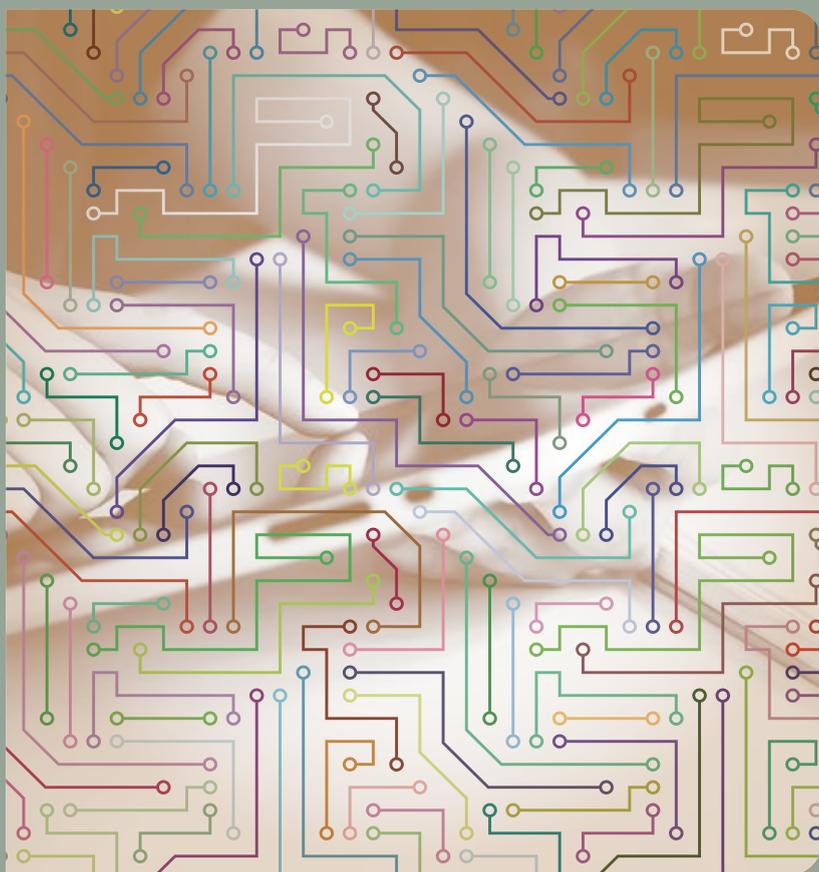


LAS TIC EN LA ESCUELA SECUNDARIA BONAERENSE

Usos y representaciones en la actividad pedagógica



SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN

La Universidad Pedagógica Nacional (UNIPE) es una universidad pública con carreras de grado y de posgrado gratuitas orientadas a potenciar la formación de docentes, directivos y funcionarios del sistema educativo. Desde la UNIPE sostenemos un modelo de formación docente centrado en la excelencia académica y en la investigación, lo que supone concebir a los docentes como profesionales capaces de objetivar sus propias prácticas, de producir conocimientos a partir de las situaciones que enfrentan a diario y de producir teoría, vale decir justificaciones disciplinares, didácticas y pedagógicas que den cuenta en forma cada vez más consistente de su propio desempeño profesional. En este sentido, la construcción de una actitud investigativa por parte de los docentes es una condición indispensable en el marco de las profundas y vertiginosas transformaciones que implican una complejización de su trabajo a la luz de las nuevas demandas sociales, institucionales, de los padres y de los propios estudiantes.

Las TIC en la escuela secundaria bonaerense

Las TIC en la escuela secundaria bonaerense

Usos y representaciones en la actividad pedagógica

Presentación de Ana Pereyra y Julia Pasin

Alejandra Birgin
Fernando Bordignon
Valeria Borsani
Rosa Cicala
María Alejandra Cippitelli
Enrique Di Rico
Betina Duarte
Inés Dussel
Patricia Ferrante
Delia González
Agustín Ingratta
Karina López
Silvia Martinelli
Julieta Montero
Mónica Perazzo
Carmen Sessa

Las TIC en la escuela secundaria bonaerense: usos y representaciones en la actividad pedagógica / Birgin, Alejandra... [et al.]; prefacio de Ana Pereyra; Julia Pasin. - 1ª ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: UNIPE: Editorial Universitaria, 2018.

168 p.; 23 x 16 cm. - (Investigaciones; 2)

ISBN 978-987-3805-26-4

1. Formación Docente. 2. Nuevas Tecnologías. 3. Educación Secundaria.
I. Birgin, Alejandra, II. Pereyra, Ana, pref. III. Pasin, Julia, pref.
CDD 371.1

UNIPE: UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

Adrián Cannellotto

Rector

Carlos G.A. Rodríguez

Vicerrector

UNIPE: SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN

Ana Pereyra

Secretaria de Investigación

UNIPE: EDITORIAL UNIVERSITARIA

Edición y corrección

Deborah Lapidus

Diseño de colección y diagramación

Diana Cricelli

Imagen de tapa: a partir de vectores y fotografías tomadas de Freepik.com

COLECCIÓN INVESTIGACIONES

© De la presente edición, UNIPE: Editorial Universitaria, 2018

Paraguay 1255 (C1057AAS)

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

www.unipe.edu.ar

Las TIC en la escuela secundaria bonaerense. Usos y representaciones en la actividad pedagógica

1ª edición, octubre de 2018

La presente publicación contó con el aporte del programa de subsidios para publicaciones de divulgación científica de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) de la Provincia de Buenos Aires.

Impreso en Argentina - Printed in Argentina

Todos los derechos reservados.

Prohibida la reproducción parcial o total, el almacenamiento, el alquiler, la transmisión o la transformación de este libro, en cualquier forma o por cualquier medio, sea electrónico o mecánico, mediante fotocopias, digitalización u otros métodos, sin el permiso previo y escrito del editor. Su infracción está penada por las leyes 11723 y 25446.

ISBN 978-987-3805-26-4

Índice

PRESENTACIÓN

Ana Pereyra y Julia Pasin 9

CAPÍTULO 1

Investigación colaborativa en torno a la integración de la computadora en la enseñanza de funciones cuadráticas: la legitimación de nuevas prácticas en el aula

Carmen Sessa, Betina Duarte, Rosa Cicala, Valeria Borsani y Enrique Di Rico 13

CAPÍTULO 2

Construcción de ciudadanía y tecnologías de la información y la comunicación: integración pedagógica de TIC en las escuelas secundarias

Silvia Martinelli, Fernando Bordignon, María Alejandra Cippitelli, Karina López y Mónica Perazzo 53

CAPÍTULO 3

Las pedagogías en movimiento: usos y apropiaciones de las tecnologías digitales por parte de docentes y alumnos en escuelas secundarias públicas bonaerenses

Inés Dussel, Patricia Ferrante, Delia González y Julieta Montero 81

CAPÍTULO 4

Las ciencias y las tecnologías en la escuela media:
representaciones sociales y elección profesional

Alejandra Birgin y Agustín Ingratta 127

SOBRE LOS AUTORES 157

Presentación

CON MUCHA SATISFACCIÓN presentamos *Las TIC en la escuela secundaria bonaerense. Usos y representaciones en la actividad pedagógica*, libro que reúne y presenta en forma de artículo los resultados de una serie de investigaciones desarrolladas en la Universidad Pedagógica (UNIPE) en el período 2013-2015.

La UNIPE es una universidad pública orientada a potenciar la formación de docentes, directivos y funcionarios del sistema educativo. Las actividades de investigación son centrales en su modelo de formación que, basado en la indagación, procura la construcción de un vínculo productivo con todos los saberes constitutivos tanto de la profesión docente como de los demás agentes que se desempeñan en el campo pedagógico educativo. Originalmente provincial y radicada en el ámbito bonaerense, la UNIPE es una universidad cuyo proceso de normalización finalizó en el año 2009 y que en abril de 2017 inauguró su carácter nacional, con el desafío que ello supone.

Durante el período 2013-2015, desde la Secretaría de Investigación de la UNIPE hemos impulsado y acompañado la realización de una importante cantidad de proyectos de investigación que han construido diversos objetos de estudio. Estos proyectos se inscribieron en las líneas de trabajo en las que se organizó la labor investigativa de la Universidad en el período: a) análisis de las prácticas y producción de conocimiento didáctico disciplinar; b) educación y TIC; c) políticas públicas y educación; y d) filosofía, historia del pensamiento y estudios culturales.

En particular, en este volumen se compilan aquellos trabajos que reflexionan desde distintas perspectivas sobre los usos y apropiaciones de las TIC en la escuela secundaria. Creemos que son investigaciones necesarias: constatar la expansión de las nuevas tecnologías en las aulas nos dice muy poco respecto de cómo y para qué se las usa, y nos dice menos aún acerca de la especificidad de sus usos en los distintos campos disciplinares.

La percepción que respecto de estos usos tienen docentes y estudiantes también debe ser contemplada en pos de avanzar hacia la formulación de nuevos repertorios de prácticas que permitan hacer usos más complejos y significativos de los medios digitales, e incluirlos en la formación docente.

Las TIC en la escuela secundaria bonaerense. Usos y representaciones en la actividad pedagógica tiene un antecedente directo: el libro inaugural de la colección Investigaciones de UNIPE: Editorial Universitaria, que compiló los resultados de todas las investigaciones realizadas en la Universidad en el año 2012.¹ A partir de esa experiencia, y en el marco del crecimiento de la Universidad y de la cantidad de investigadores y proyectos de investigación que esta alberga, hemos tomado la decisión de que los resultados de la Programación Científica 2013-2015 se presenten en una serie de libros, en lugar de en uno solo. Al agrupar temáticamente las investigaciones realizadas en el período, proyectamos facilitar el acercamiento del lector interesado en un campo específico, al tiempo que pretendemos potenciar la divulgación del conocimiento producido en la UNIPE.

Es importante destacar que los informes finales de cada uno de los proyectos que integran este volumen han sido evaluados por pares externos del Banco Nacional de Evaluadores del Programa de Incentivos del Ministerio de Educación de la Nación, según prevén los estándares usuales del campo científico-académico, o han contado con evaluaciones específicas de los organismos estatales que los apoyaron con su financiamiento.

Por otra parte, para la presente edición se ha contado con el apoyo de un subsidio para la divulgación de conocimiento científico y tecnológico de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Provincia de Buenos Aires, a la que agradecemos especialmente.

Asimismo, los cuatro proyectos de investigación cuyos resultados aquí se comparten han contado con financiamiento específico de la UNIPE y con el apoyo de otras instituciones que han confiado en la Universidad. Así, agradecemos también al Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT) de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), a la Fundación YPF y al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, y al Banco de la Provincia de Buenos Aires.

Anticipamos al lector que, aun en el marco de una gran área temática, encontrará en el libro una heterogeneidad de perspectivas teórico-conceptuales, de enfoques metodológicos, intereses epistemológicos y objetos de investigación. Asimismo, se presentan aquí los resultados de proyectos de investigación

1. Secretaría de Investigación UNIPE, *Prácticas pedagógicas y políticas educativas. Investigaciones en el territorio bonaerense*, Gonnet, UNIPE Editorial Universitaria, 2015.

llevados adelante por equipos consolidados, con muchos años de trabajo en una línea específica, junto con los de otros, de formación más reciente. Esta diversidad da cuenta de la pluralidad de perspectivas que conviven y dialogan en la UNIPE, y consideramos que hace a la potencia de la producción de conocimiento en la Universidad.

El libro se organiza en cuatro capítulos. El primero de ellos presenta los hallazgos de una investigación colaborativa en la que la capacidad de los docentes de reflexionar sobre su práctica y producir conocimiento al respecto es tenida en cuenta desde el comienzo. Los investigadores se preguntan por las transformaciones que debe afrontar la enseñanza ante la presencia de computadoras en el aula. La pregunta se circunscribe a un campo disciplinar específico como es el de la matemática y concretamente en relación a la enseñanza de funciones cuadráticas, de la mano del software GeoGebra. Así, contrariamente a la idea generalizada acerca de cierta colonización del aula por parte de los medios digitales, el grupo colaborativo integrado por investigadores y docentes en ejercicio da cuenta de la convivencia de técnicas vinculadas a determinado software junto con técnicas de «lápiz y papel». Ambas ponen en juego conocimientos diferentes y su coexistencia en el aula amerita una reflexión específica, que en el capítulo se encara con mucha rigurosidad y con un arsenal teórico importante que resulta en aportes concretos para la didáctica específica.

El segundo capítulo también trabaja sobre la integración de TIC en la escuela secundaria, pero en este caso en relación a la asignatura Construcción de ciudadanía. De carácter más exploratorio que el anterior, este estudio toma para el análisis tres escuelas de la Provincia de Buenos Aires y concluye que la integración de recursos tecnológicos impacta tanto en los modos de generar conocimiento como en las estrategias y técnicas desplegadas en el aula. El trabajo deja planteados algunos interrogantes que seguramente podrán retomarse en futuras indagaciones.

El tercer capítulo, «Las pedagogías en movimiento. Usos y apropiaciones de las tecnologías digitales por parte de docentes y alumnos en escuelas secundarias públicas bonaerenses», es en cierto sentido doble, dado que recupera los resultados de dos proyectos de investigación encarados sucesivamente por el mismo equipo de la UNIPE. La primera de estas investigaciones trabaja sobre las prácticas docentes en escuelas secundarias a partir de su inclusión en el Programa Conectar Igualdad. La segunda se pregunta por el uso de recursos digitales y audiovisuales por parte de docentes participantes en instancias de capacitación específica sobre la temática, partiendo de la idea de que los docentes son «lectores pedagógicos», pero también políticos y culturales de los recursos y materiales que llevan al aula. La perspectiva sostenida por el equipo en ambas instancias implica

reflexionar sobre las TIC como vectores, como medios digitales que introducen en la escuela nuevas relaciones que no llegan a un espacio vacío, sino que se superponen a prácticas con décadas de historia y con dinámicas institucionales más o menos arraigadas. Los medios digitales replican así en distintas instancias de apropiación y negociación que pueden resultar, o no, en la apertura de posibilidades democratizadoras en las aulas. Frente a los diagnósticos totalizadores respecto de que la escuela cambia, o no cambia un ápice, ante la presencia de los recursos digitales, las autoras plantean un análisis que introduce matices necesarios a la hora de pensar en dispositivos de formación docente que contemplen el impacto de la TIC en las aulas y en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El último de los capítulos construye su objeto de estudio a partir de una pregunta que recupera la necesidad social de incorporar a los ámbitos público y privado a profesionales formados en áreas científicas y tecnológicas, en una cantidad que supere al número de egresados actuales de las carreras vinculadas. En este marco, los autores se preguntan por la relación entre las representaciones sociales acerca de las ciencias y tecnologías de los docentes, futuros profesores y alumnos de escuela media; y las elecciones profesionales de las y los jóvenes. Para responder a estos interrogantes se emprendió un estudio de escala nacional, con una etapa de carácter cuantitativo y otra con enfoque cualitativo. A diferencia del resto de los trabajos que integran este libro y que se acercan de una manera u otra a los modos en los que se enseña y aprende en aulas atravesadas por medios digitales, esta investigación reflexionó alrededor de factores culturales que pueden incidir tanto en lo que sucede en las aulas como en la elección de carreras por parte de los jóvenes.

En síntesis, presentamos una serie de aportes para pensar en la formación docente contemplando tanto el innegable arribo de los medios digitales a las aulas como la necesidad de considerar este fenómeno atendiendo a sus matices. Desde reflexiones que trabajan sobre didácticas disciplinares específicas hasta consideraciones más generales sobre el fenómeno sociocultural que las TIC implican para la escuela, se espera que este libro constituya un aporte universitario al campo temático particular y al desarrollo de dispositivos de formación docente específicos. Con esa expectativa invitamos a su lectura.

Ana Pereyra
Secretaria de Investigación de la UNIPE

Julia Pasin
Directora de Programas de Investigación
y Desarrollo de la UNIPE

Investigación colaborativa en torno a la integración de la computadora en la enseñanza de funciones cuadráticas: la legitimación de nuevas prácticas en el aula

*Carmen Sessa, Betina Duarte, Rosa Cicala,
Valeria Borsani y Enrique Di Rico*

INTRODUCCIÓN

Esta investigación¹ se ubica en el campo de estudio del aprendizaje matemático escolar mediado por computadoras, específicamente en la educación secundaria. Para llevarla adelante, se conformó un grupo colaborativo (GC) con la participación de docentes de nivel medio con el propósito de hacer efectiva la incorporación de la computadora en el trabajo matemático de los alumnos. Nuestro foco está puesto en el trabajo con el software GeoGebra y las transformaciones que debe afrontar la enseñanza ante la presencia de computadoras en el aula, cuando se asume la posición de preservar el rol de *productor* de conocimientos matemáticos de los estudiantes.

Tomando como punto de partida una propuesta de enseñanza de las funciones cuadráticas, pensada para un trabajo en «lápiz y papel», el grupo diseñó actividades que explotaron una potencia del software: la posibilidad de conectar fórmulas y gráficos de familias de funciones, a partir del uso de parámetros.

En nuestro estudio se imbrican dos dimensiones de análisis: la producción matemática de los estudiantes y la producción matemático-didáctica de los docentes tanto durante el trabajo en el grupo colaborativo como en el aula. En particular, quisiéramos iluminar el hecho de que la valoración de la producción matemática de los alumnos mediada por GeoGebra está transitando un proceso de legitimación de nuevas prácticas en el aula.

1. La contribución aquí presentada corresponde al proyecto Picto n° 2012-0040, desarrollado en el período 2013-2015.

MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

La teoría de situaciones didácticas y la modelización de la clase de matemática

El marco de referencia principal de esta investigación está representado por la *teoría de las situaciones didácticas* (Brousseau, 1998), fundamentalmente en el proceso de diseño y planificación de los problemas. En esta teoría el alumno es modelizado como un sujeto que produce conocimiento matemático al interactuar con *situaciones* que son propuestas por el docente.

La *situación didáctica* engloba el conjunto de intercambios que ocurren entre un sujeto que aprende y un medio (*milieu*). Es, por lo tanto, un concepto que sobrepasa la idea de problema al incluir el conjunto de decisiones que el docente toma para hacer evolucionar el conocimiento matemático de sus alumnos. Las interacciones entre docente y alumnos, a propósito de la interacción de estos con el medio, se modelizan a través de la noción de *contrato didáctico*.

