7*”. Es en el ida y vuelta entre las propuestas varias de las y los docentes, el texto de Lerner y el problema que propone Silvia para comenzar en donde la coordinadora propone: *cómo ven empezar por el problema que plantea Silvia en el que el enunciado está planteado con números naturales pero el resultado de esos repartos es una fracción*. En ese momento Nicolás dice “*así tienen sentido!*”.

<sup>44</sup>“...cómo hacer para que la autoridad del maestro sea utilizada ya no para imponer sus ideas, sino para proponer situaciones problemáticas que hagan necesaria la elaboración de nuevos conocimientos por parte de los niños para conducir el proceso de aprendizaje hacia la reconstrucción del conocimiento válido, para legitimar el derecho de los alumnos a reelaborar el conocimiento, poniendo en acción sus propias conceptualizaciones –aunque sean erróneas y confrontándolas con las de sus compañeros, para promover un efectivo intercambio de información y funcionar él mismo como fuente de informaciones que resulten significativas porque constituyen respuestas a interrogantes surgidos en el proceso de elaboración, para tender puentes entre los conocimientos producidos por los niños y el saber social.” (Lerner, 1996:93)

Una vez decidido el tipo de problema –un problema de reparto en el que intervengan números naturales en su enunciación pero que el resultado del reparto sea una fracción– se encaminó la tarea en ¿cuál problema? Estaba el primer problema que había leído Silvia. Se continuó mirando el siguiente problema de la propuesta de ese libro: *Repartí equitativamente 13 chocolates entre 4 chicos sin que sobre nada*. Al grupo Albert Thomas le pareció mejor empezar por un problema de ese estilo, un contexto de repartir una cantidad de chocolates en una cantidad de chicos. Desde la coordinación se interviene proponiendo analizar posibles modos de resolver la cuenta que plantea el problema  $13:4$  por parte de sus estudiantes, que no disponen necesariamente de antemano de un algoritmo. En este análisis de los números se anticipan posibles estrategias de resolución<sup>45</sup>. Se propone pensar otros números para hacer el reparto. Esto se discute colectivamente y finalmente se decide por un reparto de cuartos pero que no sea repartir ni 1 (como el problema original) ni 2 entre 4 sino 3 entre 4. Para resolver, sin un algoritmo, el reparto de 3 chocolates entre 4 chicos se puede apelar a distintas estrategias que a su vez permitirán distintas formas de expresar ese resultado, y esto redundará en lanzar la tarea de analizar si esas formas diferentes de expresar el reparto resultan o no equivalentes.<sup>46</sup> El problema quedó planteado del siguiente modo: *Se quiere repartir 23 chocolates entre 4 chicos de manera que se reparta todo el chocolate en partes iguales*.

A partir de esta primera pregunta “*cómo nos imaginamos la primera clase*”, se genera un rico intercambio entre las y los docentes alimentado por las ideas del texto de Lerner y en el que las intervenciones de la coordinación apuntan a que se imaginen la escena concreta del aula y también a que desarrollen distintas variantes a partir de una misma idea central. Es así como se acuerda no comenzar diciendo a los chicos y las chicas que el “nuevo tema” a trabajar son las fracciones “*sino en empezar por un problema a ver qué hacen los chicos y no decir nada que se*

---

<sup>45</sup> Repartir 13 entre 4 se relaciona con la cuenta  $13:4$  en donde se pueden repartir 12 chocolates de manera exacta dando 3 enteros a cada chico pero queda el problema de repartir 1 chocolate entre cuatro. Para encontrar ese resultado se consideró altamente probable que solo se recurriera a partir ese chocolate en 4 partes iguales y obtener como resultado  $\frac{1}{4}$  de chocolate para cada chico. Otras estrategias de resolución podrían aparecer pero no se las consideró tan posibles.

<sup>46</sup> Para repartir 3 chocolates enteros entre 4 chicos se puede partir cada uno de los 3 enteros en cuartos y dar un cuarto a cada chico obteniendo como resultado del reparto 3 veces  $\frac{1}{4}$  o bien  $\frac{3}{4}$ . También puede partirse dos enteros en mitades, dando  $\frac{1}{2}$  a cada chico y el entero restante partirlo en cuartos, de este modo cada chico obtiene  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{4}$  de chocolate. Es en este sentido que sostenemos que el reparto de “3 entre 4” involucra diversas formas de expresar el resultado a diferencia de “1 entre 4”. Luego la tarea a discutir será analizar si  $\frac{3}{4}$  es equivalente a  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{1}{4}$ .

*trata de fracciones.*” Podemos señalar en esta escena una primera decisión: “empezar por un problema a ver qué hacen los chicos y no decir nada”. Un primer tipo de problema que se decide con una intención didáctica: qué esperan que hagan sus estudiantes, qué esperan hacer como docente. Decisión explícitamente sostenida en un texto pero que también analizamos se encuentra relacionada con la propia experiencia en el trabajo con problemas desarrollado en los primeros encuentros –y analizado en el eje 1– pues en esos problemas allí descriptos se comenzaban a trabajar sin anticipar un “título”, sin poner en evidencia de antemano qué contenidos matemáticos se ponían en juego al resolverlos. Por otro lado hay otra decisión, modificar ese problema tal como estaba en la propuesta original –en este caso un libro de texto– para proponer números que permitan movilizar, por parte de sus estudiantes, más relaciones al tener diversas estrategias posibles de resolución.

Nos detenemos también en el rol de la coordinación, tal como lo hicimos en el análisis del eje 2. La coordinación interviene recuperando los marcos didácticos y las experiencias de los participantes para darles un nuevo sentido en esta situación (Castorina y Sadosky, en prensa). En este caso, por un lado reúne lo que propone cada docente para relanzar una posibilidad entre el problema de Silvia y la intención de Flavia de no comenzar diciendo que se trabajaría con fracciones, “no poner títulos”. Pero finalmente decide el mismo grupo del Albert Thomas, con convicción, comenzar por ese problema en donde no se nombran desde el inicio las fracciones sino que son el resultado de lo que se quiere repartir. Por otro lado plantea analizar los números involucrados en el tipo de problema a llevar al aula, analizar qué relaciones habilitan esos números en las resoluciones de sus estudiantes y preguntarse cuáles serían las relaciones que se quieren movilizar y, en ese orden, qué números proponer en el problema. Es decir, un tipo de intercambio centrado en aportar capacidad de análisis a las y los docentes a partir de las cuestiones que ellos mismos manifiestan.

### **3.3. El rol del docente en el vínculo entre las producciones de sus estudiantes y aquello que se quiere enseñar**

Apoyados en la experiencia del inicio de este trayecto, el grupo del Albert Thomas tenía como intención trabajar en la propuesta con problemas que permitieran distintas estrategias de resolución por parte de sus estudiantes. Elegir un problema que admita distintas estrategias de resolución permite que sean esas estrategias objeto de discusión en la clase. Esta riqueza de resoluciones exige anticipar el modo de gestionar los intercambios –entre estudiantes, con el o la docente– a propósito de las mismas. Sostenemos que una anticipación de un primer intercambio con las producciones de los chicos y las chicas permite desentrañar el conocimiento que puede movilizar el problema propuesto. Tal como analizamos en el apartado anterior (3.2.), proponer unos números en lugar de otros favorece distintas estrategias de resolución. Esta consideración es factible de hacer al anticipar posibles resoluciones de los chicos y las chicas. A su vez, el trabajo anticipatorio de las intervenciones docentes contribuye a la construcción de una posición de las y los docentes que asume la inclusión de los alumnos y las alumnas como parte de su responsabilidad de enseñanza. Encontramos así vínculos estrechos entre *análisis crítico del conocimiento a enseñar, interpretación de las ideas involucradas en las estrategias de las y los estudiantes e inclusión educativa* (Sadovsky et al, 2015a; 2015b, 2016).

Describiremos a continuación distintos episodios en los que mostramos el papel que, a nuestro entender, tiene la anticipación de resoluciones posibles de los y las estudiantes e intervenciones docentes en la problematización de la acción docente, asumida una una clase que pone en el centro la producción matemática de las y los estudiantes.

### 3.3.1. “¿Hasta qué punto los chicos construyen el conocimiento y hasta qué punto nosotros intervenimos como guía?”

Nuevamente, desde la coordinación se propone a las y los docentes *imaginar* el trabajo de sus estudiantes –en grupos, individualmente– y las intervenciones de los profesores y las profesoras que participarían de esas clases. Carlos, un profesor expresa que “*le gustaría dejarles el problema y volver a la hora para que los chicos los resuelvan solos porque él siente*

*que si les dice algo los va a inducir a lo que él pensó para resolver el problema.*” Se pone esta reflexión a la discusión colectiva. Es aquí en donde Adriana trae otro párrafo de Lerner:

“Por otra parte, la postura denominada *laissez-faire* o “pedagogía de la espera”, que condena al maestro a permanecer pasivo mientras el niño intenta construir el conocimiento, es –como ya hemos señalado (Lerner y Pizani, 1992)– incompatible con un modelo didáctico que toma en consideración los aportes de la teoría psicogenética. Si se sostiene –lo hemos recordado en el punto anterior– que el conocimiento se construye en interacción no sólo con el objeto por conocer sino también con los otros seres humanos que actúan sobre ese objeto, resultaría contradictorio excluir de esa interacción precisamente al maestro, precisamente a ese “otro” que es responsable de que el aprendizaje tenga lugar.” (Lerner, 1996:95)

A partir de una tarea –desarrollar un análisis del primer problema a proponer en la clase– se abren preguntas:

*¿Hasta qué punto los chicos construyen el conocimiento y hasta qué punto nosotros intervenimos como guía? ¿Realmente incentivamos a los chicos para que construyan el conocimiento, o como dice en el texto de Lerner, que construyan las estrategias para llegar a él? O solamente les decimos cómo hacer; ¿me voy y que lo hagan totalmente solos porque si intervengo los induzco a lo que yo pensé?*

Emergió en este contexto una discusión no anticipada por la coordinación que en términos del grupo del Albert Thomas se expresa como una dualidad: “constructuismo versus conductismo”. Es una discusión de carácter teórico que retoma –y pone en cuestión– un modo de interpretar el constructivismo según el cual todo consiste en no intervenir para que los alumnos y las alumnas “hagan”.

Qué es el constructivismo, qué significa “nosotros intervenimos como guía”, cuál es el lugar para el/la docente. El texto de Lerner propone un/a docente que interviene pero no para comunicar aquello que se quiere que el alumno o la alumna produzca sino que la primera intervención imprescindible que realiza es delegar en los alumnos y las alumnas una parte de responsabilidad (Lerner, 1996). ¿Cómo es esta idea en el aula concreta? Vemos nuevamente, tal como analizamos en el eje 1 cómo un texto entra en diálogo con las y los docentes, los interpela en el momento en que, al pensar la primera clase de la propuesta de enseñanza se imaginan concretamente frente a sus alumnos y alumnas y resignifican su accionar.

En esta discusión acerca de qué hacer como docentes Nicolás comparte que para él es necesario un momento en que los chicos y las chicas piensen solos el problema para luego realizar intervenciones teniendo en cuenta lo que a cada uno fue resolviendo. Nuevamente se pone de manifiesto la potencia de un análisis didáctico-matemático del problema pero ahora para pensar el aula concreta: pensar diversas estrategias de resolución de un problema permite construir un marco que habilita al docente a producir en el aula intervenciones para hacer avanzar las resoluciones ya sea para precisarlas, relacionarlas entre sí, y que no sean solo para decir “cómo lo hicimos nosotros”. Florencia pone en evidencia esto último en relación al trabajo concreto realizado hasta ese momento *“mirá todo lo que pensamos que pueden hacer los chicos.”*

Las preguntas que emergieron sobre el modo de intervenir en la clase habilitaron en el grupo del Albert Thomas una discusión más profunda y general acerca del lugar del docente –de la enseñanza– en los procesos de aprendizaje de los y las estudiantes. Nos preguntamos cuánto creen o cuánto están confiados estos y otros docentes en que las chicas y los chicos son sujetos productores de conocimiento. Cuánto hay de discurso “porque ahora es así” y cuán convencidas y convencidos están, con qué “confianza” de que es posible “jugar otro juego” van al aula. No podemos medir esa confianza pero la frase de Florencia –entre asombro y posibilidad– nos permitiría comenzar a ver que hay una construcción de esa confianza, en lo que ellos y ellas como docentes pueden hacer, pueden pensar acerca de sus estudiantes, de que algo diferente es posible que suceda en el aula. Sostenemos que la construcción de esa confianza es progresiva y

se da sobre la base de una experiencia propia en la que van explorando las relaciones entre enseñanza y aprendizaje a propósito del análisis de sus prácticas.

Decíamos que en este eje tenemos por intención visibilizar las decisiones que se fueron tomando. En esta escena se revisa el rol docente al imaginar la acción concreta de poner en relación las producciones de los y las estudiantes y aquello que se quiere enseñar. Al discutir las distintas opciones que proponen estos docentes, en diálogo con un texto, surge un debate más profundo sobre su lugar —que dialoga con interpretaciones que circulan acerca del constructivismo.

### 3.3.2. “¿El profesor valida lo dicho por los alumnos o no?”

Enunciamos anteriormente que, a propósito del primer problema se analizaron posibles resoluciones por parte de los chicos y las chicas e intervenciones o preguntas que podría realizar la docente. Para responder a la pregunta del problema es necesario realizar la cuenta  $23:4$ ; la cuestión que resulta nueva para los estudiantes es cómo repartir exactamente el resto de esta división, que es 3, entre 4. Para esto el grupo del Albert Thomas prevé como posibles formas de resolución:

- los tres chocolates restantes se parten dos por a la mitad y se le da a cada chico una mitad; y el tercero se parte en 4 partes iguales y se le da una a cada chico. De este modo a cada chico le tocan  $5$  y  $\frac{1}{2}$  chocolate y  $\frac{1}{4}$  de chocolate.

- los tres restantes se parten en mitades y luego se hace la mitad de la mitad. Ante esta resolución se analiza que los chicos y las chicas podrán enfrentarse al problema de cómo nombrar la mitad de la mitad. A partir de este reparto a cada chico le toca  $5$  y  $3$  de  $\frac{1}{4}$  de chocolate, lo que es lo mismo que  $5$  y  $\frac{3}{4}$  chocolate.

- una resolución también posible para esta división es apelar a los números decimales y responder que a cada chico le tocan  $5,75$  chocolates.

Se decide que, de proponerse diversas resoluciones –estas u otras que pudieran presentarse– se trabajarían con el total de la clase, haciendo que cada grupo exponga lo que hizo e intenten justificar de algún modo su respuesta. En este momento del armado colectivo un profesor pregunta: *¿El profesor valida lo dicho por los alumnos o no?* Resulta ésta una pregunta productiva ya que vuelve a instalar en el grupo la discusión sobre el lugar del docente ante las resoluciones de sus estudiantes y el trabajo matemático que se espera desarrollar a propósito del problema planteado. El nuevo escenario para la clase que se propone llevar adelante en este proyecto colectivo, desde el inicio, no plantea una docente que, frente a la clase, “explica cómo se hace” para que los chicos lo repitan, como dice Chevallard (2013), un acceso narrativo-mimético al conocimiento caracterizado por una clase expositiva y luego una clase de ejercicios. Entonces, ¿cuál es el lugar que ocupa el o la docente en este escenario? ¿Cómo se construye ese lugar? Si el lugar “usual” del docente es tan diferente al que se plantea en esta propuesta, se nos presenta un/a docente despojado de lo que “tiene que hacer”, bajo este contexto es necesario rearmarse. ¿Cómo se lleva adelante un modo diferente de hacer aquello que siempre se hizo de otro modo?

En la discusión se acuerda que *la docente ayudaría a armar la justificación si los chicos están trabados*. Al considerar que los alumnos y las alumnas podrían proponer tres representaciones para la respuesta:  $5 \text{ y } \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$  ;  $5 \text{ y } \frac{3}{4}$  y  $5,75$  se anticipa que la docente podría colaborar con ellos en la elaboración de una justificación. En ese contexto se concibe que sería productivo preguntar: *¿será cierto que  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4}$  es igual a  $\frac{3}{4}$ ? ¿Será cierto que  $0,75$  es igual a  $\frac{3}{4}$  ?*

Nos encontramos nuevamente con una revisión acerca del lugar del docente que se propone en esta elaboración colectiva. Dijimos anteriormente que proponer un problema que permita diversas estrategias de resolución favoreció el desarrollo de un trabajo en el grupo del Albert Thomas de construcción de un marco que habilitara a la docente a producir intervenciones en el aula que permitan hacer avanzar el trabajo de los chicos y las chicas. La construcción de este marco compartido de análisis tiene como función fortalecer el accionar en la clase pero no de predecir intervenciones. A la vez, la construcción de este marco compartido de acción

recupera la experiencia de los y las docentes y sobre todo aquello que se animan a/desean sostener dando lugar a lo nuevo en el hacer del docente.