En nuestra investigación, este concepto es clave para interpretar los cambios necesarios en las reglas de juego en el aula cuando se emplean computadoras para potenciar el trabajo matemático de los estudiantes, es decir, cuando se utiliza el software como herramienta de estudio y producción matemática. En estos nuevos escenarios, el objetivo es que los estudiantes adquieran una posición de indagación autónoma y crítica respecto de las respuestas que el software genera. Estas nuevas reglas de juego necesitan ser negociadas entre estudiantes y profesores para avanzar en un tipo de trabajo de mayor complejidad, mediado por las TIC.

La noción de *milieu* propuesta por Guy Brousseau en 1998 puede ser reinterpretada en el contexto de las TIC, desde su complejidad. No se trata únicamente de la introducción de un nuevo recurso didáctico para la enseñanza ni tampoco solo de las mediaciones que se establecen por la presencia de un nuevo objeto tecnológico. En el *milieu* se manifiesta un contrato didáctico –de carácter provisorio– que permite entrar en el juego del aprendizaje sin que el docente explicita de qué se trata; el *milieu* está condicionado/determinado por la *situación a-didáctica*² anticipada, pensada por el docente para que un cierto contenido matemático pueda ser trabajado en el aula. Un problema central de nuestra investigación es pensar un *milieu* con presencia de TIC. Podemos decir que en esta

2. El concepto teórico de *situación a-didáctica* modeliza la interacción autónoma de los alumnos con el medio en una producción de conocimiento.

investigación hemos transitado el proceso de migración de un *milieu* a otro *milieu*.

El primer *milieu* se recreaba a partir de una secuencia de actividades pensadas en forma colaborativa por un grupo de docentes sobre el tema función cuadrática, en las que los alumnos trabajaban con el entorno lápiz y papel y los docentes usaban los espacios de discusión colectiva y el pizarrón como principales soportes para desarrollar su actividad de enseñanza. Una gran cantidad de reflexiones se plantearon durante el proceso de diseño de esa secuencia y en las sucesivas «pruebas en aula», configurando diferentes *situaciones a-didácticas*. La secuencia a la que nos referimos fue tomando vida en las aulas de algunos de los profesores que participan de esta investigación desde el año 2008.³

El segundo *milieu* tendría como telón de fondo «la incertidumbre», sensación provocada por un proceso de migración hacia un trabajo con presencia de las TIC. ¿Cambia la intencionalidad didáctica?, ¿aparecen los mismos conocimientos matemáticos o estos se ven transformados?, ¿hay que enseñar a usar el software?, ¿cualquier problema de los planteados en la secuencia original puede ser abordado en este nuevo contexto?, ¿cómo articular el trabajo autónomo que realizan los alumnos al interactuar con el software y los momentos de espacio colectivo de diálogo y discusión?, ¿cómo se resuelven las contingencias provocadas por la falta de acceso al software?

Las TIC: procesos de instrumentalización-instrumentación-génesis instrumental

En el campo de la investigación en educación matemática se sostiene que el trabajo con TIC –en nuestro estudio, el programa GeoGebra– trae aparejado un cambio en el tipo de conocimiento que se produce.

La introducción del software educativo, del tipo que sea, hace que la situación de enseñanza y aprendizaje sea mucho más compleja desde el punto de vista didáctico porque un sistema informático es, ante todo, la materialización de una tecnología simbólica. Esta particularidad juega un papel clave en dos sentidos:

- Por un lado, modificando el objeto de enseñanza como resultado del proceso de transposición computacional.

3. Véase más adelante el apartado Grupo colaborativo, para más detalles acerca de su constitución.

- Por otro lado, modificando las relaciones que uno puede tener con dichos objetos o el tipo de problema que resulta relevante o de interés (Balacheff, 2000: 106).

La inclusión del trabajo con software educativo en los procesos de enseñanza y de aprendizaje plantea la necesidad de considerar modificaciones en relación con el trabajo matemático de los alumnos y el trabajo matemático-didáctico de los profesores. En referencia a la actividad de los alumnos, los cambios se presentan tanto en los problemas y tareas que se pueden abordar como en las formas de encararlos y en las posibles *técnicas* que se constituyen. Al respecto diríamos que se incorporan actividades que no serían factibles para la enseñanza sin computadora.

En relación con el trabajo de los profesores, es necesario considerar los nuevos conocimientos que se producen en el aula y los nuevos espacios de decisión involucrados en la planificación y en la gestión de su proyecto de enseñanza. Nos preguntamos, en torno a estas cuestiones, cuál es la experiencia de los docentes en la gestión de clases con presencia de TIC y cómo inciden los prejuicios, los temores, los supuestos de los docentes ante su integración. La noción de *orquestración instrumental* (Trouche, 2004a: 296) toma en cuenta estos espacios de decisión docente cuando se trabaja con la inclusión de las computadoras, abarcando tanto aquellos vinculados a las tareas y las maneras de realizarlas (que incluyen los esquemas y técnicas que se pretende que los alumnos desarrollen) como los relacionados a los instrumentos y su organización para el trabajo individual y grupal.

Desde nuestra posición, y en el marco de la didáctica de la matemática, estas dos dimensiones de estudio, la producción matemática de los estudiantes y la producción matemático-didáctica de los docentes, adquieren cierta especificidad cuando se aborda un contenido particular. Para el caso de nuestra investigación, la zona de estudio considerada fue funciones cuadráticas. Consideramos relevante esta temática ya que la noción de función atraviesa toda la propuesta de enseñanza de matemática en la escuela secundaria y va ofreciendo a los estudiantes la posibilidad de modelizar problemas intra y extramatemáticos y permite construir nuevos sentidos de lo algebraico.

Las nociones del enfoque instrumental, que reconocen la complejidad de la enseñanza de la matemática mediada por la tecnología, nos aportan también elementos teóricos para pensar nuestra investigación.

De acuerdo a este enfoque, el uso de una herramienta tecnológica implica un proceso de *génesis instrumental*, en el cual el objeto o artefacto se convierte en un instrumento. Este instrumento es un constructo psicológico, que combina el artefacto y los esquemas (en el sentido de Vergnaud, 1996) que el usuario desarrolla para utilizar frente a tipos específicos de tareas (Drijvers *et al.*, 2010: 214).

Michèle Artigue (2002: 253) recoge las investigaciones de Luc Trouche⁴ y Badr Defouad⁵ que muestran que, aun cuando el proyecto de enseñanza tome a su cargo la introducción y enseñanza del software, el uso y la utilidad que los alumnos despliegan son muy diversos, acorde con la idea de que la instrumentación es un proceso individual. Hemos considerado pertinente tener estos resultados como hipótesis de trabajo en nuestra investigación.

La construcción del instrumento debe comprenderse en un doble movimiento: uno dirigido hacia el artefacto, donde el usuario lo toma en sus manos y lo adapta a sus hábitos de trabajo (*instrumentalización*), y otro orientado hacia el usuario, donde tanto las limitaciones impuestas como las posibilidades ofrecidas por el artefacto contribuyen a estructurar la actividad de quien lo utiliza (*instrumentación*) (Trouche, 2004b: 184).

La inmediatez y el fenómeno de la doble referencia

A propósito del uso de distintos tipos de software en el ciclo superior de la enseñanza secundaria, Jean-Baptiste Lagrange (2000) hace notar una característica común a todos: la inmediatez. La posibilidad de graficar cualquier tipo de funciones; de calcular límites, rectas tangentes, derivadas, integrales, raíces de funciones, etc., toda una batería de herramientas que ofrecen los programas de cálculo simbólico, con la única necesidad de ingresar un comando de entrada, deviene, según apunta el investigador, en gestos de inmediatez que resultan contrarios a la «cultura» de la matemática escolar del lápiz y el papel.

Esta inmediatez no es común en la práctica habitual. Un cálculo de límite hecho «a mano» demandará, por ejemplo, tiempo, esfuerzo, recurrir a imágenes mentales, a estrategias de verificación. Opondremos entonces la «inmediatez» de las acciones tecnológicas al carácter «laborioso» de las acciones habituales (Lagrange, 2000: 4).⁶

4. Trouche, Luc, «À propos de l'apprentissage de fonctions dans un environnement de calculatrices, étude des rapports entre processus de conceptualisation et processus d'instrumentation», tesis de doctorado, Universidad de Montpellier, 1997.

5. Defouad, Badr, «Étude de genèses instrumentales liées à l'utilisation de calculatrices symboliques en classe de première S», tesis de doctorado en Historia y perspectivas sobre las matemáticas, Universidad París Diderot-París VII, 2000. Disponible en: <<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01253860/document>> [Consulta: 1 de agosto de 2017].

6. Las comillas son del original. [N. de E.: las citas de las obras referenciadas en lengua extranjera en las bibliografías han sido traducidas por los autores de los capítulos de este libro.]

Lagrange no trata de valorar el esfuerzo en sí mismo, sino de destacar la existencia de una movilización de relaciones por parte del alumno ante la ejecución de tales tareas que la inmediatez podría eliminar o disolver. El autor habla de imágenes mentales y estrategias de verificación; nosotros agregamos nociones construidas anteriormente, anticipación de posibles resultados y confrontación de los obtenidos con los pronosticados, entre otros.

Por su parte, Mariam Haspekian (2005: 69) señala el fenómeno de inmediatez asociado a acciones de los estudiantes que denomina *gestos*, retomando las palabras de Lagrange. De este modo, la investigadora observa que los gestos tecnológicos son a menudo rápidos y eficientes para sacar conclusiones a bajo costo, sin un trabajo reflexivo, lo que redundaría en acciones de *pesca o recolección de resultados*. Muchas veces se reemplaza una estrategia por otra sin pensar en las razones del fracaso ni se buscan modificaciones para que se transforme en una actividad valiosa. No obstante, la inmediatez permite una posición más activa aun cuando no garantiza que esa actividad genere un trabajo matemático. En nuestra investigación, hemos abordado, desde la etapa de diseño de problemas, este señalamiento con la intención de preservar el rol productor de los alumnos de relaciones matemáticas identificadas como deseables desde el proyecto de enseñanza.

Asimismo, Lagrange resalta que, para que la exploración con el software resulte en producción de conocimientos necesarios para los alumnos, es condición necesaria la distinción entre las respuestas del programa en términos de un conocimiento matemático de aquellas que el programa brinda en términos de conocimiento informático. Haspekian, retomando los aportes de Lagrange, señala el fenómeno de la doble referencia, el cual, desde el punto de vista del alumno, puede vincularse tanto a los objetos matemáticos como a las herramientas que permiten visualizarlos.

En efecto, ningún sistema informático proporciona respuestas interpretables según los significados matemáticos habituales, pero funciona con una lógica que simula a los objetos matemáticos (Haspekian, 2005: 69). Para que esta situación no resulte en desmedro de la intención didáctica, la autora subraya la necesidad de anticipar este fenómeno por parte de la enseñanza.

Estas cuestiones han sido tomadas por nuestra investigación y dieron lugar a diferentes decisiones didácticas. En un principio, se determinó otorgar un menor margen de autonomía a los alumnos y preservar una exploración orquestada por el docente; luego, en una segunda instancia de la secuencia de actividades, se avanzó hacia una mayor independencia en el trabajo de los alumnos, tanto en la fase de exploración como en la interpretación de las respuestas del software.

Finalmente, Lagrange también habla de la necesidad de que quede del lado de la enseñanza la estructuración de un dominio a explorar, del mismo modo que la organización en técnicas de los gestos de exploración:

De este modo, la transposición de la «matemática experimental» de la investigación hacia la enseñanza es más problemática de lo que los discursos generales dejan pensar. Nos damos cuenta, a través de los ejemplos, de que no existe milagro a esperar y que, aunque los alumnos disponen de observables más numerosos y más fácilmente obtenidos, gracias a las nuevas acciones que permite la tecnología, la enseñanza no podrá dejar de lado la estructuración del campo a explorar, así como tampoco la organización en técnicas de esos gestos de exploración (Lagrange, 2000: 9).⁷

En nuestra investigación recuperamos la necesidad, mencionada por Lagrange, de estructurar desde la enseñanza tanto el dominio a explorar como la exploración producida y valoramos explícitamente la posibilidad de hacer accesible a los alumnos objetos matemáticos más complejos gracias a las herramientas del programa.

El papel de la representación en la construcción de conceptos matemáticos

Existe un consenso entre los investigadores sobre la necesidad de considerar el acceso a una nueva noción en relación con las tareas asociadas a ella, más específicamente, en relación con los problemas que esa noción/conocimiento permite resolver; la economía de acciones que su uso produce (Brousseau, 1998). Un breve recorrido histórico por el desarrollo de la teoría didáctica da muestras de la búsqueda incesante por parte de la comunidad de investigadores de formas de caracterizar el conocimiento en matemática. Entre los aportes más recientes, Nicolas Balacheff (2005) propone centrarse en las «concepciones de los alumnos» por encima de las nociones, retomando las ideas de Artigue (1991).

Para pensar la enseñanza de la matemática en términos de una evolución de concepciones y de nociones, tomamos los aportes –ya históricos– de Régine Douady (1986) y Raymond Duval (1995), quienes plantean, como condición para tal evolución, la interacción del sujeto que aprende con problemas que permitan un «juego de marcos» y cambios de «registros de representación». Destacamos la inclusión de estas cuestiones en la propuesta de enseñanza de funciones cuadráticas original que se había diseñado en lápiz y papel, la cual presenta actividades en las que las funciones cuadráticas se abordan en distintos marcos (geométrico, aritmético, algebraico) y

7. íd.

que promueven un juego de marcos en el trabajo de los estudiantes. La incorporación del software, en particular del GeoGebra, da entrada a nuevas formas de representación de las funciones y revitaliza la necesidad de considerar los cambios de registro de representación que Duval (1995) considera indisolublemente asociados al proceso de conceptualización.

El lugar institucional de las técnicas instrumentadas

La inmediatez de los gestos tecnológicos afecta el reconocimiento del valor epistémico de una técnica instrumentada y, por lo tanto, la legitimidad de su apropiación. En contextos instrumentados, las técnicas se perciben más inmediatamente por su valor pragmático que por su valor epistémico (Artigue, 2002: 259-260).

Según Lagrange (2000), la organización de la enseñanza debería tener en cuenta las nuevas técnicas porque a través de ellas los estudiantes movilizan de manera equilibrada diferentes comprensiones de un concepto, diferentes relaciones con ese concepto y diferentes estatutos de ese concepto (en términos de *herramienta* u *objeto* tal como lo definió Douady, 1986).

Pero la existencia de nuevas técnicas cambia completamente las estrategias de enseñanza. Haspekian señala que:

El docente deberá entonces tener en cuenta las nuevas técnicas, las diferentes maneras de resolver un problema interesándose en los aspectos generales, pero también en aquellos relacionados con el instrumento, apoyándose en la reflexión teórica desde diferentes aspectos. *Se trata entonces de seguir la génesis instrumental y participar en ella.* Este «tener en cuenta» constituye, para Lagrange, «una llave para pensar la integración de la tecnología en la enseñanza», agrega entonces que: «Esta llave está oculta en los discursos que oponen “comprensión” y “habilidades de manipulación”» (Haspekian, 2005: 71).⁸

También Lagrange señala la necesidad de tomar del lado de la enseñanza la organización de nuevas técnicas:

Para que los alumnos puedan movilizar equilibradamente diferentes comprensiones de un concepto, es necesario también que la organización de la enseñanza tenga en cuenta las nuevas técnicas. A título de ejemplo, en

8. El destacado y las comillas son del original.

la experimentación TI-92 se hizo un trabajo con el fin de desarrollar en los alumnos comprensiones variadas del concepto de derivada, articulando diferentes relaciones con la derivada, «enactiva» y «manipulativa» (Tall, 1996) y diferentes estatutos del concepto, «herramienta» y «objeto» (Douady, 1986) (Lagrange, 2000: 13).⁹

A lo largo de nuestro trabajo nos hemos formulado algunas preguntas a propósito de la forma en que las técnicas pueden emerger en el aula y qué rol adjudicarle a la gestión del docente. Estas serán presentadas más adelante, cuando abordemos las problemáticas identificadas en la investigación.

Aportes de la teoría de mediación semiótica (TMS)

La teoría de mediación semiótica (TSM) ofrece elementos para interpretar los procesos de enseñanza y de aprendizaje como actividades instrumentadas que emergen y evolucionan a partir de y con la interacción social. Un concepto clave de esta teoría es la noción de signo y la idea de que los signos «evolucionan». Son ejemplos de signos, entre otros: los gestos, una producción oral o escrita, una construcción realizada empleando un software, la elección de una opción dentro de la barra de herramientas que brinda determinado programa informático y el movimiento de un dedo para mostrar el resultado de una devolución que ofrece el software. Los signos producidos por los estudiantes pueden ilustrar los significados personales que atribuyen a los conceptos, técnicas, procesos, etcétera. Al interactuar con un software, los signos pueden estar muy cercanos al programa que se está empleando (en términos de Mariotti, 2009, el software o programa podría considerarse un «artefacto»), ser obra del uso del artefacto para el abordaje de una tarea específica (por ejemplo, una construcción realizada en un entorno de geometría dinámica) o ser producto de la reconstrucción de un contexto relacionado con la actividad desarrollada con el artefacto (por ejemplo, la enunciación de pasos desarrollados para resolver una situación problemática empleando el GeoGebra). Estos signos, para la TMS, son los *signos del artefacto* que se espera evolucionen a *signos matemáticos*, es decir, aquellos más próximos a significados matemáticos.

En nuestra investigación esta teoría fue relevante para interpretar sucesos que se dieron en el aula y para repensar los procesos de génesis instrumental. Encontrar un nombre para algunos fenómenos detectados

9. Las comillas son del original.

durante el análisis de las clases nos permitió dar un estatuto diferente a estos fenómenos, y convertirlos en objetos de reflexión. En particular, permitió estar atentos a la emergencia de signos del artefacto durante las clases y generar condiciones para que evolucionen.

Maria Bartolini Bussi y Maria Alessandra Mariotti (2008: 757) proponen el concepto de *signos pivote* para hacer referencia al proceso de vinculación entre el contexto del artefacto y el contexto matemático. Estos signos se plasman en gestos, palabras, dibujos, etc., e incluso en procesos más complejos que se generan con la hibridación de varios signos. Al emplear *signos pivote* se genera una polisemia compartida. En el aula, los estudiantes pueden hacer uso de ellos al referirse a la acción desarrollada con el artefacto como así también al generar explicaciones de conceptos matemáticos en lenguaje coloquial o formal. En los procesos de génesis instrumental, se emplean como *puentes* que facilitan la transición de conocimientos más ligados a lo artefactual hacia conocimientos matemáticos. Su polisemia los convierte en un pivote (o bisagra) que favorece esta transición.

La producción de signos está asociada al tipo de actividad propuesta. La principal característica de estos signos es su fuerte vínculo con la acción desarrollada en interacción con el artefacto (Drijvers, Kieran y Mariotti, 2010: 117-118).

Los signos pivote son usados por el profesor para hacer evolucionar los significados personales involucrados en los signos del artefacto hacia la comprensión de conceptos matemáticos, promoviendo en los estudiantes procesos de metacognición: «Los signos matemáticos están asociados al universo teórico que corporiza el artefacto y constituyen la meta de la mediación semiótica del profesor, quien busca una construcción colectiva de su significado» (Camargo *et al.*, 2013: 93).

EL GRUPO COLABORATIVO

Como dijimos en la introducción, para el diseño y análisis de las actividades que serán estudiadas en este capítulo se conformó un grupo colaborativo (GC) integrado por profesores de escuela secundaria y docentes-investigadores en didáctica de la matemática.¹⁰ La presencia de un núcleo de profesores en

10. Si bien el grupo fue cambiando su conformación a través del tiempo, los integrantes que participaron activamente durante el período de trabajo que aquí se considera fueron: los autores de este capítulo (docentes de la Universidad Pedagógica), Gema Fioriti (especialista de la Universidad Nacional de San Martín) y Débora Sanguinetti, Eduardo Cirigliano, Marité Coronel, Marina Andrés y Claudia Kerlekian, todos ellos docentes de escuela secundaria en ejercicio.

ejercicio como parte del grupo de investigación posibilitó tensar permanentemente la viabilidad de lo que se iba proponiendo, en sintonía con las palabras que expresa Delprato en su tesis:

[...] algunos rasgos del trabajo colaborativo: la (re)significación y la reciprocidad de saberes y sentidos posibilitadas por el reconocimiento de «excedentes de visión» de los diversos lugares ocupados por cada integrante del grupo (docentes/investigadores) (Jiménez y Fiorentini, 2005, pp. 158-160) (Delprato, 2013: 59).

El problema que se abordó puede describirse como el estudio de las transformaciones que se producen al *modificar una determinada propuesta de enseñanza* a partir de la incorporación de actividades que impliquen un trabajo de los estudiantes con GeoGebra. Esa propuesta original, pensada para el trabajo en el contexto de lápiz y papel, había sido diseñada por otro colectivo docente con miembros en común con el actual grupo colaborativo. A continuación precisaremos algunos antecedentes como contexto a los asuntos que nos interesan profundizar.

Antecedentes de la constitución del grupo colaborativo

En el año 2008 se constituyó el Grupo de los lunes (en alusión al día de reunión), integrado por profesores de escuelas secundarias de Buenos Aires, especialistas en didáctica de la matemática y estudiantes del profesorado, con el propósito de pensar de manera compartida la enseñanza de la matemática al diseñar propuestas y analizarlas en su funcionamiento en las propias aulas. Fue una preocupación permanente de este grupo, desde su conformación, pensar en canales que permitieran dar a conocer sus producciones al conjunto de profesores de matemática del país. La primera producción trata sobre la enseñanza de las funciones cuadráticas: en el año 2009, el Grupo de los lunes redactó el documento *Matemática. Función cuadrática, parábola y ecuaciones de segundo grado*.¹¹

A fines de ese mismo año comenzó a escala nacional la distribución de netbooks en las escuelas secundarias, «una por alumno», con el objetivo manifiesto de «achicar la brecha tecnológica» entre los distintos sectores de la sociedad. Pensar en qué sentido esta incorporación contribuiría a una mejora de la educación secundaria empujó al equipo a considerar la incorporación

11. El documento se publicó en el año 2014 (Fioriti y Sessa, 2014).

de la computadora en las nuevas propuestas didácticas a desarrollar. Es así que elaboró una propuesta para el aprendizaje de funciones polinómicas que recoge ese desafío.¹²

A partir del año 2012, se conforma un grupo colaborativo que reúne a algunos miembros del Grupo de los lunes y a docentes e investigadores de la Universidad Pedagógica (UNIPE).

Desde nuestra perspectiva, la confluencia de miradas y enfoques, por un lado, y la diversidad de experiencias, por otro, que caracterizan la conformación del equipo de investigación, generan buenas condiciones para pensar la enseñanza y el aprendizaje en clave de transformaciones para una integración real y apropiada de las TIC.

Partimos de la propuesta de enseñanza elaborada en 2009 por el Grupo de los lunes, la cual fue diseñada para la enseñanza de función cuadrática en un contexto de lápiz y papel (Fioriti y Sessa, 2014), con la intención de transformarla para hacer efectiva una incorporación de la computadora en el trabajo de los alumnos. Asumimos que esta no necesariamente produce cambios positivos en la calidad de los aprendizajes. Es preciso buscar condiciones tanto sobre las tareas que se proponen como sobre la gestión que se sostiene a partir de ellas, para promover aprendizajes matemáticos significativos en ambientes mediados por la tecnología.

El primer período de trabajo del grupo colaborativo: 2012-2013

En el primer año de trabajo¹³ se diseñó e implementó una actividad con computadora bastante *próxima* a un trabajo ya existente en la propuesta original.¹⁴ En ambos casos se trataba de estudiar la variación de un área en una familia de figuras. Al hacerlo con la computadora se podía abordar en forma dinámica esta familia de figuras.

Al analizar la experiencia llevada a cabo en las aulas de esta primera actividad, se nos hizo evidente la complejidad que conlleva la convivencia de diferentes técnicas: aquellas que venían usando los alumnos en lápiz y papel y las nuevas que eran posibles gracias a la lectura de los datos que

12. Fioriti, Gema y Sessa, Carmen (coords.), *Introducción al trabajo con polinomios y funciones polinómicas. Incorporación del programa GeoGebra al trabajo matemático en el aula*, Buenos Aires, UNIPE: Editorial Universitaria, 2015.

13. Durante este período Mara Cedrón formó parte del equipo de investigación de la Universidad Pedagógica.

14. El Problema 1 del Capítulo 2 de la propuesta original.

ofrecía el programa, *moviendo* la figura dinámica. Por otro lado, pudimos observar una gran diversidad en la gestión docente¹⁵ con relación a cómo y cuánto se habilitaban en el espacio colectivo las nuevas técnicas que los alumnos iban desplegando en el momento de trabajo en pequeños grupos.¹⁶

El segundo período de trabajo del grupo colaborativo: 2013-2015¹⁷

En el período 2013-2015 el grupo colaborativo avanzó en la incorporación de actividades para desarrollar con computadora referidas al tercer capítulo de la propuesta original de lápiz y papel. Ese capítulo apuntaba centralmente a la lectura de información en fórmulas de funciones cuadráticas (expresadas en forma canónica)¹⁸ y la relación de esta información con la que aportan los gráficos cartesianos de las funciones.

El equipo se planteó diseñar actividades para trabajar con el programa GeoGebra y al mismo tiempo sostener la intención didáctica de la propuesta original.¹⁹ Esta última condición nos llevó a tomar la decisión de preservar los primeros problemas del capítulo para ser realizados en lápiz y papel, de modo de introducir a los estudiantes en un tipo de práctica totalmente nueva: leer información de una fórmula.²⁰ A continuación, se diseñó un grupo de tres actividades para hacer con el programa GeoGebra sustituyendo parte de la propuesta original. Los fenómenos didácticos reportados en este capítulo corresponden al diseño y puesta en aula de esas actividades.

15. Tres profesoras llevaron al aula esta actividad.

16. Se puede acceder a un análisis *a priori* pormenorizado de esta actividad en el artículo «La transformación del trabajo matemático en el aula del secundario a partir de la integración de las computadoras» (Sessa *et al.*, 2015).

17. En este capítulo analizamos episodios correspondientes a este período.

18. Por ejemplo, en la fórmula $f(x) = (x-3)^2 - 7$ puede leerse que «para todo valor de x , la función f toma valores mayores o iguales a -7 , es decir que -7 es el valor mínimo de la función y que dicho mínimo se alcanza en $x = 3$; que los valores de x que están a la misma distancia del 3, tiene la misma imagen por f ». Para profundizar esta cuestión didáctica invitamos a la lectura de Fioriti y Sessa (2014).

19. Los enunciados de la propuesta diseñada figuran en el Anexo.

20. El grupo de profesores consideró necesario reforzar aún más esa práctica que se estaba inaugurando (Problema 1 bis) para ser también resuelto en lápiz y papel.

La forma de trabajo del grupo colaborativo²¹

En una primera etapa, se diseñaron colectivamente actividades para estudiar la función cuadrática que pusieran en valor la incorporación del uso de la computadora. Como ya dijimos, esta nueva propuesta fue elaborada a partir de la reformulación de una propuesta didáctica anterior, en cuya elaboración participaron algunos de los integrantes del GC.

A través del análisis *a priori* se determinaron relaciones entre estrategias puestas en juego y conocimientos en los que estas se basaban, se identificaron marcas de posibles evoluciones de los alumnos en términos de transformación de sus saberes, se establecieron en forma anticipada cuáles serían los asuntos a institucionalizar. En este sentido, Patricia Sadovsky (2004: 68) afirma que el análisis *a priori* resulta «una referencia esencial para reconstruir el proceso de producción de conocimientos en la clase. El interés del análisis *a priori* está dado por su fertilidad para realizar tal reconstrucción».

En una segunda etapa se realizó la observación y el análisis de la puesta en aula de los problemas diseñados en algunos cursos de 3^{er} y/o 4^o año de escuelas secundarias,²² a cargo de profesores que formaban parte del equipo. La tarea de observación y análisis fue asumida por el equipo completo.²³

El despliegue que supone el análisis *a priori* brindó un marco para observar *sobre* y actuar *durante* el desarrollo de la clase. También dio elementos para desarrollar el análisis *a posteriori*, es decir, el estudio del proceso de producción de conocimientos que tuvo lugar efectivamente en el aula.

Sin embargo, el acontecer en el aula, en tanto actividad que realizan sujetos, incluye necesariamente aspectos que son de otro orden respecto a los contemplados en el análisis *a priori* (y no pueden pensarse solo en la confrontación con aquel). Se trata del estudio de algunas cuestiones de un proceso singular de producción, y da la posibilidad de aprender de este: de conocer nuevos aspectos y de plantear nuevas preguntas sobre la clase de matemática y los procesos que allí tienen lugar.

A partir de los relatos documentados del trabajo en el aula –tanto de los docentes que llevaron a cabo la experiencia como de los investigadores que

21. Durante el transcurso de la investigación, el equipo completo realizaba reuniones plenarias quincenales, en tanto que el grupo de investigadores de la UNIFE se reunía además semanalmente.

22. Estudiantes de entre quince y diecisiete años aproximadamente.

23. El trabajo de campo se realizó en tres escuelas: dos de la Provincia de Buenos Aires (una de gestión pública y otra privada) y una de gestión pública de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

realizaron las observaciones—, de los registros audiovisuales y de las producciones de los estudiantes se identificaron cuestiones relativas al trabajo matemático con computadora: formas de controlar la producción, modos de argumentar, técnicas desplegadas. Con tal propósito, priorizamos en esta etapa analizar las interacciones de los estudiantes con el software, observar las estrategias empleadas por los profesores para las puestas en común, identificar las formas en que cada estudiante explicita las técnicas empleadas para la resolución de las actividades propuestas, entre otras cuestiones.

El análisis de las clases condujo a considerar cambios en la propuesta original y las actividades reformuladas fueron probadas en el aula por algunos de los profesores del equipo durante el segundo año de la investigación, en otros cursos y con otros grupos de estudiantes.

El análisis interpretativo y explicativo de estas nuevas instancias de *vuelta al aula* permitió asentar los ajustes a la secuencia de actividades propuesta inicialmente. Así, haciendo prevalecer las condiciones y decisiones de cada docente según el contexto de trabajo, se elaboró un nuevo documento que contiene algunas sugerencias para los procesos de *orquestración instrumental*. Este incluye las actividades y secuencias para el aula producidas, la fundamentación de las decisiones que se tomaron en el proceso de elaboración y el estudio colectivo *a posteriori* del funcionamiento de lo diseñado.²⁴

En particular, este trabajo de investigación permitió focalizar nuevos asuntos didácticos específicos del trabajo con GeoGebra que presentamos a continuación.

PROBLEMÁTICAS IDENTIFICADAS EN LA INVESTIGACIÓN

La incorporación de los medios tecnológicos en la formulación de la tarea y en el discurso que circula en el aula

Al diseñar el grupo de los tres problemas con GeoGebra, tuvimos en cuenta que los estudiantes irían desarrollando técnicas portadoras de nociones matemáticas y mediadas por el programa. El proyecto contemplaba tomar a cargo de la enseñanza la inclusión de estas técnicas en el colectivo de la clase a través de su análisis. No obstante, la observación de los videos y de las clases desarrolladas nos permitió comprender que el abanico de lo

24. El documento, redactado por el grupo colaborativo, aparecerá próximamente en la colección Herramientas de UNIPE: Editorial Universitaria.

posible de la mano del software era mucho más amplio que el considerado *a priori*. Prever estas técnicas encierra una complejidad aun para docentes acostumbrados a anticipar producciones de sus alumnos. Considerarlas en sus clases y acopiar producciones posibles para un determinado problema constituye todavía un proceso en desarrollo que requerirá de otras experiencias para documentar nuevas y posibles técnicas.

Esta profusión de técnicas y modos de hacer por parte de los alumnos nos permitieron identificar una cierta tensión entre dar mayor explicitación a la forma en las que las tareas podrían llevarse a cabo mediante el uso del GeoGebra y dejar más espacio para dar lugar a distintos procedimientos.

Los episodios que queremos analizar para poner ejemplos de esta primera problemática acerca de la incorporación de los medios tecnológicos en la formulación de la tarea se ubican en una clase donde los estudiantes están encarando la segunda parte del Problema 5 (véase Anexo).

En el primer episodio la profesora recuerda que en la clase anterior habían estado buscando una función cuadrática de la familia del tipo $f(x) = a(x-2,9)^2+c$ cuyo gráfico pasara por los puntos $A = (1,7)$ y $B = (5,7)$ y que no lo habían logrado.

También evoca con los alumnos que la razón encontrada es que los puntos 1 y 5 no están a la misma distancia del punto 2,9, y que esto se puede lograr si se cambia el valor 2,9 por el valor 3. Todos estos asuntos tratados la clase anterior surgen ante la imposibilidad de encontrar una función de la familia $f(x) = a(x-2,9)^2+c$ con misma imagen para los puntos $x = 1$ y $x = 5$. Luego de un primer momento exploratorio en el que los alumnos no pudieron hallar una función como la requerida a partir de la variación de los parámetros, el entorno tecnológico fue dejado a un lado para pasar a un segundo momento en el entorno lápiz y papel, en el que los alumnos cuestionaron la posibilidad de encontrar una función así. La imposibilidad mencionada fue argumentada con apoyo en la lectura de información en la fórmula $f(x) = a(x-2,9)^2+c$.²⁵

En la clase que nos ocupa se considera la fórmula $f(x) = a(x-3)^2+c$ y se discute que poner el valor 3 en el lugar del parámetro b es una condición necesaria, pero no suficiente; en otras palabras, habiéndose consensuado la necesidad de cambiar el valor 2,9 por el valor 3 en la familia de funciones, se constató que los valores de a y c pueden dar lugar a funciones que cumplen la consigna y a otras que no. Para esto los estudiantes producen, a través del uso del GeoGebra y la manipulación de los parámetros, ejemplos

25. Recordemos que este es el quinto problema de una secuencia y que en todos los anteriores los estudiantes debieron leer información de una fórmula para resolver la tarea planteada.

de funciones cuadráticas cuyas fórmulas son del tipo $f(x) = a(x-3)^2+c$, para diferentes valores de a y c . Algunas verifican el requisito $f(1) = f(5) = 7$ y otras no. De este modo, se llega a establecer que, si bien hay muchas (infinitas) soluciones, no todo par de valores de los parámetros da una solución.

La propuesta didáctica tiene como objetivo hacer avanzar a los alumnos hacia el estudio de la relación que vincula a los parámetros a y c de las funciones que cumplen este requisito. Para avanzar hacia allí, se propondrá a los alumnos considerar algunos valores específicos de un parámetro y analizar la posibilidad de hallar valores para el otro parámetro en las condiciones del problema.

Para comenzar se considera el caso $a = -0,5$. Un grupo de chicos encuentra en pantalla una solución: $f(x) = -0,5(x-3)^2+9$. Para ello variaron el valor del parámetro libre utilizando las «flechitas» del teclado y controlaron visualmente que la parábola pasara por los puntos (1,7) y (5,7).

En una segunda instancia, la docente pide fijar el valor de c , en $c = -2$. El mismo tipo de exploración, en este caso, no permite encontrar en la pantalla gráfica una parábola que pase por los dos puntos pedidos. La imposibilidad de hallar respuesta mediante esta acción hace que algunos estudiantes duden sobre si habrá o no solución y pasen, muchos de ellos, al trabajo en lápiz y papel y a la búsqueda de información en la fórmula dejando así el registro de representación del gráfico que ofrece el software.

Al trabajar en el archivo GeoGebra, se puede observar que, según cuál de los parámetros se fije, se obtendrá o no una solución al problema moviendo el otro. En particular, si se fija el valor del parámetro a con un decimal, mientras que queda habilitado cambiar los valores del parámetro c (con paso 0,1), se llega siempre a obtener una solución del problema; es decir, es siempre posible encontrar un valor de c –a partir de la exploración que habilita el programa– para que la evaluación en $x = 1$ y $x = 5$ de la función cuadrática obtenida sea 7.