3.3.3. “¿Qué hacemos si alguien resuelve el problema con fracciones equivalentes? ¿Tomamos el concepto o no?”

Avanzada la planificación encontramos una cuestión interesante al analizar las posibles resoluciones de las chicas y los chicos ante el problema 4 que el grupo había planificado: “Escribir una cuenta de división con números enteros en la que se obtenga por resultado los

siguientes números:  $4\frac{5}{7}$ ,  $\frac{4}{5}$  y  $3\frac{3}{8}$ .”

Carla, la profesora que llevará la propuesta a su aula pregunta: ¿Qué hacemos si alguien resuelve el problema con fracciones equivalentes?, ¿Tomamos el concepto o no? Se plantean estas preguntas porque no hay un único reparto en el cual se obtenga por resultado  $\frac{4}{5}$  ya que ese reparto puede referirse a repartir 4 chocolates entre 5 chicos o bien 8 chocolates entre 10 chicos. La pregunta de Carla pone en evidencia que, a diferencia de los problemas trabajados hasta el momento, en este caso podrían obtener infinitas respuesta diferentes y correctas.

La intervención de Carla generó gran discusión que llevó al grupo a plantearse “¿cuál es el objetivo con este problema?”, “¿Es solo para introducir el tema?, ¿o lo vamos a utilizar como parte del análisis, mechando problemas con conceptos y algoritmos?”; “¿vale la pena abrir todo en un solo problema?”; “si después vamos a tratar la idea de equivalencia ¿para qué hacer ahora?, ¿no podemos posponerlo explícitamente y decir que después lo tomamos?”; “está bueno que los chicos vean que un problema puede tener infinitas soluciones pero ¿tiene que ser en este problema?”

Podemos señalar que estas preguntas comportan dos planos: por un lado aquello a decidir sobre esta clase particular; por el otro, evidencian el nivel de problematización que admite la enseñanza a partir de los intercambios en el grupo.

Para la clase en particular, hasta ese momento se contaba con cuatro problemas que permiten abordar distintos recorridos que se cruzan: hacer un reparto, resolver una cuenta de dividir, obtener como resultado una fracción. Para Nicolás estos problemas permiten introducir la idea de fracción y para Silvia además se están haciendo algunas sumas, equivalencias y mitad de fracciones. En este momento y a propósito de la pregunta de Carla, se resumen qué aborda cada problema hasta aquí trabajado para luego decidir cómo orientar los intercambios a raíz de este último problema:

- En los dos primeros se propone realizar un reparto, los chicos y las chicas tienen que resolver la cuenta de dividir y escribir esos resultados como fracción.

- En el problema 3 se les propone una cuenta de dividir y la tarea para los y las estudiantes es relacionar esa cuenta con un reparto posible y con la fracción que es el resultado

- En este problema 4 se les propone la fracción que se obtiene como resultado y la tarea para los chicos y las chicas es proponer un reparto posible y una cuenta de dividir asociada a dicho reparto.

Así Silvia señala y el grupo acuerda que con estos problemas esperan que sus estudiantes puedan ver a las fracciones como el resultado de una división:  $23/4$  es el resultado de la cuenta  $23:4$ . Esta síntesis que realiza Silvia permite llegar a un acuerdo:

*Decidimos entonces que, si algún chico propone otro reparto para la misma cuenta, lo vamos a tomar en cuenta pero no vamos a abrir a la idea de infinitas fracciones equivalentes para una misma.*

Más allá de cómo se resuelve en el grupo del Albert Thomas el trabajo con este problema, estas preguntas ponen en evidencia la complejidad de la enseñanza, no se trata de plantear o no un problema o de decidir qué tipo de problema plantear –por ejemplo que admita diversas estrategias de resolución– sino también, se hace visible el papel de las interacciones en la producción de ideas en el aula.

Es la relación entre las producciones de sus estudiantes y el conocimiento a enseñar lo que está en el centro de este debate: si algún chico o chica lo resuelve con fracciones equivalentes, ¿tomamos esa resolución? La pregunta nos devuelve otra, ¿por qué no lo tomarían? Es también hasta dónde estos docentes deciden abrir el juego lo que se pone en evidencia en el debate. A partir del análisis del grupo se decide que el costado de las infinitas respuestas posibles –las fracciones equivalentes– para este problema no es el centro del trabajo, sin embargo es posible tomar una resolución de ese estilo y comenzar a abordar esta idea aún cuando no sea el foco a trabajar. La fragmentación usual de la enseñanza hace que vean separado algo que el problema junta. Es ahí en donde surge la pregunta, ¿lo tomamos?

### **3.4. Final del recorrido de este eje**

Nos preguntamos en el análisis de este eje qué se elige para enseñar y por qué, cómo se toman esas decisiones, qué preguntas surgen al momento de planificar, qué rol juega la propia experiencia y la expectativa que los y las docentes tienen de la clase. En las escenas descriptas comenzamos a ver una clase con interacciones de la docente con la producción de sus estudiantes, mediado por el conocimiento matemático que se pone en juego. Decimos que se configura una clase con interacciones pues el grupo del Albert Thomas está pensando qué dicen o qué no dicen, comienzan a preguntarse o imaginarse posibles interacciones, qué es viable, deseable, posible. Reconocemos un cambio importante en términos de lo que es imaginarse una clase históricamente: “qué les voy a dar”. Y en esa configuración de interacciones aparecen nuevas imágenes para un hacer del docente, una resignificación del lugar del docente que se da en el marco de la tarea de elaborar una propuesta de enseñanza de manera colectiva. Esta primera clase es la escena y en la escena las interacciones cobran un papel fundamental.

A diferencia del desarrollo llevado a cabo en el eje 2, en el estudio del tema “números racionales” no están presentes las interacciones a las que hacemos mención, lo que está presente es su experiencia con el conocimiento y el modo en que históricamente es considerado. Sin embargo, en este momento de elaboración colectiva de una propuesta de enseñanza se pone en

evidencia “*cómo interactúo con los chicos y cómo tomo en cuenta lo que dicen*”. Visualizar interacciones convocó a una problematización de la acción docente en la que aparecen numerosos interrogantes y las consecuencias de sus posibles resoluciones en una u otra dirección.

Por último, señalamos la relación estrecha entre análisis crítico del conocimiento a enseñar, interpretación de las ideas involucradas en las estrategias de resolución de las y los estudiantes e inclusión educativa. Es en la tarea de considerar el conocimiento a enseñar en relación a la producción de los y las estudiantes en donde se otorga estatuto de conocimiento –provisorio– a las ideas que los chicos y las chicas proponen.

#### **4. El análisis de la puesta en aula: un espacio privilegiado para problematizar la enseñanza**

Al igual que la elaboración conjunta de una propuesta, analizar colectivamente lo ocurrido en una clase propia no es concebido usualmente como parte de la tarea docente a la vez que no es un tipo de tarea habitual en diversos espacios formativos. El equipo de formadores decidió, también en este momento, compartir su mirada sobre este trabajo propuesto: *la tarea del docente no termina en el aula, en llevar adelante una propuesta de enseñanza y es por esto que se sostiene como necesario darle lugar al análisis de las clases como parte del trabajo docente*. La elaboración de la propuesta de enseñanza parte, como desplegamos en los ejes anteriores, de supuestos de las y los docentes acerca de qué es enseñar y qué es aprender. Involucra también expectativas acerca de qué es posible en una clase invitando a explorar posibilidades de enseñanza. Consideramos, como veremos, que analizar la experiencia llevada a cabo permite poner en valor esas expectativas, “enterarse” qué más sucede en el aula e incorporar nuevas preguntas y asuntos de enseñanza. A su vez, la toma de datos de la clase –decidir qué y cómo registrar lo que sucede en una clase para luego analizarla– tampoco es una tarea concebida dentro del rol docente. En este trayecto formativo ambos momentos, la toma de datos y el análisis de la implementación, son concebidos como momentos de aprendizaje y no de constatación para ver si lo que se anticipó “sucedió o no sucedió”. El aprendizaje en esta

instancia, a nuestro entender, es diferente al que se produce al momento de la elaboración de la propuesta.

Intentaremos en el desarrollo de este eje dar cuenta de aquellos aprendizajes que emergieron para el grupo del Albert Thomas en esta instancia de análisis colectivo. Abordaremos la relación entre las expectativas de las y los docentes acerca de lo que sus estudiantes pueden, lo que proponen para llevar al aula y lo sucedido en las clases efectivas. Veremos cómo el análisis de las resoluciones de los chicos y las chicas a los problemas planteados permite la emergencia de nuevas preguntas acerca de la enseñanza. También abordaremos el modo en que las interacciones entre los que observaron las clases y los que no lo hicieron junto a los diversos registros tomados posibilita la aparición de asuntos de enseñanza no pensados al momento de la elaboración de la propuesta. Por último analizaremos los efectos de revisar su proyecto a más largo plazo, qué cambios sugieren respecto a la enseñanza de los números racionales a partir de esta experiencia.

#### **4.1. Expectativas acerca de lo que podrían sus estudiantes: *¿Subestimamos a los chicos?***

Al comenzar con la elaboración de la propuesta de enseñanza el grupo estimaba que algunos de esos primeros problemas elegidos iban a resultar difíciles para sus estudiantes del Albert Thomas aún cuando eran problemas que formaban parte de propuestas de libros destinados a 5° o 6° grado de la escuela primaria. Sin embargo decidieron incorporarlos bajo el supuesto de que *“en general, los chicos que llegan a 1er año no tienen mucha idea de fracciones”* y estos problemas permitirían abordar ese asunto.

Cuando Beatriz y Fabián, la pareja que participó como observadores en la primera clase de Carla, relatan al grupo lo que observaron, manifiestan cierta sorpresa por el trabajo de los chicos y chicas de 1° año. En particular, para Fabián el grupo *“superó las (sus) expectativas”* y aquello que *“habíamos anticipado como dificultades salían ‘con naturalidad’”*. Para finalmente concluir *“íbamos (iba) con muchos prejuicios.”* Qué se considera que puede hacer un grupo de

estudiantes se encuentra condicionado por la confianza que tenga el/la docente acerca de lo que *crea* puede hacer el grupo. Es aquí en donde encontramos una potencialidad del análisis de la implementación, que en este caso permitió a los docentes *ver actuar* a sus estudiantes con mucha mayor autonomía intelectual de la que le habían atribuido inicialmente en el momento de la planificación. Es decir, el análisis de lo sucedido dialoga con las expectativas iniciales, las modifica y plantea preguntas que permitan explicar ese hiato entre lo anticipado y lo observado. Y en el grupo de 1° año del Albert Thomas devuelve una sorpresa: las y los estudiantes hacen más de lo que habían imaginado las y los docentes.

Este inicio tan positivo y alentador podía quedar volcado a la idea de que estos chicos y chicas eran “buenos en matemática” y que esta clase tan productiva no estuvo impulsada por la propuesta de enseñanza. Tanto Fabián como Silvia implementaron la propuesta o parte de ella en otras escuelas. Fabián comenta que si bien las respuestas no fueron tan buenas como las del grupo de Carla, notó que eran mucho más ricas que las habituales a la vez que participaron en la clase otros estudiantes que no lo hacían asiduamente. En el caso de la clase de Silvia, advierte que es una escuela con una realidad muy diferente a la del Albert Thomas, una escuela en “los bordes” con chicos de 12 años judicializados. Aún bajo estas condiciones de clase –que a ella muchas veces le resulta difícil de sostener emocionalmente– relata que los chicos se pusieron a trabajar con muchas ganas, se involucraron.

Estas experiencias de implementación que muestran clases involucradas en el trabajo propuesto, dejan en los y las docentes que estuvieron presentes una sensación de factibilidad lo que permitió situar la discusión en torno a qué de la propuesta elaborada hace posible que los chicos y las chicas se involucren. La respuesta a esta cuestión no es inmediata, para avanzar sobre ella se invitó al grupo del Albert Thomas a analizar las producciones de los chicos y las chicas. Ese análisis –ese fue el supuesto subyacente de la coordinadora– permitiría comprender qué ideas ponen en juego los y las estudiantes, qué desafíos enfrentaron y qué grado de autonomía desplegaron. Estos tres componentes: desafío, autonomía intelectual para abordarlo e ideas producidas, constituirían elementos nuevos para configurar un posicionamiento de los alumnos y las alumnas, por parte de los profesores y las profesoras.

## 4.2. Análisis de resoluciones de los chicos y las chicas a los problemas planteados

El equipo de formadores estaba interesado en analizar las estrategias de resolución de los y las estudiantes bajo el supuesto –lo acabamos de expresar– que ese análisis permite volver sobre las ideas que despliegan los y las estudiantes al momento de resolver un problema para el que no saben en principio un camino predeterminado de resolución. Ese análisis de las producciones de los y las estudiantes no buscaba constatar una anticipación realizada en el momento de la elaboración de la propuesta que, como hemos señalado en el eje 3, no tenía un carácter predictivo. Sino que permitiría reconstruir el proceso de los y las estudiantes a la luz de esas anticipaciones y como modo de enriquecer el conocimiento del proceso de enseñanza.

Se propuso explícitamente intentar reconstruir –a partir de los registros de las clases que tomaron los compañeros que participaron como observadores, los audios y videos, las fotos de carpetas y pizarrón– los procedimientos de los y las estudiantes, cómo los pensaron, qué relaciones estuvieron en juego en la situación, intentando explicitar esas producciones en términos de relaciones matemáticas puestas en juego. Nos interesa en este punto desplegar de qué modo el análisis de las resoluciones de los chicos y las chicas habilita preguntas acerca de la enseñanza. Describiremos dos escenas del análisis de producciones de estudiantes que dan lugar a una interpretación local de lo sucedido pero a la vez tematizan rasgos de la enseñanza.

### 4.2.1. El rol de los dibujos en las producciones de los chicos

Tal como estaba planificado, el primer problema<sup>47</sup> se trabajó en pequeños grupos y luego un representante de cada uno pasó a compartir en el pizarrón su resolución con el resto de la clase. En el registro que realizaron Beatriz y Fabián de la primera clase<sup>48</sup> incorporaron las cinco

---

<sup>47</sup>¿Cómo se pueden repartir 23 chocolates entre 4 chicos sin que sobre nada y que a todos les toque la misma cantidad?

<sup>48</sup>Tal como mencionamos en el apartado metodológico los escritos de “observación de clase” funcionaron como punto de partida para comenzar a entender lo sucedido en ellas.

producciones que se presentaron en el pizarrón del primer problema. En todas se indicaba un dibujo como referencia además de alguna cuenta o un pequeño texto como respuesta. Al analizar en el grupo del Albert Thomas esas resoluciones se propusieron entender qué representaban los dibujos en cada una de ellas. Una idea que tomó fuerza en el análisis y la discusión es que esos dibujos no explicaban cómo llegaron a la respuesta al problema, es más, en algunos casos eliminar el dibujo no cambiaba la producción del grupo. Entonces, ¿por qué proponen esos dibujos en sus resoluciones? Por ejemplo, el primer grupo que pasa al pizarrón presenta una cuenta de dividir y junto a ella un dibujo:

$$\begin{array}{r}
 23 \quad | \quad 4 \\
 30 \quad 5,75 \\
 20 \\
 0 \\
 \hline
 \end{array}$$


El chico que presenta la producción de su grupo contesta oralmente que a cada uno le toca 5,75 chocolates y esos 0,75 corresponden al  $\frac{3}{4}$  del dibujo. En el análisis del grupo del Albert Thomas respecto a esta producción se deja registrado: *¿Qué quiere representar ese dibujo? Parece que el dibujo es solo la representación de  $\frac{3}{4}$  y que no tiene que ver con los chocolates. El dibujo parece solo demostrar (o representar) que 0,75 (de la cuenta de dividir) es  $\frac{3}{4}$ .* El grupo del Albert Thomas interpreta que el dibujo no tuvo un lugar imprescindible para llegar a la respuesta que se da a partir de la cuenta de dividir y la relación  $0,75 = \frac{3}{4}$ , a la vez que ésta última no pareciera deducirse del dibujo y tal vez los estudiantes ya la conocen.

Un segundo grupo también repite la cuenta de dividir como el anterior pero escribe en el pizarrón

5



*Rta: Cada uno tendrá 5 chocolates y  $\frac{3}{4}$*

Al respecto el grupo del Albert Thomas se pregunta *¿Cuál es la diferencia entre la primera resolución y esta segunda? ¿Por qué pone 5 y un dibujo y no  $\frac{3}{4}$ ? Tal vez no sabe escribir el  $\frac{3}{4}$  como fracción o tal vez piensa que tiene que hacer ese dibujo para que el docente entienda.*

El análisis de éstas y otras producciones incorpora un asunto de la enseñanza que no había sido considerado hasta el momento: el rol del dibujo en las producciones y explicaciones de los y las estudiantes, por qué o para qué lo incorporan. Como mencionamos, al analizar esas resoluciones se llegó a la conclusión de que no eran necesarios esos dibujos, se podían prescindir de algunos de ellos para entender la producción. Se vuelve sobre una pregunta que plantean las y los docentes ¿para qué proponen los dibujos si pareciera que no son parte de la estrategia para llegar a la respuesta al problema? Para este asunto en las producciones analizadas ensayan respuesta:

*De este análisis rescatamos como un tema a estudiar el rol del dibujo en las explicaciones. El dibujo puede aparecer para conformar al docente o para explicar. En estos casos pareciera que estos dibujos son para conformar al docente y no tanto para explicar lo que hicieron. Cuando los chicos hablan de fracción, (pareciera que) el dibujo es sinónimo. En otros contenidos como, por ejemplo cuando se trabaja con funciones y aparecen fracciones, no dibujan el rectángulo para representar a la fracción. Cuando se comienza a trabajar fracciones el dibujo aparece como herramienta para mostrar que saben.*

Tenemos así algunas hipótesis que realiza el grupo del Albert Thomas: en estas resoluciones los dibujos cumplen el propósito de mostrar a la docente que saben y esto habilita a pensar que entonces para estas chicos y chicas al trabajar con fracciones *hay que poner dibujos*. ¿Estará relacionado con el modo en que han trabajado en años anteriores con fracciones? Como no hubo posibilidad de consultar a los chicos productores el porqué de la incorporación, la explicación que ensaya el grupo del Albert Thomas queda en hipótesis.

Las y los docentes incorporan al análisis la pregunta acerca de qué se podría hacer en ese escenario para saber más acerca de por qué proponen los dibujos:

*Una estrategia posible que pensamos como intervención del docente en situaciones donde aparece el dibujo y no nos queda claro si ese dibujo explica algo que pensó el alumno o solo lo está poniendo porque piensa que “eso espera el docente” es hacer pasar a los dos chicos juntos y preguntar la diferencia entre un dibujo y el otro, qué piensan los demás que quisieron explicar con esos dibujos. Vemos necesario discutir en una clase qué aporta el dibujo, si ellos piensan que cuando se trabaja con fracciones sí o sí hay que poner un dibujo y para qué ponerlo.*

En el momento de elaboración colectiva de la propuesta de enseñanza el rol de los dibujos en las producciones de los chicos y las chicas no fue una pregunta a estudiar ni fue anticipado en las posibles resoluciones de los y las estudiantes. Es el análisis de estas producciones efectivas con la intención explícita de intentar entenderlas el que permite incorporar este asunto, qué significan los dibujos, cómo o para qué los utilizó aquel que los propone. A la vez, este análisis pone en evidencia qué discusión están dispuestos a sostener en una clase “*vemos necesario discutir en una clase qué aporta el dibujo*” y en esta discusión intentan indagar qué piensan sus estudiantes.

#### *4.2.2. La dificultad de “meterse” en la explicación de otro*

Al analizar una resolución del problema 3<sup>49</sup> de la propuesta se pone en relieve un asunto de enseñanza que no había sido planteado hasta el momento. Reconstruimos el momento de la clase para poder comprender el análisis del grupo del Albert Thomas.

---

<sup>49</sup> Se quiere repartir chocolates entre 5 chicos. ¿Cuánto chocolate se necesitan si a cada chico se le entregan 2 chocolates enteros y  $\frac{1}{4}$  de chocolate? ¿Cuál es la menor cantidad de chocolates que se deben comprar? ¿Y si se le entregan 15 chocolates y  $\frac{3}{8}$  a cada chico?

La segunda clase comienza con el análisis de las resoluciones al problema 3 que había quedado de tarea la clase anterior<sup>50</sup>. El alumno Agustín escribe en el pizarrón solo la cuenta:  $5 \times 2 \frac{1}{4} = 11 \frac{1}{4}$  pero no sabe cómo explicar ese resultado, no recuerda cómo lo hizo, es decir, no sabe cómo se hace la cuenta  $5 \times 2 \frac{1}{4}$  y por qué le dió ese resultado. Otro alumno pasa al pizarrón a explicar, según él, lo que hizo Agustín para hacer esa cuenta. Y este alumno propone hacer la cuenta  $5 \times 2,25$  obteniendo el resultado 11,25 y dice que es el mismo que Agustín – efectivamente 11,25 es equivalente a  $11 \frac{1}{4}$ –. Pero esta explicación de este alumno nada dice acerca de cómo hacer la cuenta  $5 \times 2 \frac{1}{4}$ , es decir, expresado en fracción. Al analizar esta escena de la clase, el grupo del Albert Thomas distingue que ese alumno no toma la resolución de Agustín sino que explica lo que él mismo hizo y que “da igual” a lo que hizo Agustín. A su vez se reconocen algunos asuntos de enseñanza que podrían desplegarse en la interacción entre estas dos resoluciones, por un lado la relación entre distintas representaciones de un número – 2,25 y  $2 \frac{1}{4}$  –; y por otro las particularidad que conlleva operar con diferentes representaciones de los números, no es lo mismo cómo se multiplican fracciones que números decimales, y que en ambos casos se obtiene el mismo resultado expresado de manera diferente.

Esta reconstrucción de este momento de la clase a propósito de la tarea de comprender una producción de un estudiante condujo a analizar la dificultad que implica para alguien que está aprendiendo el involucrarse en la explicación que otro par produce. En ese momento, el grupo del Albert Thomas reflexiona:

*La dificultad de meterse en la explicación que produce otro ¿en qué es útil el tratar de meterse, explicar, lo que hizo el otro? ¿qué actividad o tipo de actividad matemática se produce en la situación de explicar o meterse en la explicación del otro? Nosotros como docentes, cómo gestionamos este tipo de intervenciones, cuándo vale la pena meter al grupo a discutir la resolución de un compañero. Y en el caso de que no valga la pena, cómo salimos de la situación, es decir, cómo considerar lo que hizo el alumno, validarlo pero no llevarlo a una discusión colectiva.*

---

<sup>50</sup>La reconstrucción de la clase que sigue se realizó entre los que observaron la clase y los audios.

Esta reflexión permite subrayar el aporte del análisis de lo sucedido en la clase a propósito de un momento en donde la producción de un alumno es el centro del debate. Por un lado preguntarse por qué o para qué invitar a los chicos y a las chicas a “meterse” en la explicación de otro compañero, qué actividad se despliega, cuál es el sentido para la matemática y, podríamos preguntarnos, cuál es el sentido formativo. Por otro lado cómo gestionar ese momento, cómo invitar a “meterse” en la explicación de otro, de qué modo hacerlo. Nuevamente emergen nuevas preguntas acerca de la enseñanza, que a la vez la problematizan.

En particular considerando una interacción entre estas resoluciones –la de Agustín y la “explicación” del compañero–, se planteó un escenario posible acerca de intervenciones o discusiones que se podrían proponer:

*¿Es cierto que hacer  $5 \times 2 \frac{1}{4}$  y  $5 \times 2,25$  me va a dar el mismo resultado?  $\frac{1}{4}$  y  $0,25$  son diferentes representaciones del mismo número y tal vez los chicos pueden pensar que operar con una representación y con la otra representación se obtienen diferentes valores. Se podría aprovechar y trabajar sobre las diferentes representaciones de un mismo número.*

Estas cuestiones invitan a pensar puentes entre esas resoluciones incorporando una discusión acerca de la pertinencia de ambas ante el mismo problema –*¿Es cierto que hacer  $5 \times 2 \frac{1}{4}$  y  $5 \times 2,25$  me va a dar el mismo resultado?*–, aporta sentido a lo que se está enseñando a la vez que contribuye a la comprensión de los números racionales –en este caso la relación entre distintas representaciones de un número<sup>51</sup>, la forma de operar en cada una de ellas y la obtención del mismo resultado expresado diferente–. Habilitar puentes entre resoluciones, tarea docente que, como venimos sosteniendo implica cierta producción matemática-didáctica original, permitiría, a largo plazo, invitar a involucrarse en la resolución/explicación de otro como un modo de hacer en la clase de matemática.

---

<sup>51</sup>Un asunto de la enseñanza de los números racionales positivos, en comparación con el conjunto de los números naturales es la posibilidad de expresar al mismo número como fracción o como número decimal cuestión que no es asunto en la enseñanza de los números naturales en donde los números tienen una sola representación.

### **4.3. Los intercambios entre los docentes que observaron las clases y los que solo accedieron a los registros: una interacción productiva**

La tarea de analizar las clases implica la observación y recolección de datos que surgen de la implementación. En esta primera instancia, desde el equipo de formadores se consideró que sean los mismos docentes quienes decidan qué registrar y cómo hacerlo. Se resolvió que en las dos primeras clases fuera una pareja de docentes<sup>52</sup> para tomar los registros necesarios para el análisis posterior a la vez que también intervendrían en el trabajo en los pequeños grupos, a modo de otros docentes aunque las clases las llevaría adelante Carla. Ambas parejas compartieron con el grupo del Albert Thomas un escrito, a modo de observación de clase, en donde registraron un relato de lo sucedido en la clase y diversas producciones de los chicos y las chicas, trabajadas en los pequeños grupos o bien en el espacio colectivo de la clase. Estos registros contienen necesariamente la mirada de los observadores. A su vez, se consideró realizar audios y pequeños videos de los momentos colectivos de trabajo, registrar con fotos y/o fotocopias el trabajo de las carpetas de los chicos y las chicas y registrar con fotos los distintos pizarrones que se van produciendo en el desarrollo de la clase.

La interacción entre los docentes que observaron las clases y los que no lo hicieron estuvo mediada por esos registros y por los relatos de lo acontecido a propósito de las preguntas que permitían la reconstrucción de las clases. Analizaremos dos asuntos de enseñanza que emergen de estas interacciones.

#### *4.3.1. El registro escrito en la clase de matemática*

Analizar las producciones de los chicos y las chicas, tanto las registradas en las observaciones de las clases como las que aparecen en fotos de sus carpetas puso en evidencia

---

<sup>52</sup>A la primera clase concurrieron Beatriz y Fabián, y a la segunda, Carlos y Yanina.

para el grupo del Albert Thomas que no contenían en general un texto que acompañe la resolución y permitiera recuperar lo realizado. En este momento de análisis resultaba difícil entenderlas a la vez que se reconocía también difícil recuperar lo realizado hasta para el propio productor –recordemos del apartado anterior que Agustín no pudo explicar lo que tenía registrado en la clase anterior como resolución de una actividad ya que solo eran cuentas y dibujos—. El reconocimiento de esta situación invitó a incorporar al análisis preguntas:

*En las resoluciones que analizamos no hay texto que las acompañe. ¿Cómo hacer para que un texto acompañe a las resoluciones, que el texto sea parte de las producciones? ¿De qué modo lo empezamos a poner como parte del trabajo en matemática?*

Empiezan a reconocer una cuestión que tampoco estuvo presente en el momento de la elaboración de la propuesta de enseñanza, el interés de que las resoluciones estén acompañadas por un texto que las explique y que esta acción de incluir un texto sea parte del trabajo en la clase de matemática. Emerge esa necesidad de incluir un texto a las resoluciones por un lado para poder interpretar como docentes la producción de los chicos y por otro lado porque reconocen que las carpetas de los chicos “*como está no les sirve para estudiar, no pueden recuperar la clase.*” Hay un interés en esos textos que excede este momento de trabajo del grupo del Albert Thomas y que está relacionado con aquello que quieren para sus estudiantes: que tengan registros que les permitan recuperar lo trabajado en la clase y que sean insumo para su propio estudio posterior.

En el momento del análisis de las producciones de los y las estudiantes, se decidió comenzar por leer entre todos en el encuentro presencial los archivos compartidos por las parejas de observadores. Pero en ocasiones algunos docentes que no fueron observadores analizaron solo las fotos de las carpetas lo que generó preguntas acerca de lo sucedido en esa clase. En efecto, disponer solamente de las fotos de las carpetas proporcionaba la sensación de que se había trabajado poco en esas clases. Sin embargo los profesores que fueron observadores rescataban un gran trabajo por parte de los chicos y la docente. Se generó una tensión, los que no observaron y solo miraron las fotos de carpetas tenían en mente una clase con poca

producción de los chicos y las chicas, diferente a aquellos que estuvieron presentes. Fue necesario en el grupo del Albert Thomas reconstruir partes de esas clases mirando videos y escuchando audios. Esa acción presentó un escenario que no se puede atrapar con solo mirar las carpetas *“qué poco es la carpeta de la totalidad de lo que pasa en la clase.”* En los videos y audios de las clases se registró mucha discusión acerca de las resoluciones de los chicos, explicaciones tanto de la docente como de los mismos estudiantes, pequeñas conclusiones en distintos momentos de trabajo. Sin embargo en las carpetas se encontró poco registro de estas discusiones o registros parciales, incompletos, las conclusiones muchas veces quedaban separadas de las resoluciones que le dieron origen, anotaciones de diferentes problemas, mezcladas como si hubieran ido copiando lo que se escribía en el pizarrón: *“Las carpetas estaban “fragmentadas” con respecto a lo que vimos que pasó en la clase”*

Había una pregunta instalada en el grupo del Albert Thomas ¿qué escriben los chicos en sus carpetas? En el intento de relacionar los registros de las carpetas con lo sucedido en la clase se instaló otra pregunta *¿qué escribimos como profesores en el pizarrón?* Pues al relacionar las carpetas de los chicos con el audio de la clase y las fotos del pizarrón se pone en evidencia que los chicos no escriben en la carpeta pero la profesora tampoco escribió un texto que acompañe a las resoluciones del pizarrón, la clase transcurre en lo oral:

*De las fotos del pizarrón pudimos observar solo cálculos y muy pocas frases u oraciones que permitan completar mejor el desarrollo de cada resolución. Sin embargo, escuchando los audios podemos observar que había más explicaciones orales.*

Este momento fue sorprendente no solo para Carla sino para todos los y las docentes del grupo del Albert Thomas quienes también reconocían en su propia práctica poca escritura de explicaciones y conclusiones en el pizarrón *“Nos planteamos, sobre todo viendo el video, que nosotros como docentes tampoco acompañamos con un escrito en el pizarrón de lo que decimos, queda en lo oral.”*

Emerge una primera conclusión del análisis respecto a las anotaciones de los chicos *“No les enseñamos cómo copiar en la carpeta. No saben porque nadie les enseñó cómo estudiar*

*matemática.*” Lo que aparecía en un primer momento como una “falta” de los chicos –no hay un texto que acompañe sus producciones– se pone ahora en evidencia como un problema de enseñanza –no les enseñamos cómo copiar en la carpeta, cómo estudiar matemática–. Encontramos así para este grupo un nuevo asunto acerca de qué hay que enseñar. Entonces se preguntan:

*De las carpetas lo que pudimos ver es que al no haber un modo o técnica para tomar datos y aquellos aportes que a ellos les resulten significativas, lo que los chicos escriben es una mezcla de resoluciones y que en más de una carpeta resultan inconexas, carentes de sentido. ¿Cómo hacemos para que aparezcan, en la carpeta, las resoluciones de los demás también (además de las propias) y para que el texto que queda escrito tenga conexión? ¿Cómo hacemos para que quede registrada la discusión que se da en la clase? Tenemos distintas resoluciones, distintos caminos y ¿cómo hacemos con todo eso?*

Y aquí también ensayan posibles acciones del docente: “¿cómo hacer para que los chicos completen con un texto lo que está en el pizarrón? Tal vez deberíamos escribir más en el pizarrón con la intencionalidad de que los desarrollos tengan un nexo lógico.” “También, después de hacer las explicaciones o los comentarios, dictar lo que nos parece más importante. Otra opción es darles 5 minutos para que tomen nota de lo que consideran más importante de lo que se dijo y después se comparten los escritos para completar los que necesiten.” En estos ensayos es la tarea docente la que se pone en revisión: escribir más en el pizarrón, considerar un tiempo para que sus estudiantes registren en sus carpetas proponiendo que esos escritos se compartan y completen con otros.