Esto no ocurre si se fija en primer lugar el parámetro c en ciertos valores. Por ejemplo, si se determina el valor de c en 7,5, no se logra obtener en pantalla –vía la exploración– un valor de a de manera que la función pase por los dos puntos pedidos. No se trata exclusivamente de un problema de visualización en la pantalla gráfica, sino que el valor requerido del parámetro a no se alcanza por el paso definido en el programa para el movimiento del parámetro.

Para el valor $c = -2$, elegido por la docente, no es posible visualizar claramente en la pantalla gráfica si las parábolas pasan o no por los dos puntos pedidos, al tiempo que se varían los valores del parámetro a . Bastante *zoom* permite *ver* que no pasa por los dos puntos al mismo tiempo con ninguno de los valores que el parámetro a puede tomar. En principio, esta imposibilidad llevaría a los estudiantes a la necesidad de considerar

la fórmula como un objeto de estudio, y a través de ella decidir que no va a haber solución o encontrarla, poniendo un límite a las estrategias más *blandas* de exploración a través del movimiento de los parámetros y observación de las características de las parábolas que se obtienen en la ventana gráfica de la pantalla.

Dada la experiencia anterior de los estudiantes con la primera parte del problema (el valor $b = 2,9$ no les permitía encontrar una parábola, y un análisis matemático de las fórmulas a obtener permitió dar por seguro que tal parábola no existe), sería posible que ellos pensarán que tal vez en este caso ($c = -2$) también existen razones matemáticas que permitan concluir que no habrá parábola para ese valor de c . Pensar que hay alguna razón matemática detrás del «no puedo encontrarla» los llevaría a examinar la fórmula. El registro algebraico permitirá encontrar una parábola que pasa por los dos puntos para ese valor del parámetro c . En la clase que estamos analizando ese es el trabajo en el que se embarcan varios alumnos.

Vemos, en este juego entre exploraciones, visualización y trabajo matemático sobre la fórmula, la posibilidad de plantearse ahora preguntas en torno al funcionamiento del programa: ¿por qué, si hay una parábola que cumple lo pedido, el programa no la muestra? Es una pregunta que la docente podría introducir y llevaría a examinar «el paso» del parámetro para comprender por qué no la encontraban, es decir, llevaría a estudiar un poco más en detalle el funcionamiento del programa.

Ahora bien, ¿la tarea «buscar una parábola, con estos parámetros, uno libre y otro fijo, que pase por los puntos» se refiere a buscarla con la computadora?, ¿a buscar en la pantalla gráfica el dibujo de una parábola que pase por ahí?, ¿a buscar una fórmula en la computadora y allí evaluar y verificar que da? o ¿a buscar en el papel un argumento que permita asegurar que no va a haber?

Al proponer el valor $c = -2$, la docente esperaba que la falta de respuesta a través del software funcionara como una *retroacción* que llevara a los alumnos a estudiar la posible existencia de una fórmula del tipo $a(x-3)^2-2$ que cumpla lo pedido. Esto permitiría encontrar el valor de a fuera de la computadora. Sin embargo, es importante notar que salir del entorno informático y pasar al entorno lápiz y papel comporta un tratamiento de la familia de funciones cuadráticas de muy distinto tenor, ya que el diálogo fórmula-gráfico que se produce en forma automática a través del software se pierde. El estudiante queda trabajando exclusivamente en el registro algebraico.

Por otra parte, la escritura que se utiliza usualmente en lápiz y papel hace menos visible la presencia de una familia de funciones a través de la expresión $f(x) = a(x-3)^2-2$. Observemos que, mientras la expresión

$f(x)$ alude a *una* función, la expresión de la derecha alude a una familia infinita de funciones. De este modo y siempre en alusión a los escritos que se producen en lápiz y papel, cuando un alumno impone la necesidad de que la imagen de $x = 1$ y de $x = 5$ sea 7, la escritura $f(1) = f(5) = 7$ oculta la idea de que se está evaluando una familia de funciones. Los alumnos interpretan esta evaluación como una condición impuesta sobre un parámetro: $a \cdot (1-3)^2 - 2 = 7$, y pierden de vista que están trabajando con una familia de funciones.

Por su parte, el entorno del GeoGebra hace visible, al presentar la fórmula y el gráfico de cada una de las funciones que se obtienen variando el parámetro, la presencia de una familia de funciones.

Volviendo a la actividad que estamos analizando, una vez encontrado este valor del parámetro a en el entorno lápiz y papel, los estudiantes podrían dar por concluida la tarea o bien podrían volver a la computadora. En esta instancia, se abren muchas posibilidades para analizar el objeto encontrado:

- Introducir a mano el valor del parámetro y lograr una fórmula y un gráfico verificando a través del software que cumplen con lo pedido.
- Cambiar la configuración para que se pueda encontrar a través del software el valor de a requerido moviendo el parámetro con las «flechitas».
- Escribir en la línea de entrada una fórmula con el valor adecuado del parámetro y lograr el gráfico en la pantalla.

Estas tres acciones podrían dar cuenta de diferentes interpretaciones acerca de cuál es la tarea: exhibir la fórmula de una función cuadrática que cumple lo pedido, quizás en el papel; lograr en la pantalla el gráfico de una parábola que cumple lo pedido (lo que llevaría implícitos los argumentos para validar que eso ocurre, más allá de la visualización); lograr la parábola en la pantalla a partir del movimiento de los parámetros.

Identificar *a priori* estas distintas interpretaciones de la tarea podría aportar a pensar escenarios para darles cabida en la clase y tenerlas en cuenta como parte del proceso de conceptualización de los alumnos.

En el seno del grupo colaborativo se abordó, a propósito de estos episodios, la pregunta acerca de cuánto y cómo incluir en la formulación de una tarea para los estudiantes la especificación de las herramientas a emplear. Por ejemplo, la formulación de tarea de construcción de figuras en geometría puede incluir los instrumentos a utilizar. Subyace aquí la noción de variable didáctica de la teoría de situaciones: con distintos instrumentos se movilizan diferentes relaciones al hacer la construcción. Es en este sentido que nos preguntamos sobre la especificación de las herramientas tecnológicas a utilizar en tareas

diseñadas con software. La idea de preservar un espacio de decisiones para los alumnos es lo que nos impulsa a no caer en una definición de la tarea que, por tan ajustada, no dé lugar a distintos procedimientos.

En nuestra experiencia, más allá de cuánto se explicitaran los medios tecnológicos a utilizar en cada tarea, pudimos identificar que en el juego del lenguaje que los docentes de nuestro grupo establecieron con sus alumnos prevaleció una cierta preferencia a la mención de los objetos matemáticos involucrados por encima de los objetos tecnológicos utilizados como medios de producción. Una posible interpretación de este escenario es que la formación de los docentes ha transcurrido en un entorno de lápiz y papel y que ellos se encuentran en tensión entre sus propios aprendizajes tecnológicos y los de sus alumnos. En el proceso de *génesis instrumental* que estamos transitando como grupo colaborativo, se hace necesaria una toma de conciencia de la imbricación de objetos y de lenguajes matemáticos y tecnológicos para potenciar la emergencia de signos pivote en el escenario del aula. Volveremos a estas cuestiones del lenguaje en el siguiente apartado.

Retomando los hechos de la clase, el pedido de una parábola que pase por dos puntos y con un valor fijo del parámetro c en $c = -2$ no podrá ser resuelto a partir de variar el valor del parámetro a en la pantalla, dado que el valor que debe tomar no resulta «atrapable» con la configuración que trae por defecto el GeoGebra. Veamos un fragmento de los diálogos en el aula al discutir colectivamente las producciones de los alumnos sobre este problema. Algunos pudieron encontrar una parábola y otros no. Ante el pedido de la docente un grupo de alumnos da cuenta de su procedimiento:

ALUMNO 1. Nosotros probamos con $a = 2,2$ y no daba. Después probamos con $2,3$ y tampoco daba porque se pasaba. Entonces pensamos que estaba en la mitad. Pusimos en $a = 2,25$ y comprobamos que servía, el valor $f(1)$ nos daba 7.

ALUMNO 2. ¡Pero entonces ustedes hicieron trampa! (*Señala a una alumna que formaba otro grupo.*)

PROFESORA. (*Sonriendo.*) Eso no es hacer trampa.

El diálogo nos alerta sobre las interpretaciones diversas que aloja una tarea como la propuesta a los alumnos. La cuestión que se discute tiene que ver con reglas de contrato que se están construyendo en el aula: *¿cómo se accede a los valores del parámetro?, ¿está permitido «ponerlos a mano»?* En el aula permanecen a menudo implícitas cuáles son las acciones permitidas para resolver una tarea. El incidente que acabamos de relatar pone al descubierto las diferentes posiciones de los estudiantes en relación con esto. Es por esta circunstancia de «ruptura» que la docente interviene explícitamente para habilitar este tipo

de procedimientos. Este suceso pone de relieve la necesidad de que la enseñanza tome a su cargo la construcción de técnicas que deben ser estructuradas a partir de los gestos de exploración de los estudiantes (Lagrange, 2000: 15).

En relación con la estrategia de este grupo de estudiantes, sería posible pensar una tarea que permitiera encontrar razones matemáticas para explicar aquello que los alumnos observaron: discutir las razones por las cuales el valor que cada función toma en $x = 1$ «salta 0,4» al aumentar en 0,1 el valor del parámetro a .²⁶

Volviendo a los hechos del aula, otra alumna planteó el problema en lápiz y papel, trabajando con la fórmula y generando la ecuación $a \cdot 4 - 2 = 7$. Esto le permite arribar a una fórmula que cumple lo pedido.

Conviven de este modo en el aula técnicas instrumentadas en relación a un determinado software junto con técnicas de lápiz y papel que ponen en juego conocimientos muy diferentes en torno a los objetos de estudio: función cuadrática y parábola. Nos queda pendiente imaginar intervenciones docentes que puedan ponerlas en diálogo.

En los dos siguientes apartados analizaremos cómo se fue modificando el lugar que ocupa el trabajo con los gráficos cartesianos. En primer lugar, reflexionaremos sobre el valor que le atribuyen los docentes del grupo colaborativo a la representación gráfica cuando los estudiantes realizan exploraciones en la búsqueda de respuestas y cuando construyen argumentos para validar las mismas. En el último apartado analizaremos la emergencia de técnicas instrumentadas de lectura de información gráfica.

Cambio de estatuto del gráfico en relación al trabajo algebraico: el valor que le atribuyen los docentes del grupo colaborativo a la representación gráfica

En el diseño de actividades que apuntan a vincular la lectura de información en fórmulas de funciones cuadráticas –expresadas en forma canónica– y sus gráficos, tuvimos en cuenta que, en un contexto de trabajo mediado por TIC, la lectura de gráficos en el GeoGebra aporta mucha información con muy bajo costo en su producción. Estas consideraciones nos llevaron a preguntarnos:

- ¿Cómo se puede aprovechar esta potencialidad del programa con la intención de movilizar relaciones matemáticas necesarias en la

26. Esto permitiría abordar una discusión pendiente en esta clase que ayude a comprender la razón por la cual el aumento del valor del parámetro a produce parábolas que se van cerrando.

resolución de las tareas que se plantean? ¿Cuáles serían esas relaciones a propósito de cada tarea?

- ¿Cómo lograr que la lectura de información de un gráfico no le reste espacio a la tarea *más laboriosa* de lectura de información de una fórmula?

La lectura de información de gráficos y de fórmulas es una actividad que estaba pensada dentro de la propuesta original. En ese momento considerábamos valiosas las tareas de coordinación entre ambos registros de representación –tal como fue mencionado en el marco teórico–, y sostenemos esa importancia.

Ahora bien, en el momento de producción de la propuesta original, la lectura en cada uno de estos registros presentaba para los docentes un estatuto diferenciado: la lectura de información a partir de un gráfico permitía elaborar conjeturas y era la fórmula la herramienta matemáticamente idónea para validarlas, adquiriendo por ello un valor matemático-epistémico superior. En este apartado queremos dar cuenta de los cambios que se produjeron en esa valoración.

En un principio, en nuestro grupo colaborativo se anticipaba que la actividad de lectura a partir de gráficos en GeoGebra podría competir con la actividad de lectura a partir de la fórmula, con el riesgo de disminuir el sentido de esta última para los estudiantes.

En la propuesta original de lápiz y papel se proponen actividades para que los alumnos establezcan correspondencias entre diferentes gráficos y fórmulas.²⁷ Esto demanda a los estudiantes las lecturas de información de los gráficos y de la fórmula, y la puesta en relación de ambas informaciones en términos de compatibilidades o incompatibilidades.

En GeoGebra, al ingresar una fórmula de una función, el programa muestra en la pantalla, prácticamente en forma instantánea, su gráfico cartesiano; la correspondencia entre ambos registros de representación está garantizada por el programa. Si las características de una función pueden ser relevadas por los estudiantes, de manera global y perceptiva, desde la lectura de información del gráfico, ¿qué sentido tendría para ellos leer esa misma información a partir de una fórmula de la función? Como ya señalamos, las actividades diseñadas intentaron resguardar el valor formativo de la lectura de información de una fórmula.

Presentamos el enunciado del Problema 4 (en su primera versión) junto con algunas consideraciones realizadas en ese momento por el grupo cola-

27. Véase Problema 6 del Capítulo 3 de la propuesta original (Fioritti y Sessa, 2014: 54).

borativo acerca de cómo trabajar en el aula con las posibles respuestas de los estudiantes a este problema:

PROBLEMA 4

Para trabajar con GeoGebra:

En un archivo ingresar los parámetros $a = 1$, $b = 2$, $c = 3$. A continuación ingresar la función $f(x) = a(x+b)^2+c$.

Modificar los valores de a , b y/o c de manera que la función cumpla que: tenga un valor máximo igual a 3,6.

tenga un valor máximo igual a $-4,1$.

tenga un valor mínimo igual a 2,7.

tenga un valor máximo igual a 3,6 y que se alcance en $x = 2$.

tenga un valor mínimo igual a 2,7 y se alcance en $x = -5,3$.

Algunos elementos para la gestión de la clase

En el espacio de discusión colectiva de la clase, si la validación de las distintas respuestas obtenidas no se pudiese despegar del dibujo porque los alumnos consideraran que el gráfico les brinda suficiente información sobre el máximo o el mínimo, entonces, por ejemplo, en el caso del ítem a, se podrían tomar las fórmulas que hayan dado distintos alumnos (que pensamos serán todas con $c = 3,6$) y preguntar si no habrá alguna fórmula con otro valor de c . Al no encontrar ejemplos, tendrán que apoyarse en la fórmula para validar que no va a existir. El objetivo que perseguimos es que la validación de «por qué cada fórmula sirve» sea dada desde el análisis de la fórmula y no simplemente porque se ve en el gráfico.

Este enunciado, junto con el análisis de la actividad, ilustra el lugar de privilegio asignado por el grupo a la tarea de lectura de información de la fórmula frente a la de lectura del gráfico y el interés de resguardar ese espacio de trabajo con los estudiantes.

Pongamos ahora el foco en algunas cuestiones que dieron lugar a una reformulación del Problema 4. Comencemos destacando que las profesoras que llevaron al aula la propuesta valoran fuertemente que los estudiantes expliciten el proceso por el cual arriban a las soluciones de los problemas matemáticos que se plantean. De esta forma, las estrategias de exploración y búsqueda que los estudiantes despliegan están presentes en las discusiones colectivas que gestionan y sostienen.

En contraste con esta situación, en la primera puesta en el aula de los problemas que incluían la mediación con TIC algo distinto sucedió. Para resolver el Problema 4 los estudiantes habían interactuado con el entorno gráfico de GeoGebra como estrategia para encontrar la solución. Sin embargo, al momento de la puesta en común, las explicaciones de los procesos y estrategias fueron mínimas.

Esta ausencia fue objeto de reflexión en el grupo colaborativo. Identificamos diferentes factores que pudieron haber incidido en las decisiones tomadas por las docentes en la puesta en común:

- El costo de hacer una exposición colectiva del trabajo con computadora frente a la diversidad de producciones y procedimientos desarrollados por los alumnos sobre las representaciones gráficas de las funciones.
- Las preocupaciones ya mencionadas por el uso naíf del software, específicamente, una anticipación de que la presencia de un gráfico vendría acompañado de explicaciones apoyadas en lo «visual», con escasez de relaciones matemáticas puestas en juego.
- La valoración –por parte del equipo docente– de ciertas técnicas instrumentadas como formas de producción de conocimiento tecno-matemático se encuentra en proceso en construcción.

A partir de estas reflexiones se rediseñó el Problema 4 con la intención de que el tratamiento sobre los gráficos sea parte central de la actividad a desarrollar y de la respuesta esperada.

PROBLEMA 4 (REDISEÑADO)

Para trabajar con GeoGebra:

En un archivo ingresar los parámetros $a = 1$, $b = 5$, $c = 3$. A continuación ingresar la función $f(x) = a(x+b)^2+c$.

a) Modificar los valores de a , b y/o c de manera que la función tenga un valor máximo igual a 3,6.

Una vez que lleguen a una función que crean que tiene un máximo igual a 3,6, expliquen por qué el gráfico que obtienen cumple lo pedido. Para armar esta explicación pueden hacer construcciones auxiliares en la ventana gráfica utilizando herramientas del programa.

Apoyándose en la fórmula, escriban una explicación de por qué la función que cada grupo obtuvo cumple lo pedido.

Modificar los valores de a , b y/o c de manera que la función:

b) tenga un valor máximo igual a $-4,1$.

c) tenga un valor mínimo igual a 2,7.

d) tenga un valor máximo igual a 3,6 y que se alcance en $x = 2$.

e) tenga un valor mínimo igual a 2,7 y se alcance en $x = -5,3$.

Para todos los ítems, una vez lograda la función pedida, capturar la pantalla de GeoGebra, pegarla en un archivo Word y explicar cómo «leen» en la fórmula que la parábola tiene máximo o mínimo y cómo controlan gráficamente que la parábola que obtuvieron cumpla con lo pedido.

Estudien también si hay más de una función posible.

Desde nuestra perspectiva, esta nueva formulación mejora las condiciones iniciales para poner en escena, por un lado, diferentes operaciones sobre los gráficos y, por otro, el armado y evolución de un discurso acerca del tratamiento de lo gráfico a partir del proceso de explicitación y de comunicación de ideas puestas en juego.