Vemos en este episodio del análisis de las clases, al intentar recuperar las producciones de los chicos y las chicas, que solo las fotos de la carpeta permiten reconstruir muy parcialmente esa producción. A su vez, la imagen que se construyen de la clase los y las docentes que no observaron y solo accedieron a las fotos de la carpeta entra en tensión con la clase que observaron otros profesores. La interacción con los audios y videos intentando reconstruir la

clase junto con el interés de que las resoluciones de sus estudiantes estén acompañadas por un texto que las explique incorpora la necesidad de incluir la escritura como parte del trabajo en matemática y a la vez la necesidad de enseñar a tomar registro escrito al correrse del “los chicos no lo hacen” hacia “nosotros lo hacemos poco en el pizarrón” y “tenemos que enseñarlo para que lo hagan”. Así, la interacción entre los que observaron y los que no lo hicieron a partir del análisis de las producciones de los y las estudiantes, la reconstrucción de la clase y las fotos de las carpetas y pizarrones permite que se reconozcan nuevas cuestiones que las ven necesarias para sus clase. “¿Cómo podemos reformular la propuesta de trabajo, para que el registro de los chicos sea realmente un material de estudio?”. Estas nuevas cuestiones a incorporar en la propuesta de trabajo se encuentran relacionadas con la tarea docente, aquello que es asunto de la enseñanza.

#### 4.3.2. Ayudar a organizar el estudio de los alumnos y las alumnas

Mencionamos que al analizar las fotos de las carpetas de sus estudiantes el grupo del Albert Thomas considera que “así como están” no les sirve a los alumnos y las alumnas para estudiar. A raíz de esta cuestión emerge, en el momento del análisis, la evaluación como asunto que tampoco había sido considerado en el momento de la elaboración de la propuesta. Al no incorporar la evaluación en la propuesta, quedó a cargo de Carla decidir qué y cómo evaluar. Ella consideró pertinente realizar un examen escrito individual con distintas actividades que seleccionó<sup>53</sup>. Al escuchar los audios y ver los videos, al registrar una clase rica en relaciones matemáticas y explicaciones de los y las estudiantes, Carla comenta que en el examen que tomó no reconoció tan buenas producciones como lo que sucedía en la clase. Al respecto es Fabián quien le pregunta por qué piensa que fue así a lo que Carla contesta que sus estudiantes, según ella no saben cómo estudiar. Este pequeño intercambio entre dos profesores, en donde Carla comparte algo que no “salió bien” y Fabián genuinamente intenta entender lo que pudo haber pasado, muestra un escenario de confianza entre los y las docentes. No hay una sanción sobre

---

<sup>53</sup> Ese examen no fue asunto de discusión en el grupo del Albert Thomas.

algo que se reconoce que no funcionó sino una pregunta para entender más. Esta pequeña escena muestra el interés de este grupo por comprender cuáles son sus dificultades y cómo resolverlas colectivamente.

Esta consideración respecto a los resultados en el examen escrito individual entra en diálogo con las producciones escritas que poco abundan en sus carpetas. Se plantea la pregunta *¿con qué materiales estudian los chicos y las chicas si la carpeta no permite recuperar lo que sucedió en la clase?* Reconocen que en general no se hacen actividades de revisión de lo realizado, actividades que permitan estudiar matemática. De este modo se discute un asunto de enseñanza que tampoco había sido tema de discusión en el momento de la elaboración de la propuesta: estudiar matemática es parte de lo que se tiene que enseñar. Acerca de este asunto la coordinadora toma la oportunidad para aportar material en donde se reflexiona acerca de estudiar matemática como un tema de enseñanza a la vez que se proponen distintas instancias para llevarlo a cabo.

Encontramos en esta escena una situación no satisfactoria –los resultados de los exámenes– y un momento de intercambio genuino entre dos docentes para entender qué pasó y no para sancionar, momento que nos evidencia la confianza construida en este grupo y necesaria para revisar lo que no conforma. Frente a los interrogantes que se suscitan los y las docentes valorizan propuestas que la coordinadora acerca ya que cobran sentido porque responden a las preocupaciones que la discusión permitió aflorar.

#### **4.4. Pensando el proyecto a largo plazo**

Como parte del análisis de la implementación la coordinadora propuso considerar qué modificaciones harían, luego de transcurrida y analizada una primera experiencia: *“Una vez analizado esto haremos un balance de la propuesta ¿levantamos la apuesta? ¿Ponemos cosas más complejas?”*.

Queremos en este apartado señalar dos asuntos que emergen de esta experiencia pero que son pensados a largo plazo. Uno de ellos en relación a la enseñanza de la matemática trascendiendo los números racionales, el otro en relación directa al proyecto de enseñanza de los números racionales en la escuela Albert Thomas.

#### *4.4.1. Asuntos locales que pueden convertirse en generales*

En el momento de finalizar el análisis de estas clases y antes de comenzar a estudiar un nuevo tema sobre el cual se haría una propuesta de enseñanza con su implementación y análisis<sup>54</sup>, el grupo reflexiona acerca de la tarea de analizar las clases:

*Nos aparecieron dos cuestiones a tener en cuenta para la próxima propuesta de trabajo en el aula teniendo en cuenta las cosas que analizamos hasta ahora:*

*- Incluir actividades de estudio,*

*- Incluir actividades para trabajar las escrituras de los chicos.*

Estas “cuestiones” que reconocen –incluir actividades de estudio y escrituras– son asuntos de enseñanza que se pueden seguir pensando a largo plazo a propósito de la enseñanza de otros contenidos. De la misma manera se consideran como ejes transversales el análisis del papel de los dibujos en las producciones de los estudiantes y sus explicaciones. Estos aspectos transversales refieren a modalidades típicas del quehacer matemático cuya relevancia se identifica al tratar de reconstruir los conocimientos en juego en una clase y echar falta de un mayor registro y explicitación por parte de las y los alumnos. Las y los docentes proponen su consideración en la planificación de los temas siguientes.

---

<sup>54</sup>En el segundo semestre del año 2010 el grupo del Albert Thomas llevó adelante un trabajo en 1° año sobre funciones en general a partir de lectura de gráficos cartesianos.

#### 4.4.2. Efecto no previsto: propuesta de cambios en los programas institucionales

El grupo del Albert Thomas elige como tema a estudiar los números racionales positivos porque sostienen que sus estudiantes evidencian dificultades con este tema a lo largo de todos los años de la escolaridad secundaria. Así lo analizamos en el eje 3 en donde explicamos que el grupo señalaba que los y las estudiantes “llegan a los años superiores sin entender el concepto de número racional y sólo manejan la operatoria de los mismos de manera mecanizada”. Respecto al recorte propuesto por el grupo del Albert Thomas para la enseñanza de los números racionales positivos señalamos también en el eje 3 que no se realizó considerando solamente el programa de 1er año de la escuela pues en él se propone para los números racionales un trabajo sobre las operaciones y ciertas técnicas para operar reforzando lo trabajado en la escuela primaria. Ni en el programa de 1er año ni en el de 2do se menciona un trabajo sobre los sentidos de los números racionales, trabajar diferentes contextos como problemas de reparto, diferentes representaciones como problemas de recta numérica u otros asuntos como la comparación y el orden en los números racionales. De este modo, esos programas evidencian un acento puesto en la enseñanza de operaciones y sus algoritmos. Sin embargo estos docentes optan por proponer algo diferente. Al ver la puesta en aula siguen sosteniendo que ese es el camino que quieren para sus estudiantes y proponen un cambio en el programa de 1<sup>er</sup> año:

*Las clases pasaron a ser objetos de estudio, esto nos permitió hacer una nueva planificación para la escuela, teniendo en cuenta el cambio en los programas, en primer año, vamos a trabajar con la internalización del Número Racional y dejamos para segundo año la operatoria. Este nuevo enfoque puede acarrear críticas porque “perderíamos” tiempo y nos atrasaríamos, pero vale la pena cuando opinamos que lo aprendido razonado abre la mente para futuros desafíos.*

Este es un efecto no previsto desde el equipo de formadores, este grupo propone un cambio en los programas de la institución aún sabiendo que serían criticados por otros colegas pues cuando se pone el acento en la enseñanza de las operaciones y sus algoritmos para un conjunto numérico, todo lo que no lleve a ese asunto será considerado una “pérdida de tiempo”. La experiencia les otorga la seguridad para sostener su decisión, seguridad no solo construida sobre cuestiones teóricas –estos docentes estudiaron didáctica y matemáticamente a los números racionales– sino también construida sobre la propia experiencia.

#### **4.5. Final del recorrido de este eje**

La tarea inicial de tratar de entender lo que los chicos y las chicas hicieron y las interacciones entre los que observaron las clases y los que no lo hicieron dieron lugar a reconstruir tanto las producciones de los y las estudiantes como las mismas clases. El grupo del Albert Thomas reconoce que este trabajo generó nuevas preguntas acerca de la clase y de la enseñanza:

*Las discusiones de este encuentro en torno a la evaluación y a las escrituras de los chicos en la carpeta y nosotros en los pizarrones nos plantea que este trabajo de análisis a posteriori de lo sucedido nos abre nuevas cuestiones. Silvia plantea que, si Carla no hubiera planteado con la evaluación la cuestión del estudio en matemática no se le hubiera ocurrido.*

En el análisis de las producciones de sus estudiantes son los mismos docentes quienes seleccionan qué analizar, reflexionan sobre lo que sucedió y elaboran herramientas que permiten proyectar intercambios en el aula. El trabajo de reconstrucción entre lo que hicieron los y las estudiantes y lo que el/la docente quiere enseñar, el tender puentes, implica la (re)elaboración de un texto de enseñanza que se nutre ahora de lo sucedido en la clase, de pequeñas escenas. El rol

de los dibujos en las explicaciones surge a partir de intentar entender las producciones e hipotetizar que esos dibujos no eran parte de la resolución sino que estaban para “mostrar al docente”. Analizar una escena en donde un estudiante intenta explicar lo que otro hizo invitó a separar la descripción de lo realizado en relación con la producción de otro y la acción de involucrarse en esa explicación invitando a considerar también si esto último es importante/deseable y en ese caso cuándo y cómo hacerlo. En ambas escenas se incorporan desarrollos, preguntas y discusiones que se pueden generar a partir de confrontar dos producciones. Y en ambas se identifica asuntos de enseñanza que exceden al tratamiento de los números racionales.

Del mismo modo la consideración de una escritura que acompañe a las explicaciones surge en las discusiones del grupo a partir de la necesidad de entender las resoluciones de los chicos, y en la reconstrucción de la clase –a partir de audios y videos además de las carpetas–. Luego se pone la mirada sobre las escrituras de la docente –a propósito de la tensión entre los que presenciaron la clase y los que no–, en ese registro público que es el pizarrón y que muchas veces es el lugar de referencia para el registro privado de cada estudiante, que es la carpeta. Ya no en el análisis de las producciones de las clases sino a propósito del relato de la docente acerca de las producciones en los exámenes se pone en relieve otra cuestión acerca de la organización del estudio de los estudiantes por parte del/la docente. En ambas escenas se considera como asunto de enseñanza algo que no era anticipado en el momento de la elaboración colectiva y, como vimos en el punto 4.4. es interés de introducirlo en nuevas propuestas de enseñanza –ya no de números racionales–.

Comenzamos diciendo que la toma de datos y el análisis posterior de la implementación es una instancia de aprendizaje de las y los docentes, y por lo tanto de problematización la enseñanza, diferente al momento de elaborar la propuesta de enseñanza. La tarea de diseñar una propuesta de se apoya, por un lado, en elaboraciones teóricas en la relación problema-conocimiento apoyados en alumnos y docentes genéricos y por otro lado en su propia experiencia. Así en el estudio de los números racionales –eje 2– y en el armado de la propuesta de enseñanza –eje 3– la problematización del conocimiento matemático fue el objeto sobre el cual se organizó el trabajo. En este momento de análisis de la implementación en el aula, el

objeto sobre el cual se organiza la discusión surge desde la propia práctica docente, “desde adentro”, y adquiere una configuración particular, con énfasis específico, con relaciones particulares que tiene un vínculo con lo general pero que son de esa clase. Cada escena que se analiza en este eje da lugar a una interpretación local de lo sucedido en ese hecho pero a la vez, como hemos querido mostrar, tematiza un rasgo de la enseñanza.

Quisimos mostrar escenas que ponen en evidencia que este momento de análisis de la implementación de la propuesta de enseñanza está lejos de ser un momento de constatar lo anticipado, a modo predictivo. En este momento se sigue produciendo conocimiento matemática-didáctico en la medida que incorpora nuevas dimensiones a considerar en la enseñanza, modifica el texto de enseñanza y la relación de los y las docentes con aquello que enseñan.

Dijimos antes que nos encontramos en el análisis del conocimiento a enseñar –eje 2– y en la elaboración de una propuesta con docentes –eje 3– que los y las docentes son parte de la elaboración de un texto de enseñanza. Este momento de análisis posterior a la implementación es otra oportunidad para construir ese texto de enseñanza que incorpore los conocimientos que sus estudiantes ponen en acto y cuya discusión es relevante para lo que se quiere enseñar, a la vez que se reconocen nuevos objetos de enseñanza. (Sadovsky y otros 2016). Así el análisis a posteriori incorpora nuevas dimensiones que complejizan la tarea de enseñar.

## **5. Una revisión crítica de las propias prácticas: el lugar de *lo mecánico* en la enseñanza de la matemática**

Hemos señalado que la institución escolar moldea las prácticas con el conocimiento que son restrictivas y difíciles de transgredir de manera solitaria. A su vez, el colectivo profesional plantea un conjunto de obligaciones a los trabajadores que lo integran y que le aseguran simbólicamente su inclusión en dicho colectivo. Son los trabajadores y las trabajadoras quienes

pueden imponer transformaciones duraderas al trabajo (Robert y Rogalski 2002, Clot 2000, 2001; Fernández y Clot, 2007).

Planteamos entonces pensar las prácticas docentes y su relación con el funcionamiento de la institución que impone condiciones y restricciones, para entender que las decisiones de las y los docentes se toman en conflicto con otras decisiones posibles.

En este eje intentaremos analizar cómo en este espacio formativo convive “lo viejo”, aquello que se hace de un cierto modo, que está validado por un hacer en la práctica, y cómo se articula con “lo nuevo”, aquello que se empieza a ver como posible en sus clases aún siendo diferente de lo que vienen haciendo. Para este análisis abordaremos dos momentos:

### ***5.1. La emergencia de un problema de enseñanza: lo mecánico.***

En los primeros encuentros, a partir de los intercambios que se fueron dando en el grupo del Albert Thomas en los que la lecturas y los análisis didáctico-matemático de problemas se ponían en relación con las prácticas de los docentes, se fue arribando a una visión crítica sobre un modo de trabajo que los profesores denominaron *lo mecánico*. Tendían a considerarlo o bien como una atribución de los chicos y las chicas (*son mecánicos*) o bien de ellos y ellas (*somos mecánicos*) sin que fuera visible de qué modo operan las condiciones institucionales para *producir* una enseñanza algoritmizada.

### **5.2. La elaboración colectiva de una propuesta para el aula en diálogo con las referencias de los y las docentes sobre su quehacer en las aulas.**

Retomaremos lo planteado en el punto anterior para analizar de qué modo la tarea de elaborar una propuesta de enseñanza de manera compartida permite ver otros modos de trabajar ciertos conocimientos “mecanizados” en la escuela secundaria.

### **5.1. La emergencia de un problema de enseñanza: lo mecánico**

Estos profesores y profesoras, al igual que otros, ponen de manifiesto que en general el trabajo de sus estudiantes es un trabajo mecanizado, sin sentido. Es posible rastrear en los

primeros encuentros el modo en que el grupo del Albert Thomas hace referencia a un problema, “lo mecánico”: “*Si les das una ecuación la pueden resolver, pueden hacer cosas mecánicas, pero si les da un problema no lo pueden plantear*”; “*Yo les explico límites pero lo toman como algo mecánico*”; “*Lo que sea mecánico parece funcionar bien*”. Estas enunciaciones darían cuenta de una descripción de un estado de situación sin que esté acompañada, en esos comienzos del trabajo del grupo, por alguna pregunta acerca del por qué los chicos y las chicas “hacen de manera mecánica”. ¿Cuáles podrían ser las causas, para los profesores y profesoras, de por qué los chicos y las chicas se apegan a lo mecánico? ¿y cómo juega el conocimiento en *lo mecánico*? Las afirmaciones de los profesores parecen confluir en la siguiente idea: lo mecánico funciona pero no es lo que queremos hacer.

¿Qué es *lo mecánico*? La referencia que hacen los y las docentes del grupo del Albert Thomas, como en general varios docentes de matemática, a *lo mecánico* está relacionado con la aplicación de técnicas o algoritmos de forma automática, procedimientos estandarizados y a repetición, como una receta o un “paso a paso” a realizar. En ocasiones esta automatización de alguna técnica o algoritmo se realiza sin controlar la pertinencia de su uso, con lo cual se termina perdiendo el sentido que tiene.

Detrás de las frases, con las que comenzamos este apartado, que enuncian los y las docentes y que se replican en varias escuelas, subyace la idea de que los chicos y las chicas “son los mecánicos”. ¿Ser mecánico tiene que ver con una condición de lo humano? O ¿de qué modo influyen los años que tienen los chicos y las chicas transitando la escuela?

La discusión acerca de *lo mecánico* sigue configurándose en el trabajo propuesto con el texto de Arcavi. Tal como describimos en el eje 1 a propósito de la tarea de factorizar muchas veces las prácticas se reducen a “aplicar correctamente los casos de factoreo” y se pierde la función que puede cumplir la transformación de una expresión en otra equivalente. Preguntas como *¿cuál es la necesidad matemática de factorizar un polinomio?*, no parecen formar parte de las discusiones con las y los estudiantes cuando se encaran estas tareas. En ese momento analizamos que Silvia encuentra un nuevo sentido a esta tarea a partir de la lectura del texto de Arcavi: es posible que esa factorización sea el medio para validar una conjetura. Y enuncia “*Por qué no es posible que esto circule en la escuela (haciendo referencia al trabajo que propone el*

texto). *La falta de tiempo por un lado pero por el otro lado nuestra formación tan mecanizada*". Ante la pregunta acerca de por qué no "está" en la escuela un tipo de trabajo diferente –tal vez en contraposición a que reconocen que en la escuela "solo está" un trabajo mecanizado–, la respuesta cae sobre la *"formación tan mecanizada"*, en este caso en una responsabilidad de los y las docentes.

Entonces, ante el problema de *lo mecánico* encontramos en los primeros encuentros del grupo dos posturas que responsabilizan a los actores: o los chicos y las chicas son mecánicos o bien los y las docentes tienen una formación mecanizada. En ambos casos, se invisibilizan las condiciones que impone la escuela como institución tanto a los y las estudiantes como a los y las docentes.

Volvamos al ejemplo del texto de Arcavi que propuso Silvia en donde se encuentra un nuevo sentido a la tarea de factorizar como medio para validar una conjetura. Elaborar una conjetura y validarla son dos tareas matemáticas que muchas veces no están presentes en las aulas y que en este ejemplo están conectadas, están relacionadas, mediadas por otra tarea como es la tarea de factorizar que estos docentes reconocen como muy presente en sus aulas. Ésta última tarea es plausible de ser mecanizadas, las otras dos –conjeturar y validar– ya no en tanto implican la búsqueda de relaciones que se encadenan deductivamente para afirmar o rechazar una idea. Nos preguntamos entonces ¿cuáles son las tareas que se mecanizan en la escuela y luego sobreviven como prioritarias?, ¿y por qué sucede esto?

En el eje 1 señalamos que la fragmentación de la matemática enseñada produce objetos matemáticos poco relacionados entre sí, con técnicas rígidas y problemas aislados. Queremos ahora analizar cómo operan las condiciones institucionales en producir una enseñanza algoritmizada.

La tarea de factorizar, es posible de ser estandarizada lo que permite una evaluación "objetiva": se aplicó bien o no cierta técnica. Es decir, es posible controlar la adquisición de esta técnica por medio de pruebas que se toman inmediatamente después de "visto" el tema. Detrás subyace una idea según la cual el aprendizaje es una consecuencia inmediata de la enseñanza. Enseñar a conjeturar y a validar requiere de un proceso largo y sostenido en el tiempo (Chemello

y Cripa, 2011; Arsac, 1992; Balacheff, 1999), a la vez que abre la pregunta acerca de qué sería evaluar “objetivamente” la posibilidad de conjeturar y de validar por parte de un/a estudiante.

Lo que hemos dado en llamar *lo mecánico* permite creer en la ficción de que el aprendizaje es consecuencia de la enseñanza. En la disyuntiva que señalamos –los chicos y las chicas son los mecánicos o bien los y las docentes son los mecánicos– se pone en evidencia una naturalización de los condicionamientos de la escuela. Enseñar en un tiempo acotado y realizar una evaluación “objetiva” son condicionamientos de la institución que impactan sobre la enseñanza y hacen que las tareas posibles de ser mecanizadas sobrevivan como prioritarias y en ocasiones únicas. Y en efecto, los chicos y las chicas “son mecánicos”, o más bien se posicionan buscando reglas mecánicas para encarar las tareas, porque piensan que esa actitud les asegura cierto éxito en el desempeño escolar.

Por último, entendemos que parte del trabajo al aprender matemática también está en reconocer las posibilidades, para avanzar en el conocimiento, que da la automatización de algunas técnicas o algoritmos, como así también disponer de cierto repertorio de manera inmediata. En realidad no se trata de rechazar el uso de algoritmos en la resolución de problemas sino de concebirlos como un fin en sí mismo, como meta a la cual llegar, y como tarea prioritaria. Es posible arribar a ciertas técnicas o algoritmos a partir de situaciones que pongan en evidencia la función que cumplen y, por lo tanto, reconocer un sentido para su adquisición. Parte de esto quisimos desarrollar en el ejemplo del eje 1 en donde la técnica de factorización se pone en juego para resolver un problema de divisibilidad. Disponer de esa técnica permite resolver el problema del modo planteado.

¿Cómo pueden pensarse de otro modo las técnicas y los algoritmos en la enseñanza de la matemática en la escuela secundaria? ¿Cómo no caer en la mecanización sin sentido de su uso sin fundamentación?

Encontramos en la experiencia de este trayecto formativo que pensar colectivamente una propuesta de enseñanza permite encontrar otras posibilidades sobre aquellas técnicas que usualmente se trabajan en la escuela secundaria.

## **5.2. La elaboración colectiva de una propuesta para el aula en diálogo con las referencias de los y las docentes sobre su quehacer**

En el desarrollo del punto 1.2.2. señalamos que el grupo del Albert Thomas se preguntaba, a propósito de la resolución de ecuaciones, sobre la relación entre la exploración de los alumnos y las alumnas, la búsqueda de procedimientos “artesanales” y la enseñanza de procedimientos estandarizados. Analizamos también que la reflexión colectiva posibilita hacer consciente el proceso de toma de decisiones por parte de las y los docentes –como por ejemplo cuándo incorporar las técnicas de resolución de ecuaciones–, y que, de este modo, es posible modificar –o ampliar– los márgenes de maniobra.

En el siguiente apartado queremos analizar cómo el trabajo colectivo a propósito de la elaboración de una propuesta de enseñanza permite articular ciertas prácticas usuales con lo nuevo que se empieza a proponer para sus clases (5.2.1) y confrontar distintas propuestas de enseñanza (5.2.2.)

### *5.2.1. Las técnicas y los problemas: ¿juntos o separados?*

En el momento de la elaboración de la propuesta de enseñanza se presenta, en varias ocasiones, el planteo de cuándo trabajar con las técnicas bajo el supuesto de que trabajar con problemas está separado del trabajo con las técnicas y los algoritmos. Concretamente, las profesoras y los profesores se preguntan si incluir el trabajo con los algoritmos o si solo se trabajarán problemas. Así planteada parece una escisión entre algoritmos y problemas. En particular Estela manifiesta que “*no quiere que quede todo en solo hacer problemas y que los chicos no puedan resolver cosas más ‘comunes’*” aunque reconoce que en un mismo problema se trabajan diferentes técnicas como sumar fracciones, encontrar fracciones equivalentes, pasar de escrituras decimales a representación fraccionaria y viceversa, calcular la mitad de una fracción. Aún así manifiesta su preocupación. Podríamos señalar esta preocupación en términos

de un miedo a que no aparezca ahora en la enseñanza eso que es habitual “*cosas más ‘comunes’*”.

El grupo del Albert Thomas ensaya respuestas a esta cuestión. En particular Nicolás propone trabajar todo a partir de problemas: “*podemos ir poniendo las reglas, propiedades, o como queramos ponerle nombre, a medida que vamos trabajando los problemas como hicimos con la regla de la multiplicación por un natural*”. Nicolás hace referencia a un problema en el que, una vez resuelto, se propone discutir con las y los alumnos la elaboración conjunta de una regla para multiplicar un número natural por una fracción.

Estas escenas nos muestran la preocupación del grupo del Albert Thomas por articular aquello que se hace de un cierto modo, validado por un hacer en la práctica, en este caso la enseñanza de las técnicas y los algoritmos con una práctica posible para sus clases, que están ensayando en esta propuesta de enseñanza, pero que es un poco diferente a lo que vienen haciendo. ¿Cómo pueden emerger y tratarse en el aula las técnicas y los algoritmos a partir de trabajar problemas que permiten varias resoluciones? ¿Y de qué modo estas técnicas se pueden transformar en recursos necesarios para abordar los problemas?

Encontramos aquí una preocupación genuina y que la enseñanza de la matemática no puede desoír. Mencionamos que concebir a la clase como un espacio de producción de conocimiento supone una ruptura sustancial con la escuela moderna y en ese contexto los y las docentes suelen vivir situaciones contradictorias: por un lado se los invita a incluir la perspectiva de sus estudiantes en los intercambios que suceden en sus aulas; por otro, siguen condicionados por regulaciones que atentan contra esa posibilidad. En el medio también está la enseñanza de las técnicas y los algoritmos como parte importante de la matemática pero no la única. La experiencia de este trayecto formativo nos permite analizar que para el grupo del Albert Thomas es posible que las técnicas y los algoritmos emerjan a partir de la interacción entre las producciones de los y las estudiantes y aquello que se quiere enseñar, mediado por el/la docente. Es ahí en donde encontramos una articulación entre “lo viejo”, lo que se viene haciendo de un cierto modo y está validado por un hacer en la práctica, y “lo nuevo”, lo que se empieza a proponer como posible para sus clases. Y esto queda explícitamente registrado en la propuesta de enseñanza.

### 5.2.2. La toma de decisiones frente a otros posibles

En parte de la propuesta elaborada se plantea el trabajo con el siguiente problema:

*Comparen las siguientes fracciones, escriban cómo lo pensaron:*

$$\begin{array}{ccc} \frac{7}{8} & \frac{6}{7} & \frac{12}{37} & \frac{15}{37} & \frac{2}{6} & \frac{2}{7} \\ \frac{15}{6} & \frac{13}{7} & \frac{2}{3} & \frac{1}{4} & \frac{14}{32} & \frac{22}{40} \end{array}$$

Comparar fracciones es una tarea bastante usual para la que se suele recurrir a un único método general<sup>55</sup>: el método del producto cruzado. Normalmente se enseña el método para luego “aplicarlo” en problemas como el que se planteó. La intención desde la coordinación era poder discutir justamente estas cuestiones:

*¿Cuál sería nuestra intención al poner esta actividad de comparar fracciones? Si los chicos ya saben el método del producto cruzado o se les permite hacer la división entre numerador y denominador para comparar, ¿para qué hacer este problema? Y si no saben ningún método para comparar fracciones y empezamos con una actividad de este tipo, al finalizar el trabajo con esta actividad ¿les enseñamos el método o no damos nunca el método del producto cruzado?*

Con estas preguntas realizadas desde la coordinación se intentaba poner en discusión si esta actividad permitía algo más que introducir un método –único y general– para comparar fracciones. El grupo del Albert Thomas sostenía desde el inicio la intención de trabajar

---

<sup>55</sup>Otra forma usual de comparar las fracciones es comparar las expresiones decimales que se obtienen al realizar la cuenta de dividir numerador por denominador en cada fracción. Esta forma muchas veces no es permitida en pos de priorizar el trabajo con la expresión fraccionaria de los números y no la expresión decimal de los mismo.

fuertemente la idea de que las fracciones son números y no dos números por separado “el de arriba” y “el de abajo”. A su vez, había acuerdo acerca de que las técnicas y los algoritmos estén presentes en la propuesta pero otorgándoles un sentido a propósito del trabajo desplegado por las y los estudiantes.

Carlos, quien sostuvo mucho tiempo que lo mecánico es lo que les enseñamos a los chicos y las chicas, en el marco de esta discusión acerca de si enseñar o no un método único pregunta genuinamente si es posible comparar fracciones de otra forma. En ese contexto se analizan los fundamentos del típico método de “multiplicar en cruz” para comparar fracciones a la vez que se consideran otras estrategias posibles, más dependientes de los números específicos, como por ejemplo, referir los números a un entero –15/6 es mayor que 13/7 porque el primer número es mayor que 2 y el segundo es menor–. El grupo analiza entonces otras formas para comparar las fracciones que podrían poner en juego los mismos estudiantes a partir de los recursos con los que cuentan.

Luego del estudio de las diferentes estrategias y el análisis didáctico-matemático del método del producto, se registra que Carlos enuncia entre sorprendido por algo nuevo que no había pensado y como “enojado” con la enseñanza de un método –que pareciera que hasta el momento solo lo había pensado así– *“no demos nada el producto cruzado, ¿para que lo enseñamos?”*

Encontramos aquí un profesor muy preocupado por cómo vive *lo mecánico* en el aula, cuestionador de una enseñanza algoritmizada, y pareciera ser este momento de discusión con sus colegas en donde Carlos problematiza la enseñanza de este método como único posible para comparar dos fracciones *“no demos nada el producto cruzado, ¿para que lo enseñamos?”*. Finalmente el grupo Albert Thomas acuerda que no es necesario que los chicos y las chicas sepan de antemano alguna estrategia para comparar fracciones sino que éstas se pueden ir construyendo en relación a los números propuestos. Esto convoca a Carlos y al resto de las y los docentes también.

En esta escena del trabajo con un problema en donde se propone comparar fracciones se confronta una enseñanza basada en criterios de eficiencia y una enseñanza que se propone poner en contacto a los chicos y las chicas con la producción cultural que, en el caso de la matemática

supone asumir una posición analítica, producir estrategias propias y generar argumentos para validarlas. Y es el trabajo colectivo el que permite esta confrontación.

### **5.3. Final del recorrido de este eje**

Del problema de *lo mecánico* es posible realizar una lectura didáctica y también una lectura institucional. El espacio colectivo se presenta como bisagra que interviene sobre ambos. En efecto, en el grupo se propone una discusión sobre la enseñanza pero por sus mismas condiciones se habilita un ámbito de trabajo colectivo inexistente hasta el momento. Como planteamos en el capítulo 3 la escuela funciona con la ficción del trabajo individual y en esta experiencia en donde las y los docentes son considerados productores de conocimiento sobre su trabajo, la dimensión colaborativa rompe con esta ficción individual en la práctica docente (Parra y Sadosky, 2013; Terigi, 2012). Y esto favorece una ruptura con una homogeneidad en términos de lo que es posible hacer dentro de las clases.

El cuestionamiento a prácticas mecánicas ha estado presente fundamentalmente en dos momentos: en el análisis que se desarrolla a partir de la lectura del texto de Arcavi que da lugar a una discusión sobre nuevos sentidos para la factorización, tarea normalmente presente como técnica aislada; y a raíz del tratamiento sobre comparación de fracciones en el contexto de la planificación a desarrollar en las aulas. En ambas escenas se cuestiona una técnica, en una para resignificarla y darle sentido en otro campo de conocimiento como por ejemplo divisibilidad. En otra, se cuestiona para poner en evidencia por una parte la accesibilidad de los fundamentos de una regla y, por otra, la multiplicidad de procedimientos posibles que la prevalencia de un único algoritmo oculta. En ambos casos, las opciones que se hacen visibles se consideran posibles para las chicas y los chicos y se perfilan nuevas prácticas, dotadas de mayor sentido.

Queremos subrayar que en ambas escenas lo colectivo es la potencia que permite el cuestionamiento y da lugar a la emergencia de conflictos y disyuntivas que abren el abanico de opciones posibles para la enseñanza, produciendo otras articulaciones entre prácticas históricas y

nuevas alternativas en las que se tratan de superar las miradas dicotómicas. Nuevamente, señalamos que el sentido de la reflexión colectiva sobre el análisis del propio trabajo, de la propia propuesta y puesta en aula, permite no solo conceptualizar saberes puestos en acto por los docentes sino también hacer consciente el proceso de toma de decisiones. (Sadovsky et al, 2015, 2016).

## **6. El trabajo colectivo como un trayecto formativo**

### **¿Qué es esto? ¿Es una capacitación?**

Como hemos señalado en el capítulo 1, la propuesta de trabajo desde el área de matemática del proyecto YPF fue la de conformar un grupo de docentes que participaran de manera voluntaria, de un proceso de problematización de la enseñanza a partir del análisis colectivo de las propias prácticas de los integrantes. Si bien la dirección de la escuela y la Dirección de Educación Técnica de la Provincia de Buenos Aires avalaban la experiencia para todos los y las docentes de la institución, el equipo de formadores consideró que la participación no debía ser obligatoria apoyados en una idea de que para pensar la propia práctica, reconocer problemas de enseñanza, pensar otras posibilidades para sus clases es necesario tener cierta convicción de que es posible y, en algún sentido necesario, hacer algo diferente en la escuela.