El pedido de explicitación de las explicaciones de los estudiantes en un editor de textos refiere a la intención de hacer visibles discursos y de hacer evolucionar sus argumentaciones y se encuentra en consonancia con las ideas de Mariotti (2009) ya explicitadas en este capítulo.

A continuación presentamos algunas producciones de estudiantes a partir de la reformulación de la consigna y de la intención explícita de tomar la operatoria sobre lo gráfico como parte del producto esperado.

Producción del Grupo A

Trabajo del ítem b (valor máximo igual a $-4,1$) (véase Figura 1).

Conclusión: abrimos GeoGebra, pusimos los pasos como decía la consigna, en la «entrada», $a = -3$, $b = 4$, $c = -4,1$. Luego colocamos la función: $f(x) = a(x+b)^2+c$, le dimos enter y obtuvimos una parábola, luego cambiamos los valores de a , b y/o c , lo que nos permitió encontrar el punto máximo en el $c(-4,1)$,²⁸ nos dimos cuenta de que era el valor máximo porque cambiamos los valores de x y nunca la parábola nos daba mayor que $-4,1$.

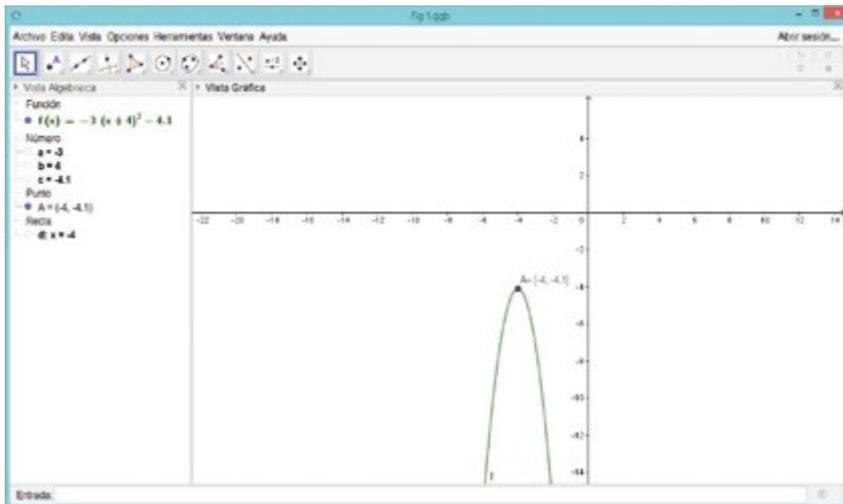
Pusimos en la «entrada» $x = -4$ (negativo de b), introdujimos intersección entre dos puntos; al finalizar, clic derecho muestra objeto para sacar la recta de la introducción.²⁹

28. Quiso decir $c = -4,1$.

29. «Intersección entre dos puntos» hace referencia al comando «Intersección entre dos objetos» y «al finalizar clic derecho muestra objeto para sacar la recta de la introducción» es el modo en que los alumnos indican que ocultaron una recta.

De nuevo clic derecho a la «A» y propiedades de objeto, muestra rótulo y elegimos valor y nos dio $(-4; -4,1)$.³⁰

Figura 1. Producción del Grupo A



En esta primera producción, el uso de rectas auxiliares y de herramientas del programa, tales como el comando «Intersección de objetos», da cuenta de algunas de las operaciones sobre lo gráfico realizadas por estudiantes con ciertos conocimientos del GeoGebra. El relato de los alumnos sigue una cronología de lo realizado: ingreso de parámetros con valores de entrada, movimiento de parámetros (aun cuando hay una inconsistencia entre la situación de ingresar los parámetros que dan respuesta al problema y a continuación mencionar que se los hace variar con la intención de lograr el máximo pedido), validación de los valores hallados. No es posible acceder a una explicación completa que dé cuenta del control que los estudiantes realizan: si bien es claro que han trazado una recta vertical y han comprobado, haciendo visibles las coordenadas del punto intersección, que cuando el valor de la coordenada x alcanza el opuesto al valor de b el valor de la coordenada y de la parábola es el pedido como máximo, es menos claro por qué los alumnos afirman que ese valor nunca se supera. Una alternativa

30. Los alumnos explican en este párrafo cómo logran visualizar en la pantalla gráfica las coordenadas del punto A.

que creemos viable es que hayan movido la recta vertical controlando el valor de la coordenada y del punto de intersección que lograron mostrar en pantalla. Otra alternativa es que hayan evaluado a través del programa distintas imágenes de puntos cercanos. Por último, pueden descansar en la forma de la parábola y pensar que su forma indica que las imágenes quedarán por debajo del valor $-4,1$.

En particular, los estudiantes justifican la elección del $c = -4,1$ para que la función tenga un «punto máximo», aduciendo que «nunca la parábola nos daba mayor que $-4,1$ ». Ahora bien, la escala en la que está hecha la representación gráfica no permite distinguir si $-4,1$ es el máximo de la función. Si bien no descartamos la aplicación del *zoom* como una estrategia primera para confiar en el resultado hallado, los estudiantes hacen uso de una recta auxiliar y de la localización del valor de las coordenadas del punto de intersección.

Estos distintos posibles procedimientos dan cuenta de distintas ideas/nociones puestas en juego, algunas más próximas a las nociones instrumentales (mover la recta, comprobar el valor de la intersección, hacer *zoom*) y otras más próximas a las nociones matemáticas (evaluar la imagen de un punto).

Todo ese proceso implica, por parte de los estudiantes, establecer vinculaciones apropiadas entre lo que ven en el gráfico y lo que leen en las fórmulas, relaciones que dan cuenta de una actividad matemática que enriquece propuestas que solo se basan en el análisis de la fórmula.

Producción del Grupo B

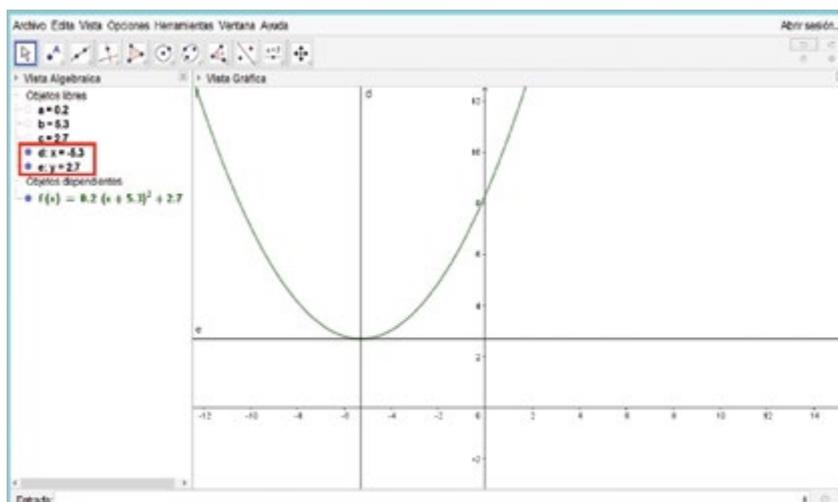
Trabajo del ítem e (valor mínimo igual a $2,7$ y se alcance en $x = -5,3$) (véase Figura 2).

Podemos ver que la parábola tiene mínimo ya que hay un término positivo (paréntesis al cuadrado) más otro positivo, que es el mínimo. El mínimo de la parábola es entonces $2,7$ y alcanza ese valor en $x = -5,3$; como podemos ver en la figura.

Podemos ver gracias a las rectas de apoyo (resaltadas en rojo) que cambiando el valor de a se sigue obteniendo el objetivo impuesto, aunque con una fórmula diferente.

En esta producción, la explicación que confirma que la función encontrada cumple lo pedido, se apoya en características de la expresión algebraica. Además, los estudiantes operan sobre el gráfico ingresando una recta horizontal y otra vertical como control o «verificador» visual o perceptivo de que la función cumple lo solicitado (según sus dichos, en la figura pueden

Figura 2. Producción del Grupo B



«ver» el mínimo y el valor de x en el que se alcanza). Del escrito no se puede inferir si los estudiantes primero controlaron que la fórmula cumpliera lo pedido y luego ingresaron las rectas explicitadas o si primero ingresaron rectas que después «arrastraron» hasta que la intersección se percibiera como $(-5,3; 2,7)$, para luego analizar la fórmula obtenida. Entender cómo fue el procedimiento nos permitiría conocer cuáles son las nociones y herramientas aplicadas y qué rol jugaron. En particular, las rectas que trazan en un caso desempeñan un papel significativo para la exploración mientras que en el otro lo cumplen para la confianza personal de los estudiantes en sus propios procedimientos y para la validación, un componente del trabajo matemático que se va propiciando desde la enseñanza.

A diferencia del Grupo A, el B deja los gráficos de las rectas como parte de la respuesta a lo que se pide, pero no avanza en analizar las intersecciones entre estas ni con la parábola.

Los estudiantes contemplan la posibilidad de diferentes funciones cumpliendo lo solicitado e intentan caracterizar esa familia de funciones. En este caso, se apoyan en las rectas auxiliares para estudiar el comportamiento de la familia de funciones al variar el valor del parámetro a , las fórmulas obtenidas siguen siendo la respuesta a lo pedido (aunque algunas les van a servir como respuestas y otras no).

Finalmente, otro grupo cuya producción mostramos a continuación, al trabajar en el ítem a, luego de obtener la fórmula mediante un proceso algebraico, modificó la configuración del programa «para que se vea» en la ventana gráfi-

ca una escala y un cuadrículado que contenga el valor –en este caso 3,6– que permite «confirmar» que la fórmula presentada cumple la condición pedida.

Producción del Grupo C

Trabajo del ítem a (valor máximo igual a 3,6) (véase Figura 3).

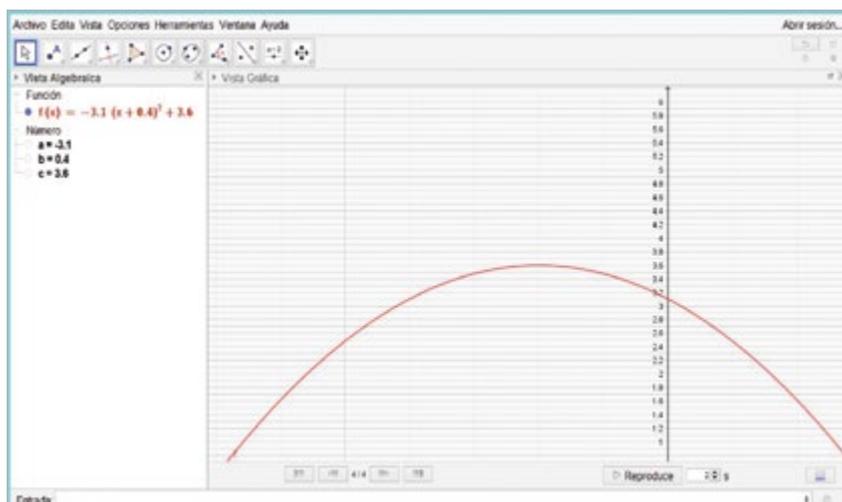
Los valores necesarios para obtener una función cuadrática cuyo máximo sea 3,6 son: cualquier valor de a negativo, el de b es indiferente y el valor de c debe ser de 3,6. Para confirmar si la parábola pasa por 3,6 debemos modificar la vista del eje Y para que se vea en la escala decimal cada 0,5. Por ejemplo: $f(x) = -3,1(x+0,4)^2+3,6$.

Si consideramos ahora en conjunto los escritos que produjeron los estudiantes al resolver este problema, identificamos algunas características sobre la forma en que los chicos desarrollan sus explicaciones y argumentos.³¹

Una característica relevante que advertimos es la confluencia de diferentes tipos de discursos en la construcción de las explicaciones. Para el caso de la lectura de información en la fórmula canónica, los estudiantes parecen haber incorporado una estructura muy estable de discurso que les permite argumentar acerca de las características del extremo de cualquier función cuadrática (qué valor alcanza, dónde y si es máximo o mínimo). En el aula circula también otro discurso que se apoya en elementos del GeoGebra y que se despliega en relación a los gráficos. Al respecto, no solo se estaría trabajando en torno a un discurso argumentativo sobre las operaciones que se pueden realizar sobre aquellos, sino también acerca de las acciones que los estudiantes realizan referidas al programa. En este nuevo discurso, las menciones a acciones y objetos centrados en el programa y aquellas referidas a los objetos matemáticos en juego están cercanas y poco diferenciadas. En ese sentido, es posible considerar que algunos de ellos actúen como signos

31. Un asunto que escapa un poco al objeto de esta contribución se refiere al trabajo con las herramientas del procesador de textos: observamos que los estudiantes ejecutaban la acción de «copiar» la respuesta de los primeros ítems y de «pegar» como respuesta para ítems posteriores ajustando los valores numéricos. Esto provocó que muchas veces no se revisaran los argumentos empleados en los primeros ítems, los cuales podían estar desajustados para otros, lo que condujo a errores o imprecisiones para explicar. Además de los errores que se producen por una copia «abusiva» de párrafos, el uso de esta herramienta no favorece en los estudiantes la exploración de nuevas formas de argumentar o la revisión crítica de aquello que ya se argumentó.

Figura 3. Producción del Grupo C



pivote en la dinámica del aula. Se trata de un proceso en desarrollo. Las expresiones «Abrimos GeoGebra, pusimos los pasos como decía la consigna en la “entrada”», «le dimos *enter*» o «modificamos la vista del eje Y para que se vea en la escala decimal cada 0,5» permiten analizar que los estudiantes están en diferentes puntos en el proceso de armar un discurso sobre el procedimiento realizado para llegar a una respuesta.

Siguiendo a Mariotti (ibíd.), la evolución de los signos, en correspondencia a la posibilidad de moverse de significados personales arraigados en el contexto del artefacto hacia significados matemáticos conscientes, es un proceso a largo plazo que no es ni espontáneo ni está garantizado. En este sentido, será la experiencia compartida de estas producciones escritas la que podrá permitir una negociación de significados compartidos en la comunidad clase, será necesario reflexionar y trabajar junto a los estudiantes sobre el tipo de argumentos que se espera construir para dar cuenta del proceso de búsqueda.

Cambio de estatuto del gráfico en relación al trabajo algebraico: técnicas instrumentadas de lectura de información gráfica

En los ejemplos anteriores analizamos producciones de estudiantes que ya tenían algunos conocimientos sobre diferentes herramientas que ofrece el

GeoGebra para operar sobre los gráficos de funciones en la pantalla gráfica. En este apartado queremos examinar algunos asuntos en relación a otra de las aulas elegidas para la implementación de la propuesta, donde los estudiantes no contaban con experiencias anteriores en el uso del GeoGebra.

En estas condiciones se nos presentó una nueva cuestión: ¿cómo se podría comenzar a poner a disposición de los alumnos algunos recursos gráficos del GeoGebra y su tratamiento para la lectura de información de un gráfico de una función?

Ante esta situación, el grupo colaborativo decidió, junto con la profesora a cargo, mostrar a los estudiantes una forma de graficar rectas horizontales y verticales (ingresando en la «barra de entrada» la fórmula de rectas), el uso del comando «Intersección» y la acción de «arrastrar» las rectas.

Se eligió que estos recursos se presentaran a los estudiantes a partir de un problema ya trabajado y discutido en la clase sin el uso de la computadora,³² dado que, frente a la introducción de esta gran cantidad de nuevas posibilidades en relación con el uso del programa, buscábamos que los alumnos tuvieran ya un cierto grado de reflexión sobre los objetos matemáticos en juego. La propuesta de trabajo consistió en volver a resolver, en ese momento y entre todos los estudiantes del aula, los ítems d, e y f, pero ahora mediante la utilización de rectas, intersecciones y arrastre en la computadora.

Es importante destacar que, en el aula en la que se desarrolló esta experiencia, solo se dispuso de una computadora (la del docente) y un cañón con el que se proyectaba. Los estudiantes no contaron con computadoras para imitar las acciones que la docente iba mostrando, la dinámica de la clase se basó, fundamentalmente, en el dictado –de los chicos a la profesora– de las acciones a realizar en el programa.

Durante la gestión, la docente propuso diferentes tipos de actividades con la intención de reinterpretar desde la lectura de gráficos las respuestas ya obtenidas desde un trabajo sobre la fórmula. En ese contexto, se generó este diálogo:

PROFESORA. (*Pregunta a los alumnos indicando el gráfico proyectado*). Si pongo la recta $y = 4$, ¿cuántas intersecciones vamos a obtener?
ALUMNOS. Va a ser una sola porque se anula el cuadrado.

Si bien nos parece interesante la actividad anticipatoria propuesta, el trabajo ya realizado sobre el problema provoca que la previsión de los alumnos se efectúe desde la fórmula y no mirando el gráfico como se esperaba. En estas circunstancias, la lectura que se realiza en la pantalla gráfica tiene el rol de

32. Véase Problema 2 en el Anexo.

constatar o verificar aquello que ya se sabe desde la lectura de la fórmula. En ese sentido, el recurso de intersecar el gráfico con rectas auxiliares y utilizar el comando «Intersección» –acciones propuestas por el docente– no se constituyó en un medio para resolver una tarea u obtener nueva información acerca de la función.

El análisis compartido en el grupo de profesores nos permitió concluir que el trabajo sobre las técnicas instrumentadas en el aula requiere del despliegue de diferentes tipos de tareas que posibiliten su puesta en funcionamiento. En relación a esta técnica en particular, imaginamos otras tareas del siguiente tipo:

- Dar el gráfico de una función cuadrática (sin la fórmula) y pedir a los estudiantes que propongan, en la computadora, rectas para que haya un punto de intersección, dos puntos o no haya intersecciones. Una vez establecidas algunas condiciones generales sobre las rectas para cada uno de estos casos, solicitar a los alumnos que encuentren argumentos sobre estas condiciones a partir de la lectura de la fórmula.
- Dar el gráfico de una recta (sin la fórmula) y pedir a los estudiantes que ingresen, en la computadora, fórmulas de funciones cuadráticas para que haya un punto de intersección, dos puntos o no haya intersecciones.
- Dar como dato el gráfico de una función cuadrática (sin la fórmula) y pedir a los estudiantes que encuentren una recta horizontal de forma tal que una de sus intersecciones con la parábola tenga, por ejemplo, abscisa $x = 8$. Una vez establecida la recta, solicitar a los alumnos que validen la respuesta obtenida a partir de la lectura de la fórmula.