Queremos en este apartado relatar el primer encuentro en la escuela Albert Thomas entre parte del equipo de formadores y docentes de la institución. Para el equipo de formadores, consistía en una reunión con los profesores y las profesoras que estuvieran interesados en formar parte del grupo para comunicarles las líneas de trabajo que se estaban proponiendo. La coordinadora del grupo y la coordinadora regional del proyecto llegaron a ese encuentro sin saber mucho cuáles eran las expectativas de las y los docentes respecto a la misma. Enseguida notaron que los y las docentes pensaban que se los convocaba a una “capacitación” de un solo día, tal como estaba anunciada la reunión en la sala de profesores. Efectivamente, en el pizarrón de dicha sala se leía la siguiente anotación:

*Jueves de 10 a 13 horas jornada de capacitación de matemática*

Notemos que la sola alusión al término *capacitación* resultó suficiente para las autoridades de la escuela, para realizar la convocatoria, sin que hayan considerado necesario dar más precisiones respecto de sus características. Ignoramos las razones por las cuales los y las docentes asistieron, pero, al tomar contacto con nuestro planteo, se mostraron interesados.

Transcurrido ya el primer año del proyecto, se realizó una reunión de intercambio entre todas las escuelas participantes de la región de La Plata, para la cual cada equipo de profesores produjo un escrito a modo de balance<sup>56</sup>. En el escrito del grupo del Albert Thomas plantean explícitamente esta primera cuestión que, como equipo de YPF, se había detectado en ese encuentro inicial, creían que se los había convocado a una “capacitación” y describen esas instancias de manera crítica en este escrito final del 2009:

*Aquellas en las que se nos ofrece trabajar con los contenidos que tienen que ver con las reformas educativas del momento; sin un análisis del aspecto pedagógico, y sociológico que nos permita debatir ¿cuáles son las causas posibles del porqué de los fracasos escolares y cómo podríamos hacer para revertirlos?*

Estas palabras denuncian una forma de “capacitación” que, a grandes rasgos, podríamos reconocer –lo señalamos en el capítulo 3–, como un tipo de trabajo en donde los y las docentes tienen un rol pasivo, un formato que trae asociada la idea de docente carente de conocimientos o con conocimientos “viejos”, obsoletos; un espacio tal vez con exceso de discurso y que involucra muy poco el considerar la propia práctica de los y las docentes como asunto a trabajar/discutir/revisar. Podríamos señalarlos como espacios que quedan subordinados a un discurso pedagógico “oficial”, que colocan al docente en el lugar de consumidor de “paquetes” armados por los investigadores, como participante sumiso que tiene que “absorber” la

---

<sup>56</sup> Anexo 5 “Conclusiones de los encuentros realizados en la Escuela Albert Thomas”

información de la comunidad de investigadores y técnicos de las reformas (Birgin, 1999, 2006; Pineau, 2012; Suárez, Ochoa y Dávila, 2005). De este modo, en estos espacios así concebidos, se desconoce o se deja de lado tanto la experiencia de las y los docentes como el conocimiento pedagógico y también el conocimiento didáctico-matemático que, bajo ciertas condiciones, podrían producir. Asimismo, –y esto es subrayado por las y los docentes– lo que allí se trata queda separado del contexto institucional y laboral, aún cuando se lleve a cabo en la misma escuela. En esos cursos de capacitación muchas veces se replica un formato escolar tradicional en el que se reproduce entre el/a capacitador/a y el/la docente las mismas relaciones de poder-saber que aparecen en el vínculo escolar entre estudiantes y docentes (Birgin, 1999, 2006; Pineau, 2012). Podríamos nuevamente considerar a unos “productores” –los y las especialistas– y a otros “ejecutores” –los y las docentes–.

En ese escrito final del 2009 los y las docentes expresan que se asombraron cuando se los estaba convocando a un trabajo sostenido, al menos, por dos años; a formar un grupo de estudio interesado en la problemática que surge de la reflexión sobre las prácticas en su propia escuela. Reconocen una diferencia entre lo transcurrido y esos espacios de “capacitación” a los que estaban habituados. A su vez se pronuncian críticamente sobre una organización escolar que no favorece la implementación de otros modos de “capacitación”:

*Para nuestra sorpresa durante los encuentros, hemos vuelto a descubrir lo productivo del debate, debate que muy rara vez tenemos tiempo para ponerlo en práctica por múltiples razones que quienes trabajamos en las escuelas conocemos, y no es menester de estas conclusiones ponerlas en evidencia. Y a raíz de la creación de este espacio, luego de muchas idas y vueltas hemos observado, a lo largo de nuestras charlas que nuestros alumnos y nosotros tenemos un serio problema de comunicación matemático.*

¿El debate entre colegas? ¿El debate en las aulas? Seguramente esta idea “hemos vuelto a descubrir lo productivo del debate, debate que muy rara vez tenemos tiempo para ponerlo en práctica” puede estar relacionada con la experiencia dentro del aula y también con la experiencia entre colegas. Pero podemos interpretar, en el contexto de este escrito, que se está haciendo

referencia al trabajo con otros, entre colegas. Estas “*múltiples razones que quienes trabajamos en las escuelas conocemos*” están relacionadas con la organización de lo escolar, por un lado, y con lo que se considera que es el trabajo docente, por otro. Nos referimos al modo de organización institucional del trabajo docente cuyo reconocimiento, en términos salariales, se restringe a las horas frente a los y las estudiantes y no incluye horas dedicadas al trabajo con otros colegas para analizar colectivamente diversos aspectos vinculados a la enseñanza. Desde los sindicatos se pone el énfasis en caracterizar el *trabajo docente* y el *puesto de trabajo*, categorías que abarcan una idea mucho más amplia de la tarea docente que la que de estar frente a los alumnos y las alumnas, que conforma las subjetividades y a su vez caracteriza qué es legítimo y qué no hacer por parte de un/a docente (Duhalde, 2010). Pensamos que existe un juego entre las determinaciones que plantea la organización institucional del trabajo y los márgenes de maniobra que los y las docentes puedan encontrar al reflexionar sobre su quehacer. Duhalde incorpora el carácter político en la categoría de trabajo docente y Terigi (2012) sostiene la naturaleza institucional concibiendo al trabajo docente como una actividad colectiva y transformadora. Tal como lo mencionamos en el capítulo 3, lo colectivo se encuentra en el carácter colaborativo de una función en donde los resultados se obtienen como consecuencia de la actuación conjunta en un sistema institucional. Los y las docentes constituyen un colectivo en el cual las responsabilidades que asumen se encuentran condicionadas y son solidarias con las que toman otros a su cargo (Terigi, 2012; Parra y Sadovsky, 2013).

Sosteniendo que los y las docentes enseñan en condiciones colectivas es que entendemos que la colaboración tiene que ser una clave del desarrollo profesional docente pues los márgenes de maniobra no descansan en lo individual sino en lo colectivo (Terigi, 2012). En esta experiencia en donde se considera a los y las docentes productoras de conocimiento sobre su trabajo, la dimensión colaborativa –propia de un espacio de producción– adquiere centralidad (Parra y Sadovsky, 2013).

Es tal vez al poner en evidencia lo colectivo que empieza a aparecer una posibilidad de cuestionamiento a las prácticas históricas y a la organización institucional. Pues el carácter colectivo del trabajo docente entra en contradicción con las condiciones institucionales de formación, trabajo y evaluación que promueven una actuación individual.

Finalmente, cómo salirse de los formatos más tradicionales, cómo trabajar para dejar de pensar en términos de capacitación. El equipo de Matemática del Proyecto YPF, como se señaló en el apartado metodológico, tuvo como objetivo desarrollar un trabajo con el conjunto de docentes de cada escuela que permitiera promover un diálogo entre las ideas que circulan en diversos ámbitos educativos acerca de la enseñanza de la Matemática y los problemas que las y los docentes enfrentan en sus aulas. Esta idea era central para poder superar modelos clásicos de capacitación en los que los y las docentes “reciben ideas innovadoras” en una posición más bien pasiva, muchas veces sin que se contextualicen ni se maticen en función de realidades particulares y que, en consecuencia, difícilmente impacten en las prácticas del aula. Los y las docentes que están interesados en participar no parecen en un inicio confiar mucho en ese espacio. Esto se pone de manifiesto en el escrito final “¿esta capacitación será una más de tantas?”. Creemos que eso diferente que encontraron en el transitar por el espacio y que se pone de manifiesto en el escrito final, es algo que se fue construyendo a lo largo de la experiencia tal como intentamos exponer en este análisis.

Hemos abordado la experiencia a partir de seis ejes de análisis que nos permitieron mostrar escenas del trabajo desarrollado por el grupo del Albert Thomas. En el capítulo que sigue retomaremos estos análisis intentando avanzar en una conceptualización de la experiencia a la luz de los objetivos, hipótesis y preguntas de investigación y del marco teórico.

## Capítulo 5

### Reflexiones finales

- *¿Ya terminaste tu tesis?*

- *No, aún no*

- *¿Y cuándo terminás tu tesis?*

*Agustina y Valentín, 13 y 10 años*

### Introducción

Nos propusimos estudiar la experiencia del *grupo del Albert Thomas*, una experiencia de trabajo colaborativo entre docentes de matemática que desarrollan su tarea en una misma institución. En particular nos interesó su proceso colectivo de producción didáctica-matemática y el estudio de las condiciones del trayecto formativo que posibilitó esta experiencia.

Comenzamos en la Introducción concibiendo a los y las docentes como trabajadores intelectuales al considerarlos productores de conocimiento didáctico-matemático y pedagógico. A su vez reconocemos que esa producción por un lado se realiza en espacios colectivos de trabajo y, por otro, se encuentra condicionada por la organización escolar.

La elección del caso a estudiar no estuvo desligada de nuestras hipótesis. Efectivamente, nos propusimos estudiar un trayecto formativo organizado sobre la base del análisis crítico de las propias prácticas de enseñanza por parte del colectivo docente, que abarcó la consideración del conocimiento que las profesoras y los profesores enseñan como así también las interacciones desarrolladas en las clases. El recorrido estudiado nos permitió desentrañar el valor del trabajo

colaborativo en tanto dio lugar a intercambios entre diferentes perspectivas para pensar/cuestionar el conocimiento que se enseña.

El estudio muestra que desde el comienzo los profesores y las profesoras del grupo del Albert Thomas tenían un interés en lograr una enseñanza más profunda e inclusiva a la vez que plantearon sus dificultades para llevarla a cabo de manera sostenida. Recién con el desarrollo de la formación comienzan a otorgarle un papel constitutivo a las ideas de sus estudiantes en las discusiones matemáticas del aula, en la enseñanza y en el aprendizaje, y esta consideración les permite aproximarse a una enseñanza más gratificante, más vital, tal como señalamos en el eje *La construcción de un marco compartido como condición para pensar la enseñanza* del capítulo anterior. El trayecto formativo generó condiciones para esta revisión de la enseñanza al proponer un trabajo alrededor del desarrollo de una propuesta para llevar a un aula de la escuela y analizar su implementación; y el grupo de docentes tomó a su cargo la propuesta de trabajo colectivo.

En estas reflexiones finales queremos retomar los alcances de este trabajo en el que intentamos reconceptualizar la experiencia a la luz del marco teórico desplegado, de los objetivos e hipótesis y de las preguntas que guiaron el análisis de los materiales de la experiencia.

## **1. Lo institucional y lo social en las prácticas de enseñanza**

En el marco teórico señalamos que las prácticas docentes se encuentran sometidas a restricciones institucionales y sociales que condicionan el conocimiento que se desarrolla en las aulas. Nuestro análisis muestra que los intentos de los profesores y las profesoras de concebir y poner en juego nuevas maneras de proponer el trabajo con el conocimiento en las aulas chocan permanentemente con los modos más instalados, a veces casi únicos, de tratar los contenidos con sus estudiantes. En el desarrollo del eje *La construcción de un marco compartido como condición para pensar la enseñanza* del capítulo 4, a propósito del trabajo desplegado en el trayecto formativo respecto a la enseñanza del álgebra, analizamos cómo se confrontan modos de

hacer habituales en la enseñanza del álgebra –que a veces conforman y otras no– con otras posibilidades a partir de, por ejemplo, un estudio didáctico-matemático de problemas, lecturas compartidas, entablar una interacción anticipada con las posibles ideas de los y las estudiantes. Esto permitió involucrar una posición exploratoria como parte del hacer matemático dentro del aula, la necesidad de dar razones para las resoluciones y/o conjeturas elaboradas y sobre todo incorporar un modo de trabajo matemático que no es frecuente en las clases pero que, a partir del trabajo desplegado, se ve posible para sus aulas. Ante una posibilidad de una enseñanza diferente, que gusta y convoca, que no había sido pensada como posibilidad, que se “enfrenta” con la propia práctica que por momentos se presenta como una versión única, comienzan a plantearse preguntas en las que nos hemos detenido en nuestro análisis: “¿Qué harían mis estudiantes con este problema?” “Esto nos llevó a preguntarnos si no habría otro modo de entrar a ecuaciones. ¿Y si dejamos la mecánica para lo último?” Entendemos que estas preguntas dan cuenta de un cuestionamiento al modo en que vive usualmente el conocimiento en la institución y la posibilidad de pensarlo de otro modo al hacer conscientes el proceso de toma de decisiones –por ejemplo cuándo incorporar las técnicas de resolución de ecuaciones– modificando o ampliando, de este modo, los márgenes de maniobra de las y los docentes.

En particular, respecto al problema que los mismos docentes llamaron *lo mecánico*, en el eje *Una revisión crítica de las propias prácticas: el lugar de lo mecánico en la enseñanza de la matemática* del capítulo 4 reconocemos en la experiencia del Albert Thomas dos escenas: una en la que se cuestiona una técnica para resignificarla y darle sentido en otro campo de conocimiento: la técnica de factorizar; otra escena en donde se cuestiona una técnica poniendo en evidencia una pérdida de sentido, decidiendo dejarla de lado y abordar el problema planteado desde otra perspectiva: la técnica del producto cruzado para comparar fracciones<sup>57</sup>. Reconocemos que es posible una lectura didáctica e institucional del problema de *lo mecánico*: didáctica porque se plantea la pregunta acerca de los conocimientos en juego implicados en el trabajo conciertas técnicas; institucional porque interpretamos *lo mecánico* como un modo de habitar el conocimiento en la institución escolar acorde con la distribución de los contenidos en

---

<sup>57</sup> Para el grupo del Albert Thomas la pérdida de sentido de este método tiene que ver con enseñarlo antes para luego ponerlo en práctica a partir de una serie de ejercicios. Como aclaramos en el eje 5 del capítulo anterior, es posible realizar un trabajo matemático al alcance de los y las estudiantes que permita fundamentarlo pero el grupo decidió no abordarlo pues priorizó un trabajo sobre las propias estrategias de sus estudiantes.

un programa regulado por los tiempos, del trabajo docente, de los agrupamientos de los alumnos y las alumnas y de sus responsabilidades intelectuales. Volvemos a encontrar una relación ya identificada (Chevallard, 1997, 2013) entre la organización escolar y el conocimiento que allí se despliega.

Por último en ambas escenas lo colectivo toma relevancia. La discusión colectiva –a propósito de un texto o en el análisis didáctico matemático de una situación de enseñanza– y la reflexión con otros generan condiciones que permiten cuestionar aquello que se hace, ya sea para resignificarlo, matizarlo, amplificarlo, restringirlo o incluso para descartarlo. La potencialidad de lo colectivo y colaborativo permite la emergencia de conflictos y disyuntivas que, al abrir las opciones, ponen en evidencia márgenes de maniobra por parte de las y los docentes. Al concebir otros modos de hacer diferente a los usuales se ubican las decisiones de las y los docentes entre otras posibles y condicionadas por las prácticas en una institución.

Es necesario desnaturalizar, cuestionar el marco institucional en el que opera la práctica docente para poder modificarlo y/o identificar condiciones para que sea posible su modificación. La tarea propuesta en este trayecto formativo favorece –varias escenas del capítulo 4 *Análisis de la experiencia* intentan mostrarlo– esta desnaturalización al proponer articular prácticas históricas y nuevas alternativas sin apelar a visiones dicotómicas sino más bien construyendo argumentos que sustenten la acción docente.

En el apartado que sigue reconoceremos las características de este trayecto formativo intentando identificar cuestiones más allá de lo local.

## **2. Condiciones y potencialidades del trayecto formativo**

Sostenemos que superar la histórica capacitación requiere convocar a los y las docentes a una posición de productores y para que esto suceda es necesario pensar sobre la enseñanza, que es lo estructurante de su trabajo. Así nos preguntamos por la formación docente continua

centrada en la escuela, la producción de saberes por parte de los y las docentes y la consideración de la enseñanza como asunto político.