Creemos que este tipo de actividades generaría mejores condiciones para que:

- la lectura de información del gráfico sea fuente de resolución de problemas y proveedora de nueva información sobre las funciones;
- los estudiantes recurran a la lectura o transformación de la fórmula frente a diferentes tipos de tareas que no se restringen a la determinación de extremos. En este caso, la interpretación desde la fórmula de cierta información obtenida gráficamente;
- las rectas auxiliares y el comando «Intersección» del GeoGebra se constituyan como técnicas disponibles por los estudiantes en diferentes momentos de trabajo con las funciones.

Las particulares condiciones de esta aula nos permitieron reflexionar acerca de la necesidad de introducir nuevas y variadas actividades sobre

los gráficos con el fin de estabilizar y sistematizar las técnicas de lecturas de información gráfica mediante el uso de gráficos auxiliares y ciertos comandos del GeoGebra.

Reconocemos, en sintonía con lo planteado por Lagrange (2000), la necesidad de concebir desde la enseñanza acciones para transformar algunos gestos nuevos desplegados en el aula, para que se instituyan en su carácter de técnicas instrumentadas.

Estas reflexiones nos llevaron a poner en valor el trabajo con los gráficos, pensando nuevas propuestas de enseñanza que, contrariamente a descargar de sentido la actividad de lectura de información en las fórmulas, se proponen enriquecerla en vínculo con la interacción con los gráficos. En otro plano, este proceso nos permitió «jerarquizar» el trabajo sobre la representación gráfica, restituyendo su valor epistémico en la enseñanza de funciones.

CONCLUSIONES FINALES

Incluimos aquí algunas conclusiones de nuestro trabajo, las cuales, al mismo tiempo, plantean nuevas preguntas para seguir estudiando el proceso de incorporación de las TIC al trabajo matemático del aula:

- La emergencia de técnicas que se van elaborando a partir de los gestos de los estudiantes al resolver los problemas con las herramientas del programa necesita de un trabajo específico de parte de la enseñanza.
- El espacio de un colectivo de docentes da buenas condiciones para pensar *qué retener desde el lado de la enseñanza* en relación con los distintos gestos de los estudiantes, ¿vale la pena hacerlos públicos, darles un estatuto de algo a aprender?, ¿cómo gestionar su aprendizaje? Una dimensión para tener en cuenta podría ser su futura utilidad en otras instancias del aprendizaje escolar. Es una tarea pendiente ir elaborando un repertorio de propuestas de enseñanza que incorporen el trabajo con TIC y acompañen el currículo para poder pensar en ese futuro.
- Conviven en el aula técnicas instrumentadas en relación con un determinado software junto con técnicas de lápiz y papel que ponen en juego conocimientos muy diferentes en torno a los objetos de estudio. Identificamos la necesidad de pensar, desde la enseñanza, tipos de intervenciones que puedan poner en diálogo estas técnicas tan diferentes.
- En el proceso de génesis instrumental que estamos transitando como grupo colaborativo se hace necesaria una toma de conciencia de la imbricación de objetos y de lenguajes matemáticos y tecnológicos en el proceso de producción en el aula.

- En el presente, los docentes de nuestro grupo valoran la producción matemática de sus alumnos mediada por GeoGebra, aun cuando estamos transitando un proceso de legitimación de nuevas prácticas en el aula. Por ejemplo, la exploración que se hace posible gracias al software le otorga mayor *valencia epistémica* al trabajo con los gráficos de las funciones respecto al que tradicionalmente tenían (los primeros repertorios observados en el trabajo de los estudiantes permitieron concebir y recortar nuevas técnicas). Sin embargo, la consideración por parte de los docentes de este trabajo en términos de nuevos objetos de enseñanza (y aprendizaje) es incipiente y su conceptualización requeriría un recorrido más extenso que el desarrollado hasta el presente, atravesando otros temas del currículo. Es por eso que señalamos la necesidad de pensar la incorporación de nuevos objetos de enseñanza en términos de proceso.

BIBLIOGRAFÍA

Arcavi, Abraham y Hadas, Nurit

- 2000 «Computer Mediated Learning: an Example of an Approach», en *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, vol. 5, nº25, pp. 25-45 [trad. cast.: «El computador como medio de aprendizaje: ejemplo de un enfoque». Disponible en: <<https://repensarlasmatematicas.files.wordpress.com/2014/01/s71-material-de-referencia.pdf>> (Consulta: 19 de julio de 2017)].

Artigue, Michèle

- 2002 «Learning Mathematics in a CAS Environment: The Genesis of a Reflection about Instrumentation and the Dialectics between Technical and Conceptual Work», en *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, vol. 7, nº 3, octubre de 2002, pp. 245-274. Disponible en: <<https://goo.gl/aLShLv>> [Consulta: 19 de junio de 2017].
- 1991 «Épistémologie et didactique», en *Recherches en didactique des mathématiques*, vol. 10, nº 2/3, pp. 241-285.

Balacheff, Nicolas

- 2000 «Entornos informáticos para la enseñanza de las matemáticas: complejidad didáctica y expectativas», en Gorgorió, Nuria; Deulofeu, Jordi y Bishop, Alan (coords.), *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional*, Barcelona, Graó.
- 2005 «Marco, registro y concepción. Notas sobre las relaciones entre tres conceptos claves en didáctica», en *Revista EMA*, vol. 10, nº 1, pp. 181-204. Dis-

ponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/1498/1/116_Balacheff2005Mar-co_RevEMA.pdf> [Consulta: 17 de julio de 2017].

Bartolini Bussi, Maria G. y Mariotti, Maria Alessandra

2008 «Semiotic Mediation in the Mathematics Classroom: Artefacts and Signs after a Vygotskian Perspective», en English, Lyn D. (ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education*, Mahwah, Lawrence Erlbaum, pp. 750-787. Disponible en: <<https://goo.gl/vM7tKP>> [Consulta: 19 de junio de 2017].

Brousseau, Guy

1997 *Theory of Didactical Situations in Mathematics*, Londres, Kluwer Academic Publishers, pp. 726-786.

1998 *Théorie des situations didactiques. Didactique des mathématiques 1970-1990*, Grenoble, La pensée sauvage éditions.

Camargo, Leonor *et al.*

2013 «Enseñanza de la geometría mediada por artefactos: teoría de la mediación semiótica», en Perry, Patricia (ed.), *Memorias del 21º Encuentro de Geometría y sus Aplicaciones*, Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, pp. 85-96. Disponible en: <<http://funes.uniandes.edu.co/2103/1/2013Co-Camargo%26Ensenanza.pdf>> [Consulta: 18 de julio de 2017].

Delprato, María Fernanda

2013 *Condiciones para la enseñanza matemática a adultos de baja escolaridad*, tesis de doctorado en Ciencias de la Educación, Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad Nacional de Córdoba. Disponible en: <<https://ansenuza.unc.edu.ar/comunidades/bitstream/handle/11086.1/809/DELPRATO%20DRADO%20VF.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> [Consulta: 16 de julio de 2017].

Douady, Régine

1986 «Jeux des cadres et dialectique outil-objet», en *Récherches en Didactique des Mathématiques*, vol. 2, nº 7, pp. 5-31.

Drijvers, Paul *et al.*

2010 «The Teacher and the Tool: Instrumental Orchestrations in the Technology-Rich Mathematics Classroom», en *Educational Studies in Mathematics*, vol. 75, nº 2, pp. 213-234.

Drijvers, Paul; Kieran, Carolyn y Mariotti, Maria Alessandra

2010 «Integrating Technology into Mathematics Education: Theoretical Perspectives», en Hoyles, Celia y Lagrange, Jean-Baptiste (eds.),

Mathematics Education and Technology-Rethinking the Terrain, Nueva York-Berlín, Springer, pp. 89-132.

Duval, Raymond

1995 *Sémiosis et pensée humaine. Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*, Berna, Peter Lang.

Fioritti, Gema y Sessa, Carmen (coords.)

2014 *Matemática. Función cuadrática, parábola y ecuaciones de segundo grado*, Buenos Aires, Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Disponible en: <<http://estatico.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/curricula/media/matematica/matematica-cuadratica.pdf>> [Consulta: 15 de julio de 2017].

2015 *Introducción al trabajo con polinomios y funciones polinómicas. Incorporación del programa GeoGebra al trabajo matemático en el aula*, Gonnet, UNIPE: Editorial Universitaria, 2015. Disponible en: <<http://editorial.unipe.edu.ar/wp-content/uploads/2015/10/Libro-Matem%C3%A1tica-UNIPE.pdf>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Haspekian, Mariam

2005 *Integration d'outils informatiques dans l'enseignement des mathématiques. Etude du cas des tableurs*, tesis de doctorado en Didáctica de las Matemáticas, Universidad París Diderot-París VII. Disponible en: <<https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-00011388/document>> [Consulta: 19 de junio de 2017].

Lagrange, Jean-Baptiste

2000 «L'intégration d'instruments informatiques dans l'enseignement: une approche par les techniques», en *Educational Studies in Mathematics*, vol. 43, nº 1, pp. 1-30.

Mariotti, Maria Alessandra

2009 «Artifacts and Signs after a Vygotskian Perspective: The Role of the Teacher», en *ZDM Mathematics Education*, vol. 41, nº 4, pp. 427-440.

Morgan, Candia; Mariotti, Maria Alessandra y Maffei, Laura

2009 «Representation in Computational Environments: Epistemological and Social Distance», en *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, vol. 14, nº 3, pp. 241-263.

Rojano, Teresa

2014 «El futuro de las tecnologías digitales en la educación matemática: pros-

pectiva a 30 años de investigación intensiva en el campo», en *Educación Matemática*, n° especial, pp. 11-30. Disponible en: <<http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/ESP-1.pdf>> [Consulta: 15 de julio de 2017].

Sadovsky, Patricia

2004 *Condiciones didácticas para un estudio de articulación entre prácticas aritméticas y prácticas algebraicas*, tesis de doctorado en Didáctica de las Matemáticas, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. Disponible en: <http://repositorio.filo.uba.ar/bitstream/handle/filodigital/3329/uba_ffyl_t_2003_48077_v1.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [Consulta: 15 de julio de 2017].

Sessa, Carmen *et al.*

2015 «La transformación del trabajo matemático en el aula del secundario a partir de la integración de las computadoras», en Secretaría de Investigación UNIPE, *Prácticas pedagógicas y políticas educativas. Investigaciones en el territorio bonaerense*, Gonnet, UNIPE: Editorial Universitaria, pp. 137-164. Disponible en: <<http://editorial.unipe.edu.ar/wp-content/uploads/2015/03/Pr%C3%A1cticas-pedag%C3%B3gicas-y-pol%C3%ADticas-educativas.-Investigaciones-en-el-territorio-bonaerense-UNIPE-2015.pdf>> [Consulta: 16 de julio de 2017].

Trouche, Luc

2004a «Managing the Complexity of Human/Machine Interactions in Computerized Learning Environments: Guiding Students' Command Process Through Instrumental Orchestrations», en *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, vol. 9, n° 3, pp. 281-307.

2004b «Environnements Informatisés et Mathématiques: quels usages pour quels apprentissages?», en *Educational Studies in Mathematics*, vol. 55, n° 1, pp. 181-197.

Vasilachis de Gialdino, Irene

1992 *Métodos cualitativos I. Los problemas teórico-epistemológicos*, Buenos Aires, Centro Editor de América Latina.

Vergnaud, Gérard

1996 «Au fond de l'apprentissage, la conceptualisation», en Noirfalise, Robert y Perrin-Glorian, Marie-Jeanne (eds.), *Actes de la VIII^e École d'été de didactique des mathématiques*, Clermont-Ferrand, IREM, pp. 174-185.

ANEXO

PROBLEMA 1

Miguel y Ernesto se asociaron para desarrollar un microemprendimiento como técnicos de computadoras.

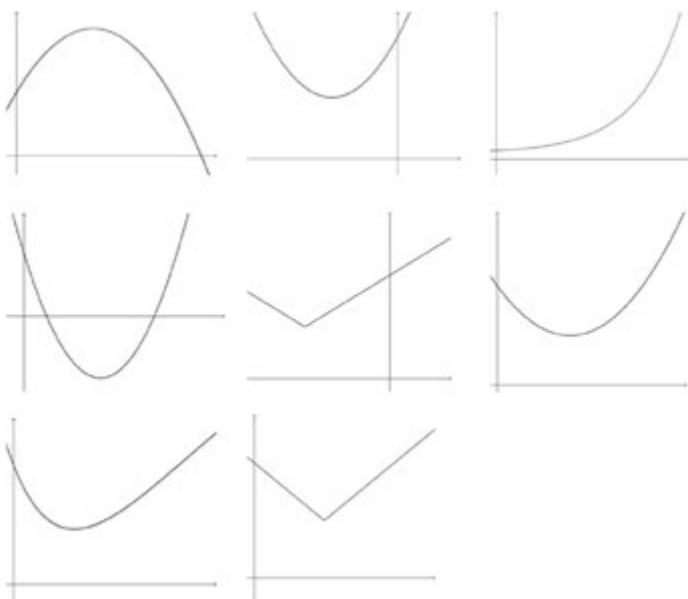
Para decidir qué precio cobrarán por hora, consultaron a un amigo economista. Teniendo en cuenta los costos fijos y la relación entre el precio que cobrarían por hora y la cantidad de trabajo que tendrían, el amigo les presenta la siguiente fórmula: $G(p) = 3200 - 2(p - 80)^2$, que permite calcular la ganancia mensual en función del precio por hora.

- a) Miguel propone cobrar \$56 por hora, ¿cuánto ganarían en ese caso?*
- b) Ernesto quiere aumentar la ganancia, ¿a qué precio podrían cobrar la hora? ¿Habría otro valor de precio por hora con el cual se pueda obtener una ganancia de \$2.048?*
- c) ¿Es posible obtener una ganancia de \$1.400? ¿Y de \$3.500?*
- d) ¿Cuál es la máxima ganancia que se puede obtener? ¿Qué precio por hora hay que cobrar para obtener esa ganancia?*
- e) En la pregunta c) se analizó que existen dos valores de precios por hora en los cuales la ganancia que se obtiene es de \$2.048, ¿cuál de los dos precios elegirían para obtener esa ganancia?*
- f) Y si la fórmula de la ganancia fuera $G(p) = 400 - 3(p - 170)^2$, ¿podrían dar dos valores de p que dieran la misma ganancia?*
- g) Siguiendo esa misma fórmula, ¿cuál sería la máxima ganancia y para qué precio?*

PROBLEMA 2

Dada la siguiente función $f(x) = (x - 2)^2 + 4$:

- a) Busque, si existen, otros valores de dominio que tengan la misma imagen que $x = 11$. ¿Cuántos hay?*
- b) Busque, si existen, otros valores del dominio que tengan la misma imagen que $x = -3$. ¿Cuántos hay?*
- c) Busque, si existen, otros valores del dominio que tengan la misma imagen que $x = 2$. ¿Cuántos hay?*
- d) Proponga, si existen, valores del dominio cuya imagen sea 20. ¿Cuántos hay?*
- e) Proponga, si existen, valores del dominio cuya imagen sea 3. ¿Cuántos hay?*
- f) Proponga, si existen, valores del dominio cuya imagen sea 4. ¿Cuántos hay?*
- g) Analice cuáles de los siguientes gráficos podrían corresponder a la función analizada:*



PROBLEMA 3

Dadas las siguientes funciones, hallar el máximo o el mínimo valor que puede alcanzar cada una de las funciones y en qué valor de x lo alcanza.

- a) $f(x) = (x+5)^2 - 4$
- b) $g(x) = -2(x-5)^2 + 1$
- c) $h(x) = 5 - (4x+3)^2$
- d) $i(x) = (7x-5)^2 + 8$

PROBLEMA 4

Para trabajar con GeoGebra:

En un archivo ingresar los parámetros $a = 1$, $b = 5$ y $c = 3$. A continuación ingresar la función $f(x) = a(x+b)^2 + c$.

a) Modificar los valores de a , b y/o c de manera que la función tenga un valor máximo igual a 3,6.

Una vez que lleguen a una función que crean que tiene un máximo igual a 3,6, expliquen por qué el gráfico que obtienen cumple lo pedido. Para armar esta explicación pueden hacer construcciones auxiliares en la ventana gráfica utilizando herramientas del programa.

Apoyándose en la fórmula, escriban una explicación de por qué la función que cada grupo obtuvo cumple lo pedido.

Modificar los valores de a , b y/o c de manera que la función:

b) tenga un valor máximo igual a $-4,1$;

c) tenga un valor mínimo igual a $2,7$;

d) tenga un valor máximo igual a $3,6$ y que se alcance en $x = 2$;

e) tenga un valor mínimo igual a $2,7$ y se alcance en $x = -5,3$.

Para todos los ítems, una vez lograda la función pedida, capturar la pantalla de GeoGebra, pegarla en un archivo Word y explicar cómo «leen» en la fórmula que la parábola tiene máximo o mínimo y cómo controlan gráficamente que la parábola que obtuvieron cumpla con lo pedido.

Estudien también si hay más de una función posible.

PROBLEMA 5

Para trabajar con GeoGebra:

Ingresar los puntos $(1; 7)$ y $(5; 7)$.

Ingresar los parámetros a y c y la función $f(x) = a(x-2,9)^2 + c$.

Modificar los valores de a y c para que, si es posible, el gráfico de $f(x)$ pase por los puntos dados.

PROBLEMA 6

Para trabajar con GeoGebra:

a) Encontrar la fórmula de una parábola que tenga raíces en $x = -2$ y $x = 4$ y el máximo valor que se alcance sea $3,6$.

b) Encontrar la fórmula de una parábola que tenga raíces en $x = -2$ y $x = 4$ y el máximo valor que se alcance sea $19,08$.

c) Encontrar la fórmula de una parábola que tenga raíces en $x = -2$ y $x = 4$ y el máximo valor que se alcance sea $4,7$.

d) Encontrar la fórmula de una parábola que tenga una raíz en $x = 4$ y el vértice en $V = (1; 6)$.

Construcción de ciudadanía y tecnologías de la información y la comunicación: integración pedagógica de TIC en las escuelas secundarias

Silvia Martinelli, Fernando Bordignon, María Alejandra Cippitelli, Karina López y Mónica Perazzo¹

PRESENTACIÓN

La educación no es suficiente para perfilar la plenitud de la ciudadanía, pero sin la educación es difícil construir ciudadanía.

Paulo Freire, Pedagogía de la autonomía

La investigación «Inclusión de TIC en la educación secundaria: integración pedagógica de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la asignatura Construcción de ciudadanía en escuelas secundarias de la Provincia de Buenos Aires» tuvo como objetivo conocer, para comprender, cómo la llegada de estas tecnologías a las instituciones escolares resignificó o redefinió el rol del docente y cuáles son las estrategias y prácticas de enseñanza que se ponen en juego cuando se incluyen las TIC en la asignatura mencionada. Para ello se realizó un estudio de campo en tres escuelas bonaerenses, con metodología básicamente cualitativa. En este capítulo se comparten algunos resultados obtenidos para contribuir a la reflexión y la construcción del conocimiento acerca de la inclusión de TIC en las instituciones educativas.

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación que se presenta buscó describir y analizar prácticas docentes de integración de TIC en la asignatura Construcción de

1. Laboratorio de Investigación y Formación en Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (LabTIC), UNIPE.

ciudadanía en escuelas secundarias de la Provincia de Buenos Aires. El objetivo fue conocer las características generales de esa integración y comprender las propuestas y alcances en el contexto de los aprendizajes.

Como antecedentes de investigación del equipo responsable, podemos citar publicaciones e indagaciones realizadas –tanto en forma individual como grupal y en distintos ámbitos académicos– en torno a las prácticas docentes, las estrategias, las formas organizativas y los marcos referenciales que adquieren dichas prácticas cuando se incorporan tecnologías educativas.

El campo de la tecnología educativa, la educación a distancia y las tecnologías de la información y la comunicación en la educación –en sus distintos niveles y modalidades– ha sido objeto de estudio y análisis de este grupo de docentes e investigadores. En tal sentido, una producción necesaria de ser mencionada es la propuesta *El modelo de enseñanza con uso de TIC* (Universidad Pedagógica, 2011), que fue pensada y elaborada para la UNIPE, cuyo documento fundacional sostiene:

Las instituciones educativas reciben en su propio territorio una confluencia compleja de hibridaciones y expresiones multimediales digitales que forman parte de la vida cotidiana y que influyen en las expectativas y modos de aprender, todo lo cual demanda nuevas estrategias facilitadoras de aprendizajes que, al mismo tiempo, recuperen los saberes y subjetividades de los alumnos.

El modelo traza un mapa en el que se visualizan los tres momentos o etapas imprescindibles para la inclusión pedagógica de tecnologías en las asignaturas y cursos: etapas *preactiva*, *interactiva* y *posactiva*, y propone cuatro factores críticos para considerar la inserción de TIC, a saber: *comunicación*, *organización*, *anticipación* y *orientación*. El mencionado modelo, abierto y provisorio de enseñanza con uso de TIC, fue también motivo de investigación con el objetivo tanto de pensar las representaciones y percepciones de los docentes como los cambios que atraviesan las prácticas educativas cuando se incorporan tecnologías en la modalidad de cursado semipresencial en el nivel superior. Dicha investigación, denominada «El modelo de enseñanza con TIC de la UNIPE. Apropiación crítica en las carreras de grado»,² fue realizada durante el 2014 por el equipo LabTIC, integrado por Silvia Martinelli (dir.), Valeria Bardi, Fernando Bordignon, Rosa Cicala, Javier Di Salvo y Mónica Perazzo.

Los resultados dieron cuenta de que el proceso de integración de las tecnologías –o de modalidades con menor nivel de presencialidad– en el nivel

2. Véase informe final (Martinelli *et al.*, 2015).

superior, lejos de ser lineal y uniforme, se caracteriza por una pluralidad de situaciones y problemas, así como por continuidades y rupturas que evidencian creencias, representaciones y prácticas referidas a la enseñanza y al aprendizaje forjadas en la presencialidad y en el uso del libro impreso como objeto cultural dominante, al que las TIC interpelan y cuestionan de diversas maneras.

La preocupación por las prácticas de enseñanza con inclusión de TIC llevó a que, como equipo, continuáramos preguntándonos acerca de las formas en que los docentes enseñan para que sus estudiantes aprendan en estos contextos cambiantes y complejos, atravesados por múltiples pantallas, en las que realizan actividades en simultáneo: mirar televisión, revisar su celular y jugar en la computadora...

En tal sentido, consideramos que el conocer, analizar y reflexionar sobre las prácticas de enseñanza con integración de TIC podría colaborar en la producción de algunos lineamientos o propuestas sobre las formas más significativas y pertinentes para la apropiación de los contenidos de las distintas asignaturas, en esta oportunidad, de la educación secundaria. Es decir, conocer para comprender considerando a las prácticas de enseñanza como una totalidad que cobra significación en el contexto sociohistórico donde se inscribe y reconociendo que la escuela como institución social sigue cumpliendo el rol de formar ciudadanos críticos y responsables.

RAZONES ACERCA DE LA ELECCIÓN DE LA ASIGNATURA CONSTRUCCIÓN DE CIUDADANÍA

La decisión de elegir la asignatura Construcción de ciudadanía (CdeC) como contexto de trabajo que enmarcaría la indagación obedeció a que se encuentra presente en los tres años del ciclo básico de la educación secundaria y en los años 5º y 6º de la educación secundaria orientada, con los nombres de Política y ciudadanía y Trabajo y ciudadanía, respectivamente. Es decir, en cinco de los seis años de la escuela secundaria, durante los cuales se trabaja desde una perspectiva del estudiante como sujeto de derecho, para lo cual:

[...] el Estado asume la responsabilidad de la formación política de los estudiantes para prepararlos como ciudadanos críticos en el ejercicio pleno de sus derechos y responsabilidades, sensibles a sus intereses y a los de los otros y preocupados por el bien común.

Como las escuelas secundarias deben formar para el trabajo, se incluyó en el último año una materia cuyos contenidos a enseñar posibiliten conocer el mundo del trabajo, sus complejidades y los saberes necesarios para una real inserción en el mismo, conociendo sus derechos y responsabilidades (Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2010: 19).

En relación con la incorporación de TIC en el trabajo pedagógico de las instituciones escolares, el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación señala en un documento sobre TIC del año 2007, que las mismas son parte de políticas inclusivas tendientes a disminuir las brechas educativas que existen en Argentina (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, 2007: 13).

Las tecnologías se constituyen así en elementos materiales e imaginarios fundamentales en los entornos sociales y culturales actuales, produciendo transformaciones de peso tanto en las subjetividades como en las maneras de actuar, conocer y participar de los distintos agentes. Esas transformaciones alcanzan a la institución escolar, de modo que esta debe imaginar, considerar y promover propuestas y espacios de enseñanza y de aprendizaje con mediación de TIC.

TIC EN LAS ESCUELAS: CAMINOS PARA LA INTEGRACIÓN

Algunos datos que aportan a la comprensión de la complejidad de las dimensiones en juego, los acerca Unicef en *Resultados de la Encuesta Nacional sobre Integración de TIC en la Educación Básica Argentina*, en cuyo prólogo expresa:

Los resultados permiten identificar, además, los avances obtenidos en la reducción de la brecha de acceso a estos recursos en las escuelas y los desafíos pendientes que será necesario atender en el corto plazo con el objeto de garantizar las condiciones propicias para una mayor apropiación de las TIC por parte del sistema educativo y sus actores (Unicef, 2015: 9).

Por otra parte, en el primer capítulo de este informe, dedicado a describir el equipamiento TIC existente en escuelas primarias y secundarias, se menciona que: «las computadoras, televisores y reproductores de DVD conforman una suerte de *kit tecnológico básico* que se encuentra muy extendido y distribuido de modo relativamente homogéneo en el sistema educativo» (ibíd.: 13).

Este «kit tecnológico» era la forma elegida con la que, a principios del siglo XXI, se intentó «cerrar la brecha digital», definida como las diferencias de acceso a las TIC. Sin embargo, en los años posteriores, esta afirmación ha sido revisada y se han señalado dos tipos de brechas: la de acceso material y la de usos y conocimientos que se realizan o se adquieren mediante estas tecnologías (Wei y Hindman, 2011). Es decir que la brecha no está dada únicamente por el acceso, sino que también involucra las diferentes prácticas realizadas en entornos digitales, la capacidad de ser más que un usuario pasivo: de ser un usuario activo de las redes con competencias

y habilidades para encontrar contenidos diversos y útiles, así como para discernir, elegir y evaluar lo que le es ofrecido.

En ese sentido, Howard Rheingold (2008) se pregunta:

¿Qué pasaría si los maestros pudieran ayudar a los estudiantes a descubrir lo que realmente les importa, y luego les mostraran cómo utilizar los medios digitales para aprender más y persuadir a otros? Las teorías constructivistas de la educación, que exhortan a los maestros a guiar el aprendizaje activo a través de la experimentación práctica, no son ideas nuevas, como tampoco lo es la noción de que los medios digitales pueden ser utilizados para fomentar este tipo de aprendizaje. [...] Lo que sí es nuevo es la población de «nativos digitales» que han aprendido cómo aprender a usar nuevos tipos de software desde antes de empezar la escuela secundaria, que llevan consigo teléfonos móviles, reproductores multimedia, dispositivos de juegos y ordenadores portátiles, y saben cómo usarlos, para quienes internet no es una nueva tecnología transformadora, sino una característica de sus vidas que siempre ha estado allí, como el agua y la electricidad. Esta población, en simultáneo, es una que se guía por sí misma y que necesita orientación: aunque la voluntad de aprender sobre nuevos medios explorando a partir de puntero y clics pueda surgir de forma natural para la cohorte estudiantil actual, no hay nada innato en saber cómo aplicar sus habilidades a los procesos democráticos (Rheingold, 2008: 99).

El término *nativos digitales* (Prensky, 2001; Piscitelli, 2008) mencionado en el texto previo no parece ser el más oportuno para describir a los adolescentes; pues estos no constituyen una generación homogénea en relación con los usos, apropiaciones pertinentes o realizaciones fecundas que superen estereotipos o modos triviales de usar los dispositivos. Los conceptos de *vacilantes* y *manipuladores* que formula Milad Doueihi (2010) introducen otra perspectiva, que propone centrarse en las prácticas y en la seguridad de uso frente a las plataformas. En ese sentido, alerta Juan Carlos Tedesco:

Así como distribuir libros masivamente es condición necesaria pero no suficiente para promover la lectura, universalizar el acceso a las tecnologías no garantiza su utilización plena, consciente y reflexiva.

[...] la cuestión radica en preguntarse cuáles son las innovaciones y los contenidos que tienden a responder a las preguntas que se derivan de los objetivos educativos fundamentales. Si asumimos que el sentido de la educación es contribuir a la construcción de una sociedad más justa, de preparar para el aprendizaje a lo largo de toda la vida, de promover el aprender a vivir juntos, la política del sector público debería estar basada en incentivar la producción de dispositivos que trabajen en esa dirección (Tedesco, 2012).

Por lo antedicho, con esta investigación buscamos aportar a la comprensión de las propuestas, procesos y producciones que se establecen, promueven y realizan en las instituciones educativas en la asignatura Construcción de ciudadanía, dado que es en la institución educativa donde, históricamente, han tenido lugar las interacciones entre docentes y estudiantes en el sentido del que habla Tedesco y donde se han desarrollado acontecimientos orientados al enseñar y al aprender en torno a un determinado objeto de estudio.

En la actualidad, con la inclusión de las TIC del modelo 1 a 1, en esas aulas se han incorporado otros recursos y redes sociales digitales que modifican o modificarán el proceso de enseñanza y de aprendizaje propiciando espacios dinámicos, colaborativos y productivos para construir saberes y compartir experiencias. Como plantea Mario Kaplún (1992), se trata de promover una educación capaz de responder a los desafíos formativos contemporáneos, activando las potencialidades de autoaprendizaje y coaprendizaje que se encuentran latentes en los estudiantes y favoreciendo la gestión autónoma de los educandos en su propio camino hacia el conocimiento, a través de la observación personal, la confrontación y el intercambio, el cotejo de alternativas, el razonamiento crítico y la elaboración creativa.

Trabajar para integrar las TIC supone no solo aprovechar el potencial de las tecnologías ubicuas y versátiles para gestionar otros espacios áulicos, sino apelar a la consolidación de un escenario donde la intersección entre las tradicionales y las nuevas estrategias y prácticas pedagógicas haga posible la construcción de un campo enriquecido y dinámico para la formación.

LOS DOCENTES, LAS TIC Y EL DISEÑO CURRICULAR

En esa línea, el diseño curricular para la educación secundaria expresa: «Los vínculos de los jóvenes y adolescentes con la familia, los grupos de pares, con la escuela y la relación con las nuevas tecnologías, entre otros, dan señales útiles para comprender y repensar los procesos y contextos educativos» (Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2010: 9). Asimismo, en relación con Construcción de ciudadanía, indica:

Las y los docentes de esta materia deben saber que el aprendizaje de una ciudadanía activa solo es posible a través de una enseñanza con ejercicio de ciudadanía activa. Una «didáctica de la ciudadanía» (Jelín, 1996) implica una enseñanza desde las prácticas sociales cotidianas. En la escuela y en el aula se establecen relaciones entre las personas y con el Estado. Serán en primer lugar estas relaciones las que deben realizarse desde un enfoque de derechos y en el ejercicio de una ciudadanía activa.

Entonces, en coherencia con el encuadre teórico-metodológico de la materia, debe existir una democratización de las instituciones educativas, y el aula debe ser un espacio democrático del ejercicio del derecho y la responsabilidad de enseñar, y el derecho y la responsabilidad de aprender (Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires, 2007: 21-22).

En este escenario que se va configurando, el rol del docente es clave; su tarea consiste también en construir tramas que recuperen los nuevos significados que los estudiantes otorgan a los conocimientos, en sus maneras peculiares de apropiarse, en una relación siempre compleja, con otros, y con la ayuda de estas nuevas herramientas culturales. Es decir, exige que se involucre en un proceso que implica realizar, diseñar e imaginar trayectos educativos orientados a la selección, procesamiento y generación de información, a la producción colaborativa de conocimientos, a la creación de redes de intercambio y debate, a la investigación y reflexión sobre procesos y resultados. Es una tarea fundamental para que los alumnos se formen como lectores y productores críticos del material disponible en la red digital y puedan generar diferentes formas narrativas del conocimiento que reflejen su manera peculiar de comprender la realidad.

Esto implica que los educadores conozcan, comprendan y se apropien de las TIC para proponer usos críticos, creativos, diferentes, sin perder de vista que los estudiantes, como señalamos, no constituyen un grupo homogéneo, pues existen diferencias entre los que pueden acceder y los que no, entre los que hacen usos ricos y complejos y otros menos fecundos o más triviales. Como señala Inés Dussel:

En la etapa que viene, los docentes necesitarán formación en los lenguajes y tecnologías específicas, pero también, y quizá, sobre todo, deberán estar atentos a estas nuevas dinámicas de saber y de producción y participación cultural, para producir y sostener a la escuela como un espacio de formación en lenguajes rigurosos y argumentos democráticos.³

En este sentido, la formación para conocer e incluir nuevos lenguajes y la formulación de argumentos democráticos fue una de las cuestiones que orientaron nuestra investigación. Dado que en una sociedad compleja ser

3. Dussel, Inés *et al.*, «Enseñar y aprender en aulas conectadas. Transformaciones de los saberes y participación cultural a partir de la introducción de las netbooks en escuelas secundarias de la Provincia de Buenos Aires», investigación presentada en las Primeras Jornadas de Investigación UNIPE «Aportes desde la investigación al pensamiento pedagógico», Universidad Pedagógica, Gonnet, 18 de noviembre de 2013.

ciudadano no es equiparable a la posibilidad de ejercer los derechos, sino que implica ser reconocido como parte integrante, la construcción de ciudadanía es un concepto clave. Por ello, es función de la escuela brindar herramientas para conocer y comprender los diversos ámbitos de esa sociedad, reflexionar sobre su constitución histórica y actual, y ayudar a reconocer el lugar que los jóvenes pueden y deben ocupar para transformarlos.

TIC Y CONSTRUCCIÓN DE CIUDADANÍA

Uno de los fines de la educación ciudadana es, según Roberto Bottarini (2007), propiciar en los estudiantes la adquisición y el desarrollo de las capacidades que les permitan luego participar de forma consciente en la vida política y social, ejercer sus derechos y cumplir con sus obligaciones. Por su parte, Isabelino Siede y Alina Larramendy reconocen que esa demanda no tiene ni ha tenido connotaciones unívocas, ya que se ha considerado a la formación ciudadana tanto desde:

[...] los enfoques civilistas, que pretenden que los estudiantes se adapten al mundo tal como lo encontraron, sin objetar sus reglas ni proponer alternativas, como los enfoques hedonistas, que pretenden que toda la sociedad se acomode a las ganas y los caprichos de las nuevas generaciones (Siede y Larramendy, 2013: 1).

En el diseño curricular de la escuela secundaria, ya mencionamos que la asignatura Construcción de ciudadanía plantea generar un espacio escolar donde los sujetos comprendan y aprendan la ciudadanía como construcción sociohistórica y como práctica política, y que extiendan lo aprendido más allá de la escolarización siendo sujetos de una ciudadanía activa. Según este diseño, el propósito es incluir en la escuela los saberes socialmente productivos y las prácticas e intereses que las personas jóvenes poseen, para transformarlos en objetos de conocimiento a través de proyectos.

En tal sentido, en esta investigación buscamos conocer para comprender cómo la irrupción de las TIC en las instituciones escolares seleccionadas supuso una nueva revisión del rol del docente y de las estrategias de inclusión de esas tecnologías para la enseñanza de la asignatura Construcción de ciudadanía desde un modelo curricular que propicie:

[...] pensar lo político, el único camino de construcción de ciudadanía, pues sabemos que la escuela, por sí sola, no va a cambiar la sociedad, pero la sociedad no se transforma a sí misma si no se despliegan y movilizan procesos culturales cuya mecha la escuela puede encender desde la enseñanza (ibíd.: 2).