Nos planteábamos al inicio de esta tesis estudiar condiciones para modificar las prácticas y analizar los márgenes de maniobra de las y los docentes. En la elaboración conjunta de una propuesta de enseñanza, su implementación en aula y análisis colectivo, tareas centrales del trayecto formativo que estudiamos, encontramos algunas de estas condiciones.

Tanto la elaboración conjunta de una propuesta de enseñanza como el análisis colectivo de su implementación no son concebidas usualmente como parte de la tarea docente en las instituciones escolares; es más, esta última pocas veces es considerada parte de la tarea docente a la vez que la elaboración de propuestas de enseñanza es concebida como una tarea individual.

En la experiencia del grupo del Albert Thomas la tarea de diseñar una propuesta de enseñanza estuvo apoyada tanto en elaboraciones teóricas como en la propia experiencia de las y los docentes. La problematización del conocimiento matemático fue el objeto sobre el que se organizó este trabajo. El momento inicial de estudio didáctico-matemático del tema propuesto, analizado en el eje *Análisis de la propia práctica y problematización del conocimiento* del capítulo 4 permitió cuestionar/ampliar/profundizar/matizar el conocimiento a enseñar. Esto se manifestó a través de acciones propuestas desde la coordinación como cuestionar los títulos que aparecen en propuestas o libros de textos, proponer ejemplos para esos títulos, tratar de entender por qué los libros proponen ciertos tipos de problemas, pensar el sentido de las definiciones en matemática. Como hemos mencionado en el análisis, cuando los nombres de los contenidos remiten a significados y prácticas únicas se invisibilizan los múltiples sentidos del conocimiento.

En la tarea de planificación conjunta, analizada en el eje *La elaboración compartida del inicio de una propuesta de enseñanza: un momento clave para el análisis del funcionamiento de los saberes escolares* del capítulo 4, se convocó desde la coordinación a un primer diálogo anticipado con las ideas de los y las estudiantes mediado por el conocimiento a enseñar. En esta interacción con esas ideas a propósito de una actividad reconocemos la producción didáctica-matemática de los y las docentes al comenzar a considerar qué es viable, deseable, posible desplegar en una clase. También en esta interacción anticipada con las ideas de sus estudiantes identificamos un cambio respecto en el modo de pensar la clase: pasar del “qué les voy a dar” a

considerar que la tarea docente es *tender puentes* entre las ideas de los y las estudiantes y aquello que se quiere enseñar. Encontramos así que tener en cuenta interacciones con las ideas de sus estudiantes, preguntarse “*cómo interactúo con los chicos y cómo tomo en cuenta lo que dicen*”, problematiza la acción docente en la que se producen numerosos interrogantes y se reflexiona sobre las consecuencias de sus posibles resoluciones en una u otra dirección.

El análisis colectivo de la implementación, desplegado en el eje *El análisis de la puesta en aula: un espacio privilegiado para problematizar la enseñanza* del capítulo 4, conforma en nuestro estudio un aprendizaje diferente respecto a la elaboración colectiva de una propuesta de enseñanza. Adquiere una configuración particular pues el examen de lo que efectivamente sucedió en las aulas pone énfasis en lo específico, en las relaciones particulares en vínculo con lo general pero pertenecientes a esa experiencia, como por ejemplo la pregunta acerca del rol de los dibujos al trabajar con las fracciones. A su vez se presentan interpretaciones locales que tematizan rasgos generales de la enseñanza: incluir actividades de estudio y trabajar las escrituras en matemática son asuntos de enseñanza que se pueden seguir pensando más a largo plazo a propósito de otros contenidos.

En nuestro estudio, la tarea de análisis de la puesta en aula incorpora nuevas dimensiones a la producción de conocimiento didáctico-matemático pues:

- se reconocen nuevos objetos de enseñanza: la escritura en matemática,
- modifica el texto de enseñanza al incorporar los conocimientos que los y las estudiantes ponen en acto y que son relevantes discutir: el rol de los dibujos al trabajar con fracciones,
- y se reconfigura la relación de los y las docentes con aquello que enseñan: en nuestra experiencia los y las docentes toman como asunto propio enseñar a estudiar en matemática.

Dijimos que las condiciones propuestas en este trayecto formativo alientan un trabajo reflexivo sobre las prácticas que habilita la revisión de algunos aspectos. Efectivamente, como analizamos en el eje *El análisis de la puesta en aula: un espacio privilegiado para problematizar la enseñanza* del capítulo 4, el trayecto formativo les otorga a los y las docentes fundamentos para atreverse y sostener un cambio en los programas institucionales respecto a los contenidos relacionados con la enseñanza de los números racionales. Estos fundamentos se

construyeron sobre la base del estudio didáctico-matemático del tema pero sobre todo sobre la propia experiencia llevada adelante.

A lo largo del trayecto formativo, y retomando los análisis que se iban haciendo, apoyados en diferentes estudios, los y las docentes ofrecieron en varias instancias sus propias prácticas como objeto de análisis para el conjunto. Fue así como una profesora decidió proponer a sus estudiantes un problema que había sido analizado en uno de los textos que se compartieron en el grupo. El aula se presenta entonces como un espacio de exploración –*¿qué harán mis estudiantes con este problema?*– y se toma distancia de una concepción según la cual la planificación predetermina lo que sucederá. Esto último supone una ruptura con las perspectivas tecnocráticas en donde la enseñanza se puede resolver a través de la implementación de paquetes educativos. En otro tramo del trayecto, y a propósito del estudio del tema Números racionales volvemos a encontrar dos escenas en donde la propia experiencia se ubica como referente para el análisis: un profesor proponiendo un problema que utiliza usualmente como ejemplo para trabajar la multiplicación de números racionales, otra profesora compartiendo un problema de enseñanza que registra habitualmente en sus aulas.

Hemos señalado en el marco teórico que los modelos de formación –sea centrado en la escuela o no– terminan de plasmarse en la acción efectiva que requiere ciertos posicionamientos tanto de los formadores como de los y las docentes que asisten a la formación. Encontramos en este trayecto formativo acciones que contribuyen a desplegar este posicionamiento inicial del grupo: el interés en pensar y compartir sus propias prácticas. A su vez, y tal como analizamos, esta acción de compartir la propia práctica permite que emerjan otras prácticas posibles, no pensadas hasta el momento, haciendo que el trayecto formativo lleve a cabo su objetivo: cuestionar el conocimiento y el modo en que vive en las aulas para así asumir una posición crítica –en contraposición a naturalizado– con relación al conocimiento. Además el grupo del Albert Thomas no solo comparte su práctica y sus experiencias al interior del grupo sino también fuera de la institución. En este sentido nos resulta interesante resaltar los momentos en donde el grupo del Albert Thomas comparte con otros grupos del proyecto YPF su propia experiencia.

Señalamos también en el capítulo 3 *Ideas teóricas que enmarcan nuestra tesis* al mencionar el desarrollo profesional docente, el lugar de la coordinación, trabajando de manera

horizontal y colaborativa con los y las docentes articulando los saberes de unos y otros y alentando la conceptualización de las prácticas. A lo largo del análisis de nuestra experiencia hemos señalado diferentes acciones de la coordinación en el trayecto formativo:

- elegir tareas y materiales que permitan dialogar con las prácticas docentes, en particular encontramos como estrategias el análisis didáctico-matemático de problemas y la lectura compartida de ciertos textos de investigación en enseñanza de la matemática,

- introducir preguntas, proponer y pedir ejemplos para los asuntos de enseñanza que se van tratando, promover la búsqueda de diferentes contextualizaciones de los contenidos como modo de ampliar sentidos posibles y poner en cuestión la idea de que existen versiones únicas del conocimiento,

- pensar de manera conjunta cómo se definen o cómo se quiere definir los diversos objetos matemáticos, proponiendo relaciones entre la elección de las definiciones y las intenciones de enseñanza,

- proponer el análisis de posibles modos de resolver por parte de sus estudiantes, asumiendo que no disponen necesariamente de antemano de un algoritmo, y de este modo anticipar posibles interacciones con estas ideas, estrategia que permite repensar la clase y el lugar docente,

- intervenir recuperando marcos didácticos y experiencias de los participantes para contribuir a su resignificación,

- alentar los diálogos entre los textos didácticos y la experiencia de los docentes como vía para una revisión de las relaciones entre teoría y práctica.

Interpretamos que estas acciones generan condiciones para un intercambio centrado en aportar capacidad de análisis a partir de las cuestiones que los mismos docentes plantean. A su vez estas acciones están insertas en la tarea que se propone este grupo: elaborar una propuesta de enseñanza para llevar al aula y analizar dicha implementación.

Por último, el análisis de esta experiencia nos permite conceptualizar que la dimensión colaborativa es clave para el desarrollo profesional docente ya que los márgenes de maniobra no descansan en lo individual sino en lo colectivo. A su vez, poner en evidencia el carácter

colectivo de las prácticas docentes, en particular en un trabajo colaborativo, posibilita un cuestionamiento de prácticas históricas y de la organización institucional. Efectivamente el carácter colectivo del trabajo docente entra en contradicción con las condiciones institucionales de formación, trabajo y evaluación que promueven una actuación individual a la vez que incorporan como parte del trabajo docente el análisis del trabajo desarrollado dentro del aula.

### **3. La intención inclusiva en el trabajo con el conocimiento.**

Mencionamos en el capítulo 3 *Ideas teóricas que enmarcan nuestra tesis* nuestra posición de diferenciar la inclusión como actitud moral de la inclusión en el sentido de atribuir estatuto de conocimiento a las ideas que las y los jóvenes proponen sobre los objetos de enseñanza que se tratan en la clase. Nuestro análisis muestra que el trabajo anticipatorio de las intervenciones docentes en vínculo con las producciones –posibles– de sus estudiantes contribuye a esta idea de inclusión. En efecto, un análisis crítico del conocimiento a enseñar y la interpretación de las estrategias de las y los estudiantes en términos de ideas matemáticas incluye a las chicas y los chicos porque sus ideas participan, y son centrales, en la construcción de conocimiento.

A la vez, en esta experiencia encontramos también otro tipo de inclusión, ya no de los chicos y las chicas a través del conocimiento, considerando sus propias ideas, sino también la inclusión del docente en un universo de reflexión y como productor de su trabajo al asumir la elaboración de los contenidos del mismo. Sostenemos que esta inclusión está dada por la posibilidad de abordar la relación de las y los docentes con el saber. De este modo es posible construir un vínculo íntimo con el conocimientos que permita que el/la docente no sea un mediador entre el currículum y sus estudiantes. Este vínculo íntimo, esta relación con la matemática es la que le permitirá tener un margen de maniobra para pensar la clase como un espacio de producción y de este modo considerar las ideas de sus estudiantes para incluirlo a través del conocimiento.

#### 4. Algunas perspectivas

Comenzamos esta tesis con la intención de que este estudio constituya un aporte al conocimiento acumulado acerca de algunas condiciones que permiten pensar en *jugar otro juego dentro de la escuela*; a conceptualizar experiencias en pequeña escala de colectivos docentes que permitan transformaciones *desde adentro hacia afuera*.

El escenario local del estudio del grupo del Albert Thomas tiene potencialidades pues muestra que los y las docentes pueden ampliar los márgenes de maniobra sin desconocer un marco político e institucional en el que se inscribe la acción docente. A su vez, la participación en lo local, encerrada en los muros, corre el riesgo de acotar los problemas a lo específico y quedar en el ámbito de lo doméstico. Pensamos que es necesario generar espacios que favorezcan condiciones organizativas, normativas, presupuestarias para que un proyecto centrado en la reflexión colectiva sobre las prácticas pueda desplegarse a una escala más allá de lo local, sin desconocer las tensiones que genera.

En el capítulo 3 señalamos que los diversos modelos de formación docente continua, los distintos niveles de concreción no generan de por sí una transformación en las prácticas docentes aún cuando los dispositivos puestos en juego fueran “oportunos”. Los actores que intervienen en esos dispositivos y los distintos niveles de gestión educativa, impactan en el desarrollo de esos modelos de formación. Sin embargo se ha demostrado (Vezub, 2013) que algunas estrategias de formación docente continua tienen mayor posibilidad de llevar adelante los cambios propuestos. En particular se reconoce que el apoyo institucional y el compromiso alcanzado en el trabajo colaborativo son elementos que favorecen las modificaciones de las prácticas. En este espacio ubicamos un trayecto formativo como el analizado.

En la búsqueda de un marco teórico para nuestro estudio, en los capítulo 2 *Revisión bibliográfica* y capítulo 3 *Ideas teóricas que enmarcan nuestra tesis* encontramos experiencias de grupos de investigadores del campo de la enseñanza de la matemática (Bednarz, 2013, Roditi, 2004; Sadovsky et al, 2015a, 2015b, 2016, Sensevy, 2011) que señalan la necesidad de la participación de las y los docentes en los trabajos sobre estudios que avancen en la comprensión

de las condiciones para una enseñanza que se estructure en la relación problema-conocimiento y que incluya las ideas de los y las estudiantes. Trabajos que se enmarcan en preocupaciones compartidas entre el “mundo de la investigación” y el “mundo de la práctica” para producir conocimientos compatibles con el funcionamiento escolar. Bernardz (2013) plantea que el análisis y la construcción de criterios comunes productos de la interacción entre estos “mundos” no tienen el propósito de predeterminedar la intervención docente sino que apuntan a construir criterios propios para la acción docente.

Retomamos la cita del documento “Desarrollo Profesional Docente centrado en la escuela” (2012) del INFD que planteamos en el capítulo 3:

Pero la razón fundamental [de revisar modelos y dispositivos de la formación continua avanzando hacia concepciones más integrales] responde a la necesidad de un cambio de paradigma, orientado a un desarrollo profesional docente comprometido con el logro de la inclusión educativa y la mejora de los aprendizajes. (Ministerio de Educación. Instituto Nacional de Formación Docente. Documento *Desarrollo Profesional Docente centrado en la escuela*, 2012)

Pensamos, tal como lo señalamos que inclusión no es solo “todos y todas adentro de la escuela” sino que es “todos y todas adentro de la escuela y aprendiendo”. A la vez que la mejora está en considerar a los y las docentes en vínculo con un saber y con sus estudiantes.

Dijimos al comienzo que es necesario generar espacios que promuevan condiciones organizativas, normativas, presupuestarias para que un proyecto de colaboración centrado en la reflexión sobre las prácticas pueda desplegarse. Abogamos por el compromiso de investigadores con una mirada a la sociedad y sus necesidades, y por políticas públicas que consideran la inclusión y la mejora –en el sentido que hemos planteado– como parte de su proyecto.

## Referencias bibliográficas

- Achilli, E. (2000). *Investigación y formación docente*. Rosario: Laborde Editor.
- Anderson, G. y Herr, K. (2007). El docente-investigador: La investigación - Acción como una forma válida de generación de conocimientos. En Sverdlick, I. (comp. ), *La investigación educativa: una herramienta de conocimiento y de acción* (pp. 47-69 ). Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- Apple, M. (1987). *Educación y poder*. Madrid: Paidós-MEC.
- Arcavi, A. (1994). Symbol sense: Informal sense-making in Formal Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 14(3), 24-35.
- Arsac, G. (1992) *Initiation au raisonnement déductif au college*. Lyon: Presses Universitaires de Lyon, IREM.
- Ávalos, B. (23-25 de agosto de 2000). *El desarrollo profesional de los docentes. Proyectando desde el presente al futuro. Seminario sobre Prospectivas de la Educación en América Latina y el Caribe*. Séptima Reunión del Comité Regional Intergubernamental del Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe, ED-01/ PROMEDLAC VII/ UNESCO, Chile.
- Ávalos, B. (2007a). *Formación docente continua y factores asociados a la política educativa en América Latina y El Caribe*. Informe preparado para el Diálogo Regional de Política, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Ávalos, B. (2007b). El desarrollo profesional continuo de los docentes: lo que nos dice la experiencia internacional y de la región latinoamericana. *Revista Pensamiento Educativo*, 41(2), 77-99.
- Balacheff, N. (1999) Apprendre la preuve. En Sallantin, J. y Szczeciniarz, J.J. (eds.) *Le concept de preuve à la lumière de l'intelligence artificielle. Nouvelle Encyclopédie Diderot*. Paris: Presses Universitaires de France.

- Bednarz, N. (2013). *Recherche collaborative et pratique enseignante. Regarder ensemble autrement*. Paris: L'Harmattan.
- Birgin, A. (1999). *El trabajo de enseñar: entre la vocación y el mercado: las nuevas reglas del juego*. Buenos Aires: Editorial Troquel.
- Birgin, A. (2006). Pensar la formación de los docentes en nuestro tiempo. En Terigi, F. (comp.), *Diez miradas sobre la escuela primaria* (pp. 267-294). Buenos Aires: OSDE/Siglo XXI Editores.
- Borsani, V. y Cedrón, M. (2018) La evolución de los conocimientos producidos por estudiantes de la Especialización en la Enseñanza de la Matemática: un problema didáctico en los Trayectos de Análisis de las Prácticas. En Mombello, L. (coord.), *Una mirada sobre la propia práctica: la reflexividad en la docencia desde las experiencias de la UNIPE* (pp 53-62). UNIPE: Editorial Universitaria
- Bosch Casabò, M. (2001) Un punto de vista antropológico : la evolución de los 'instrumentos de representación' en la actividad matemática. En Contreras, L. Climent, N. Carrillo, J. (eds.), *Cuarto Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp.15-28). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM : Universidad de Huelva.
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la Teoría de las Situaciones Didácticas*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Cardelli, J. y Duhalde, M., (2002). Didáctica de la investigación: Una experiencia de formación docente. En Cardelli, J.; Datri, E. y Duhalde, M. (comps.), *Docentes que hacen Investigación Educativa* (tomo 1, cap 1). Buenos Aires: CTERA y Miño Dávila.
- Carlino, P. (5-9 de mayo de 2003). *La experiencia de escribir una tesis: contextos que la vuelven más difícil*. II Congreso Internacional Cátedra UNESCO Lectura y Escritura. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso.
- Castorina, J.A y Sadovsky, P. (en prensa): El significado de los conocimientos en los procesos de aprendizaje y enseñanza escolares. En Castorina y Sadovsky (comps): *Saberes y conocimientos en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. UNIPE: Editorial Universitaria.

- Charlot, B. (2008). *La relación con el saber*. Buenos Aires: Libros del Zorzal
- Chemello, G. y Crippa, A. (2011). Enseñar a demostrar: ¿una tarea posible? En Díaz, A. (coord) *Enseñar matemáticas en la escuela media* (pp. 55-77). Buenos Aires: Editorial Biblos.
- Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-266.
- Chevallard, Y. (2005). *Transposición Didáctica. Del saber sabio al saber enseñando* (3ª ed., 2ª reimp). Buenos Aires: Aique Grupo Editores.
- Chevallard, Y. (2013). *La matemática en la escuela: Por una revolución epistemológica y didáctica*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Chevallard, Y.; Bosch, M. y Gascón, J. (1997) *Estudiar Matemáticas: El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: ICE-Horsori.
- Chiroque Chunga, S., (2008). Círculos de Autoeducación Docente. *Revista Novedades Educativas*, (209). Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Cornu, L. (2004) Transmisión e institución del sujeto: transmisión simbólica, sucesión, finitud. En Frigerio, G. y Diker, G. (comp), *La transmisión en las sociedades, las instituciones y los sujetos: un concepto de la educación en acción* (pp. 27-38) . Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- Di Rico, E.; García, P.; Itzcovich, H. y Quaranta, M.E. (2018) Análisis de registros de clases como espacios de producción de conocimiento matemático y didáctico en la formación docente. En Mombello, L. (coord.), *Una mirada sobre la propia práctica: la reflexividad en la docencia desde las experiencias de la UNIPE* (pp 11-24). UNIPE: Editorial Universitaria
- Diker, G. (2004) El debate continúa. ¿Por qué hablar de transmisión? En Frigerio, G. y Diker, G. (comp), *La transmisión en las sociedades, las instituciones y los sujetos: un concepto de la educación en acción* (pp. 223-230) . Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- Diker, G. (2007) ¿Es posible promover otra relación con el saber? Reflexiones en torno del proyecto DAS 1. En Baquero, R.; Diker, G.; Frigerio, G. (comps.), *Las formas de lo escolar*. Buenos Aires: Del estante editorial.

- Duhalde, M. (2008), Investigación desde la escuela. *Revista Novedades Educativas*, (209). Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Duhalde, M. (2009) Proceso de construcción de la identidad de los trabajadores de la educación. *Revista Novedades Educativas*, (219), 86-91
- Duhalde, M. (2010) El trabajo docente como objeto-problema de estudio. *Revista Novedades Educativas*, (240/241), 136-141.
- Dussel, I. (5-8 de abril de 2005). *La escuela, la igualdad y la diversidad: Aportes para repensar hacia dónde va la escuela media*. Seminario internacional de la escuela media hoy. Desafío, debates, perspectivas. Huerta Grande: Córdoba, Argentina.
- Dussel, I. y Southwell, M (2004). La escuela y la igualdad: renovar la apuesta. *El Monitor de la educación*, (1), 26-31
- Dussel, I. y Southwell, M. (2006). La escuela y las exigencias. *El Monitor de la educación*, (7), 26-30
- Esteve, J. M. (2006), Identidad y desafíos de la condición docente. En Tenti Fanfani, E. (comp.), *El oficio del docente. Vocación, trabajo y profesión en el siglo XXI*. Buenos Aires: Siglo xxi/iipe-unesco/Fundación osde.
- Feldfeber, M. (2007) La regulación de la formación y el trabajo docente: un análisis crítico de la 'agenda educativa'. *América Latina. Educação ao & Sociedade*, 28(99), 444-465.
- Fernández, G., & Clot, Y. (2007). Entrevistas en auto-confrontación: un método en clínica de la actividad. *Laboreal* [Online], 3(1), 11-16. <https://doi.org/10.4000/laboreal.12782>
- Finocchio, S. y Legarralde, M. (2006), *Modelos de Formación Continua en América Latina*. Buenos Aires: Centros de Estudios en Políticas Públicas.
- Frigerio, G. (2004) Los avatares de la transmisión. En Frigerio, G. y Diker, G. (comp), *La transmisión en las sociedades, las instituciones y los sujetos: un concepto de la educación en acción* (pp. 11-26). Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- Frigerio, G. y Dicker, G. (2005), Acerca de la relación de saber y de las condiciones para aprender. *Educacion Secundaria en la Región: ¿dónde estamos y hacia dónde vamos?* UNESCO - OREALC /CEM.

- Giroux, H. (1990) *Los profesores como intelectuales*. Madrid: Paidós-MEC.
- Giroux, H. (2004). *Teoría y resistencia en educación. Una pedagogía para la oposición*. (6ª ed.). Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Iztcovich, H. y Novembre, A.(2007). *Diferentes Aspectos del Trabajo Algebraico*. CePA a Distancia.
- Karol, M. (2004). Transmisión: historia y arqueología. En Frigerio, G. y Diker, G. (comp), *La transmisión en las sociedades, las instituciones y los sujetos: un concepto de la educación en acción* (pp. 71-82). Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- Luna, J.P. y Duarte, B. (2018). Los Trayectos de Análisis de las Prácticas en la Especialización de Matemática: laboratorio de ensayos didácticos y un abordaje colectivo. En Mombello, L. (coord.), *Una mirada sobre la propia práctica: la reflexividad en la docencia desde las experiencias de la UNIPE* (pp 43-52). UNIPE: Editorial Universitaria
- Novembre, A. (2005). *Las letras, las ecuaciones y las funciones. Reflexiones sobre su enseñanza y análisis del trabajo de los estudiantes en las evaluaciones nacionales*. Informe de actividades abiertas. ONE 2005. DINIECE, Ministerio de Educación.
- Panizza, M.; Sadovsky, P. y Sessa, C. (1996a) *Los primeros aprendizajes algebraicos. El fracaso del éxito*. Comunicación presentada a la Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina, Salta.
- Panizza, M.; Sadovsky, P. y Sessa, C. (1996b). *Los primeros aprendizajes algebraicos. Cuando las letras entran en la clase de matemática. Informe de una investigación en marcha*. Comunicación REM, Río Cuarto, Córdoba.
- Panizza, M.; Sadovsky, P. y Sessa, C. (1999). La ecuación lineal con dos variables: entre la unicidad y el infinito. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 453 - 461.
- Parra, C. y Sadovsky, P. (2013) Análisis de las Prácticas de Enseñanza de Matemática en la Escuela Primaria. *Ciclo de Desarrollo Profesional Docente*. Instituto Nacional de Formación Docente. Ministerio de Educación de la Nación.

- Pineaud, P. (2012). Docente “se hace”: notas sobre la historia de la formación en ejercicio. En Birgin, A. (comp) *Más allá de la capacitación: Debates acerca de la formación de los docentes en ejercicio* (pp. 30-48). Buenos Aires: Paidós
- Poggi, M. (2010). Una radiografía de los sistemas educativos de América Latina. Desafíos para las políticas educativas. *Pensamiento Iberoamericano* 7, 3-25.
- Proulx, J. (2013). Réflexions épistémologiques sur la recherche collaborative en didactique: possibilités et excès. En Bednarz, N. (eds) *Recherche collaborative t pratique enseignante. Regarder ensemble autrement* (pp. 327-349). Paris: L'Harmattan.
- Quaranta, M.; García, P.; Becerril, M.; Itzcovich, H.; Sadovsky, P. (2018). Los análisis de las intervenciones docentes en el marco del trabajo colaborativo entre investigadores y docentes como puente hacia la inclusión educativa. En A. Pereyra, S. Bernatené, y Fridman, D. (coords) *Los desafíos de la educación inclusiva. Actas del 4o Coloquio Internacional sobre Educación Inclusiva* (604-611). Buenos Aires: Unipe Editorial Universitaria
- Robert, A. (2003). De l’idéal didactiqueaux 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.
- Robert, A. (2004). Que cherchons-nous à comprendre dans les pratiques des enseignants? Quelles analyses menons-nous? En Peltier, M.L. (ed) *Dur d’enseigner en ZEP. Analyse des pratiques de professeurs d’école enseignant les mathématiques en réseaux d’éducation prioritaire*, (15-32). Edition La Pensée Sauvage
- Robert, A., & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants des mathématiques: une double approche. *La revue canadienne des sciences, des mathématiques et des technologies*, 2(4), 505-528.
- Rockwell, E. (2009). *La experiencia etnográfica. Historia y cultura de los procesos educativos*. Buenos Aires: Paidós
- Roditi, E. (2004). La résolution de problèmes professionnels, une modalité de formation continue des enseignants, Cahier DDIREM 44, Paris: Université Paris VII, 2004. Disponible en [www.eroditi.free.fr](http://www.eroditi.free.fr)

- Roditi, É. (2011). *Apports d'une intégration de diverses approches et perspectives. Note de synthèse présentée pour l'habilitation à diriger des recherches sur les pratiques enseignantes en mathématiques*. Paris: Université Paris
- Sadovsky, P. (2003). *Condiciones Didácticas para un Espacio de Articulación entre Prácticas Aritméticas y Prácticas Algebraicas*. Tesis de Doctorado, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Sadovsky, P. (2005a). La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. En: H. Alagia y A. S. Bressan. (eds) *Reflexiones teóricas para la educación matemática* (pp. 13-68). Buenos Aires. Libros del Zorzal.
- Sadovsky, P. (2005b). *Enseñar matemática hoy. Miradas, sentidos y desafíos*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Sadovsky, P., Becerril, M., García, P., Itzcovich, H., & Quaranta, M. (2015a). Producción matemático-didáctica: una experiencia de planificación colaborativa entre maestros, directivos e investigadores en didáctica. En A. Pereyra, & D. Fridman (eds.), *Prácticas Pedagógicas y Políticas Educativas: investigaciones en el territorio bonaerense* (pp. 223-250). Gonnet: UNIPE: Editorial Universitaria.
- Sadovsky, P., Quaranta, M., Itzcovich, H., Becerril, M. y García, P. (2015b). La noción de relaciones entre cálculo 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., Quaranta, M., Itzcovich, H., Becerril, 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), 9-30
- Sautú, R. (2003). *Todo es teoría*. Buenos Aires: Lumiere.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Buenos Aires: Ediciones Paidós.
- Sensevy, G. (2011). *Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique*. Bruselas: De Boeck.

- Sessa, C. (2005). *Iniciación al estudio didáctico del álgebra. Orígenes y perspectivas*. Buenos Aires: Editorial Libros del Zorzal.
- Southwell, M. (2013). Destinos y salidas: escuelas medias frente a la desigualdad. En Southwell, M. y Romano, A. (comps) *La escuela y lo justo: ensayos acerca de la medida de lo posible* (pp. 57-83). Gonnet: UNIPE: Editorial Universitaria.
- Stake, R.E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Editorial Morata.
- Suárez, D. (2005). Los docentes, la producción del saber pedagógico y la democratización de la escuela. En Anderson, G. et al (eds) *Escuela: producción y democratización del conocimiento* (pp 79-88). Ciudad de Buenos Aires: Secretaría de Educación – GCBA.
- Suárez, D. (2007). Docentes, narrativa e investigación educativa. La documentación narrativa de las prácticas docentes y la indagación pedagógica del mundo y las experiencias escolares. En Sverdlick, I (comp.), *La investigación educativa. Una herramienta de conocimiento y acción*. Buenos Aires: Novedades Educativas.
- Suárez, D.; Ochoa, L.; Dávila, P. (2005) La documentación narrativa de experiencias pedagógicas. Hacia la construcción de la memoria y el saber profesional de los docentes. *Revista Nodos y Nudos*, 2(17), 16-31
- Sverdlick, I. (2007) La investigación educativa como instrumento de acción, de formación y de cambio. En Sverdlick, I. (comp. ), *La investigación educativa: una herramienta de conocimiento y de acción* (pp. 15-46 ). Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.
- Tardif, M.; Nunez Moscoso, J. (2018) La noción de “profesional reflexivo” en educación: actualidad, usos y límites. *Caderno de Pesquisa* 48(168), 388-411
- Tello, C. (2006). Formación permanente de educadores. Desafíos latinoamericanos. Notas de análisis. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, (13).
- Tenti Fanfani, E. (2007) *La escuela y la cuestión social*, Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Terigi, F. (2004) La enseñanza como problema político. En Frigerio, G. y Diker, G. (comp), *La transmisión en las sociedades, las instituciones y los sujetos: un concepto de la educación en acción* (pp. 191-202). Buenos Aires: Centro de Publicaciones Educativas y Material Didáctico.

- Terigi, F. (2007). Exploración de una idea. En torno a los saberes sobre lo escolar. En Baquero, R.; Diker, G.; Frigerio, G. (Comp.) *Las formas de lo escolar*. Buenos Aires: Del Estante Editorial.
- Terigi, F. (2010) La invención del hacer: estudio cualitativo sobre la organización de la enseñanza en plurigrados de las escuelas primarias rurales. *Revista del IICE*, (29)
- Terigi, F. (2012). *Los saberes de los docentes: formación, elaboración en la experiencia e investigación*. Documento básico. VIII Foro Latinoamericano de Educación Saberes docentes : Qué debe saber un docente y por qué. Buenos Aires: Fundación Santillana.
- Trilla, J. (1999). *Ensayos sobre la escuela: el espacio social y material de la escuela*. Barcelona: Laertes
- Vaillant, D. (2004). Construcción de la profesión docente en América Latina. Tendencias, temas y debates. *Opreal N°31*.
- Vergnaud, G. (1990). La théorie des champs conceptuels. *Récherches en Didactique des Mathématiques* , 10(23), 133-170.
- Vezub, L. (2009). Notas para pensar una genealogía de la formación permanente del profesorado en la Argentina. *RMIE, julio-septiembre*, 14(42), 911-937.
- Vezub, L. (2010). *El desarrollo profesional docente centrado en la escuela: concepciones, políticas y experiencias*. Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación IIPE - Unesco.
- Vezub, L. (2013). Hacia una pedagogía del desarrollo profesional docente. Modelos de formación continua y necesidades formativas de los profesores. *Páginas de Educación*, 6(1), 97-124.

## **Anexos**

### **Anexo 1**

Registros de los encuentros “Encuentro 0 Albert Thomas” y Bitácoras de los encuentros de 2009 y 2010.

### **Anexo 2**

“Propuesta para el aula – Números Racionales – 1° ESB”.

### **Anexo 3**

Documentos de las clases observadas y su análisis posterior “Observación clase 1 del 25 06 con análisis” y “Observación clase 2 del 02 07 con análisis”.

### **Anexo 4**

Documentos de comunicación a otros colegas de escuelas participantes del programa de la Fundación YPF “Conclusiones de los encuentros realizados en la Escuela Albert Thomas”; “Análisis de la propuesta para el aula – Números Racionales – 1° ESB” y “Trabajo Final para exponer el 9 de abril ante nuestros compañeros”

### **Anexo 5**

Toma de apuntes personales para compartir con el equipo de formadores del área de matemática del programa de la Fundación YPF “Comentarios de los encuentros desde la coordinación”, “reflexión del trabajo realizado 26 11 09 de ceci”.

### **Anexo 6**

Problemas para los primeros encuentros.

## Anexo 7

Programa de Fortalecimiento de Escuelas Técnicas “Una escuela hacia el futuro”.  
Fundación YPF.