Los autores consultados para la construcción del marco teórico sostienen que la formación en ciudadanía implica adquirir habilidades para ejercer el juicio crítico y alcanzar la autonomía moral, lo que conlleva pensar la democracia no como una posibilidad venidera a ser ejercida por futuros ciudadanos, sino como una construcción diaria en las instituciones y en el aula (Bottarini, 2007). Es decir, realizada por sujetos de derecho en formación, en espacios donde existe el diálogo y el consenso, y también el disenso y el conflicto, como parte de la realidad tanto escolar como social; esto es asumir la tensión entre el ejercicio de la libertad y la responsabilidad social.

Las preguntas...

Con ese marco referencial, algunas de las primeras preguntas que surgieron fueron: ¿Cómo se logra? ¿Cómo se transita el camino de la construcción en el disenso y la discusión para el consenso, en un entorno de aula atravesado por ritualidades, contratos explícitos e implícitos, juegos de roles, tiempos establecidos por el modelo de escritura lineal, al que la irrupción de tecnologías –presencia de múltiples pantallas, trabajos en colaboración, *multitasking*– viene a cuestionar, a desestabilizar?

La problemática motivo de indagación, en ese sentido, reconoce las exigencias a las instituciones educativas y a sus actores en relación con la búsqueda de flexibilización de sus estrategias y formatos para configurar nuevas modalidades de enseñanza y de aprendizaje. En virtud de ello, y recuperando lo que señalábamos en el documento de trabajo de la UNIPE acerca de pensar un modelo de inclusión de TIC: «Conlleva que docentes y alumnos redefinan su rol, reconstruyan itinerarios curriculares y pedagógicos y se apropien de las TIC, compartiendo conocimientos y experiencias» (Universidad Pedagógica, 2011: 8).

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La *hipótesis* que orientó nuestra investigación fue: el uso integrado de recursos y redes digitales en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura Construcción de ciudadanía permite enriquecer dichos procesos, posibilitando prácticas innovadoras y democratizadoras.

En tal sentido, el *objetivo principal* fue conocer qué prácticas de enseñanza con integración de TIC, en el marco del modelo 1 a 1, se están desarrollando en escuelas secundarias bonaerenses para la apropiación de los contenidos de la asignatura Construcción de ciudadanía.

Como encuadre metodológico se desarrolló una lógica de investigación educativa de tipo cualitativa en la que los actores sociales son considerados «agentes activos que hacen la realidad de la que participan y en la que se encuentran inmersos, aunque este “hacer” tenga condicionamientos objetivos» (Instituto Nacional de Formación Docente, 2009: 146), en tanto constituye un modo de encarar el mundo empírico definido fundamentalmente por «la interpretación del sentido y los significados que los actores atribuyen a las prácticas educativas, en un contexto de interacción sujeto-sujeto, con un compromiso importante del investigador con la transformación y el desarrollo de la reflexividad» (ibíd.: 149).

El estudio cualitativo desarrollado buscó describir, analizar y comprender las prácticas de enseñanza y de aprendizaje con inclusión de TIC, registrando las acciones realizadas –con su carga de subjetividades y sentidos que emergen en las interacciones dentro de espacios dinámicos–, con el propósito de interpretar los significados personales y grupales que los sujetos expresan y que subyacen en sus prácticas cuando se encuentran atravesadas por las TIC.

Para lograrlo, la investigación se organizó en tres etapas. La *primera*, de tipo exploratoria, permitió la selección de las escuelas que conformaron los estudios de casos múltiples. Entendiendo que:

El caso o los casos de un estudio pueden estar constituidos por un hecho, un grupo, una relación, una institución, una organización, un proceso social, o una situación o escenario específico, construido a partir de un determinado, y siempre subjetivo y parcial, recorte empírico y conceptual de la realidad social, que conforma un tema y/o problema de investigación. Los estudios de casos tienden a focalizar, dadas sus características, en un número limitado de hechos y situaciones para poder abordarlos con la profundidad requerida para su comprensión holística y contextual (Neiman y Quaranta, 2006: 218).

Para la selección de las escuelas se realizaron reuniones y entrevistas, en tres momentos diferentes de los años 2014 y 2015, con las autoridades educativas del distrito Pilar, región XI de la Provincia de Buenos Aires.

La elección de escuelas secundarias constituyó una muestra en la que no se pretendió mantener algún tipo de representatividad con respecto a los casos posibles (Stake, 2007). El diseño de la investigación fue transversal, dado que la recolección de datos se realizó en un solo momento temporal: un curso lectivo.

Las escuelas elegidas fueron tres del distrito Pilar. Se trató de una muestra intencional, por conveniencia, y significativa de directivos y docentes de la asignatura Construcción de ciudadanía. Las instituciones educativas reunían características diferenciadas entre sí respecto a su ubicación geo-

gráfica. Para la caracterización del nivel socioeconómico y la entrega de TIC, se respetó la realizada por cada directivo.

La *segunda etapa* consistió en realizar observación de clases sobre la base de categorías construidas en forma previa acerca de prácticas docentes con TIC (recuperamos algunas categorías trabajadas en investigaciones anteriores) y efectuar entrevistas en profundidad a docentes y directivos antes y después de la observación de las clases.

Durante la *tercera etapa* se realizó el análisis interpretativo de los datos.

Cabe destacar que en el encuadre de la estrategia de investigación que se ocupa de observar, describir y analizar interacciones y ambientes socio-educativos, el estudio se realizó dentro del necesario marco ético, puesto que el propósito de establecer conocimiento aceptable y significativo sobre una realidad educativa no prescinde de la responsabilidad de respetar los principios de privacidad, imparcialidad y equidad.

En la presente contribución, nos dedicaremos en especial al *estudio de casos múltiples*, cuyas fases fueron las siguientes: primera, la selección y definición de los casos; segunda, la elaboración de una guía de observación del objeto de estudio; tercera, la localización de fuentes de datos: sujetos o unidades a explorar o entrevistar; de estrategias, documentos y recursos didácticos, etc., y, cuarta, elaboración del informe.

Selección de casos de estudio

Cada escuela constituyó un caso de estudio y, con el fin de considerar el enfoque de integración de TIC en la asignatura Construcción de ciudadanía, se contemplaron las palabras y acciones de cada grupo de la comunidad educativa en cada contexto escolar. En este sentido, se indagaron a través de entrevistas en profundidad las representaciones de directivos y docentes.

El diseño de investigación contemplaba, por otro lado, las diferentes realidades escolares, por lo que se planteó que fuera flexible, de enfoque progresivo, sensible a los cambios y modificaciones que se considerarían para captar la complejidad inherente en todo proyecto educativo que pretende la integración de las TIC en sus dimensiones: comunicacional, didáctica y técnica. El enfoque fue progresivo porque «en el proceso de investigación se van produciendo sucesivas concreciones en el análisis y focalización, según vaya evidenciándose la relevancia de los diferentes problemas o la significación de los distintos factores» (Pérez Gómez, 1992: 123).

En consonancia, las preguntas que guiaron la investigación se fueron recuperando y reconstruyendo para la tarea de campo, intentando conocer de qué modo, cuándo y dónde los docentes se habían capacitado, o no, para la integración de las TIC en las aulas, si trabajaban o no con otros colegas de

la misma asignatura, si recibían apoyo al momento de diseñar y desarrollar secuencias didácticas, si contaban con diagnósticos que dieran cuenta de los saberes y competencias que tienen los alumnos en relación con las TIC.

En cuanto a los directivos, se buscó conocer cuáles consideraban eran las ventajas y desventajas producidas por la llegada de las TIC a la escuela, qué expectativas tenían los docentes y qué orientaciones recibieron en relación con la inclusión en las distintas asignaturas, cuáles eran los aspectos o dimensiones a evaluar en el uso de las TIC, si las utilizaban en las tareas de gestión, entre otras cuestiones.

Para esta presentación, en los párrafos siguientes recuperamos las voces de los docentes, buscando compartir algunas prácticas, la construcción del conocimiento que se reconoció y la potencia de las experiencias que se manifestaron.

DESARROLLO DEL PROCESO INVESTIGATIVO Y PRINCIPALES EMERGENTES

Escuela 1

T. recibe a la investigadora en un aula de 1^{er} año del turno tarde. Es profesor de Educación Física, kinesiólogo y estudia una especialidad médica.

El grupo de estudiantes no es muy numeroso, son chicos que están a cargo del cuidado de sus hermanos, muchos trabajan y son de «condiciones sociales muy sufridas».

Considerando las cuestiones planteadas por el equipo de investigación, el docente explica que en principio sigue un orden o secuencia que detalla: al comenzar el año escriben un acuerdo de convivencia en el que los alumnos y el docente marcan pautas y líneas de trabajo. Eligen un coordinador: alumno encargado de pasar los trabajos prácticos por WhatsApp a los restantes que no pudieron asistir a clase.

Como proyecto trabajó con salud y enfermedad y factores de riesgo, y comenta: «Tomé el tema adicciones, principalmente alcoholismo; si bien los estudiantes no tienen problemas de alcohol, vienen de contextos donde los mayores son alcohólicos».

En la actualidad está trabajando con educación sexual integral, sexualidad y capacidades diferentes.

Todos los alumnos tienen la carpeta en formato digital; aunque algunos prefieren escribir en papel y luego pasarlo, el profesor pide todas las producciones digitalizadas. Los guía en el trabajo áulico y corrige por correo electrónico todos los trabajos.

A la consulta acerca de si comparten su acción didáctica a través de las redes digitales, responde que, como norma, todos los trabajos los replica a

sus compañeros, desde el mensaje por WhatsApp que envía el coordinador de aula. Usan el celular y las netbooks, ya que sostiene que «fortalece la inclusión y respeta la diversidad, la carpeta digital ahorra el gasto de hojas, detalle importante ya que los chicos vienen de comunidades muy sufridas».

A lo largo de la entrevista manifiesta en varias ocasiones que «las tecnologías ahorran el tiempo, dan flexibilidad y no son egoístas porque todo se comparte».

Por otra parte, acepta que él es un docente guía, aprende de sus alumnos, porque muchas veces los chicos lo ayudan con la tecnología y «eso no me da ninguna vergüenza», dado que admite que nadie es perfecto y es abierto al aprendizaje. Cuando reflexiona sobre sí mismo, piensa que tuvo que reciclarse, porque él fue criado en otro tiempo, de otra manera. Y dice: «dejé la tiza y el pizarrón, casi no los uso». En su aula los alumnos son activos; ellos descubren, él los guía, todos se ayudan, y acota: «Construcción de ciudadanía es un espacio donde se tocan muchos temas imprescindibles y se entregan herramientas para que los alumnos puedan defenderse y cuidarse».

En la entrevista *a posteriori*, cuando se realiza el análisis sobre sus prácticas, reconoce las notas distintivas de su accionar como docente y acuerda con que en su aula se produce una integración de las TIC porque está convencido de que la inclusión fortalece los fundamentos de la Ley de Educación Nacional 26206, lo que permite acompañar y hacer efectiva la calidad de los aprendizajes. Para ello, señala que es necesario direccionar el aprendizaje de los contenidos con fuerte apoyo en la escritura y la lectura, y agrega que fomentar el trabajo colaborativo entre los alumnos y acompañar —a partir de las TIC— a los que no pueden asistir a clases le permite sostener los aprendizajes de sus estudiantes.

Escuela 2

El docente D. es profesor de Historia. Estudió cine. Enseña en 2º y 6º año Historia y en 1º año, Construcción de ciudadanía; tiene ocho años de antigüedad en la docencia y es coordinador de Políticas estudiantiles en un instituto de formación docente de la zona.

Trabajó temáticas transversales en 1º año. En el momento del año en el que se realiza la entrevista, el tema son los policlorobifenilos (PCB) o bifenilospoliclorados que se encuentran en los transformadores de alta tensión que tienen en el barrio. A partir de la problemática señalada, los estudiantes deciden hacer entrevistas para conocer qué opinan los vecinos. Para comenzar, analizan las razones por las cuales realizar una entrevista; luego, las llevan a cabo con las netbooks y con los celulares, captan imágenes del lugar con cámaras filmadoras y, finalmente, editan el material. Dado que el profesor sabe de filmación por su

formación, no solo se trabaja la temática, sino el lenguaje audiovisual: el foco, la luz, la escena de filmación y los encuadres son abordados en la clase.

En el transcurso de la entrevista, D. relata que en un momento determinado «un transformador explotó y vino la policía». Entonces, aprovecharon la situación para investigar más sobre la problemática, tomaron fotos con las netbooks y filmaron la liberación de PCB en el medioambiente. Este hecho parece ser el determinante de la temática que estaban trabajando cuando llegó la investigadora.

Trabajaron con la edición del video y el docente explica que, al editar en tramos, en distintos momentos, es posible analizar las distintas partes, para que después puedan «unir todos los videos», dado que son varios los alumnos que filman.

Los estudiantes están muy «enganchados» e interesados con esta modalidad de trabajo, en palabras del docente «incluso se interesan los que no quieren o están desmotivados».

Ante la pregunta de si publica los videos realizados, comenta: «No los publico por una cuestión de protección a los chicos que son menores. Se los doy a los alumnos y, si ellos quieren, los pueden compartir en las redes, pero con autorización de los padres».

El docente manifiesta que tiene un canal de YouTube con colegas, otros docentes, donde guardan producciones; se trata de un centro de investigación.⁴

Escuela 3

La entrevista y observación de práctica se realiza en el aula de la profesora F., quien señala que busca que los chicos sean independientes tanto en el acceso a la información como para la construcción de los conocimientos vinculados al espacio curricular de Construcción de ciudadanía. Para ello trabaja competencias específicas: entre las digitales, navegar y procesar la información con los medios informáticos para elaborar conocimiento, expresarse y comunicarse con otros en el ciberespacio, conocer sus riesgos, usar las aplicaciones web 2.0. En relación con las competencias sociales, favorece el trabajo en equipo, el respeto, la responsabilidad, colaborar y crear conocimiento, compartir contenidos.

También menciona otras competencias: aprendizaje autónomo y colectivo, capacidad crítica, imaginación, creatividad, adaptación al entorno cambiante, resolución de situaciones problemáticas, iniciativa... y agrega:

4. Se omite el nombre para resguardar el anonimato.

Esto supone una democratización de las herramientas de acceso a la información y de elaboración de contenidos, constituye un espacio social horizontal y rico en fuentes de información, que supone una alternativa a la jerarquización y unidireccionalidad tradicional de los entornos formativos, lo que también implica un rol del alumno orientado al trabajo autónomo y colaborativo, crítico y creativo, la expresión personal, investigar y compartir recursos, crear conocimiento y aprender ejerciendo una ciudadanía activa.

Dado que señala una serie de actividades y uso de TIC, a la consulta acerca de cómo califica a los alumnos, comenta que la evaluación es permanente y continua, como parte del proceso de construcción colectiva del proyecto entre los estudiantes y ella, docente, como guía y referencia. Tiene en cuenta las tareas y los resultados que permitieron, o no, trascender el ámbito escolar e impactar en las prácticas juveniles cotidianas, en las experiencias concretas de participación ciudadana, capaces de incidir en contextos específicos de interacción social. En diferentes momentos del proyecto evalúa:

[...] el trabajo en conjunto, la forma en que se establecieron acuerdos, la escucha respetuosa, el cumplimiento y compromiso con los acuerdos establecidos, lo producido en función de las distintas formas de participación en el proyecto, lo que pudo y no pudo hacerse de lo planificado, lo que fue necesario profundizar o modificar en el camino, lo que se aprendió en relación con las prácticas concretas de ciudadanía que el proyecto implica.

Cuando la investigadora consulta acerca de las dudas o inquietudes que se le presentaron en el momento de planificar con TIC, responde con firmeza:

La posibilidad de que cada alumno tenga su equipo en condiciones al momento de la clase, que no hayan borrado las aplicaciones, que tengan antivirus actualizados, la posibilidad de lograr, en dos módulos semanales, el uso responsable de los equipos, de las TIC.

Con respecto a las fortalezas y los inconvenientes con que se encuentra, señala como desventajas las cuestiones técnicas antes aludidas: «el tiempo que demanda acondicionar los equipos de cada estudiante... Hasta que recorro cada escritorio, porque son treinta y nueve chicos, cuando están todos presentes». También expresa que otra cuestión es el tiempo que les demanda a los estudiantes elaborar trabajos escritos con las netbooks, dado que, en relación con la lectoescritura, muestran la misma dificultad que cuando escriben con lapicera en sus carpetas.

Las posibilidades que rescata tienen que ver con el auge digital y con que:

[...] los estudiantes están más formados digitalmente que en cualquier otro momento anterior, ellos pasan más tiempo interactuando con estas tecnologías –muchas veces más de lo que interactúan con sus propias familias–, y en este sentido les resulta más atractivo y estimulante todo recurso audiovisual, conocen de alguna manera el manejo, aunque esto no significa que siempre tengan claro cómo sacarle provecho... Entonces tenemos ahí una herramienta facilitadora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La observación de la clase y la posterior entrevista a la docente puso en evidencia el compromiso con el aprendizaje de sus alumnos, la búsqueda de soluciones creativas, la necesaria reflexión sobre sus prácticas.

CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación que presentamos ponen en evidencia avances en las prácticas, actividades y estrategias de inclusión de TIC, en este caso en particular en la asignatura Construcción de ciudadanía.

Prácticas docentes o proyectos con uso de las TIC que se están planificando, desarrollando y evaluando en la asignatura Construcción de ciudadanía

Los docentes y directivos entrevistados, señalados por las autoridades educativas del distrito como de alta predisposición en el uso de las TIC, reconocieron algunas dificultades en la incorporación de las mismas. Sin embargo, el relato y la observación de sus prácticas demuestran que en las escuelas existe el espacio para el ensayo, el error, la crítica y la autocrítica y «la reflexión sobre qué y cómo se aprende y sobre los vínculos del saber con alguna idea de verdad y de justicia, es decir, sobre sus efectos políticos».⁵

La cita anterior reconoce como una competencia significativa para ser ciudadanos y desempeñar un papel activo en la sociedad, tener acceso a la información sabiendo qué buscar, para qué buscarlo, dónde y cómo ha-

5. Dussel, Inés *et al.*, «Enseñar y aprender en aulas conectadas. Transformaciones de los saberes y participación cultural a partir de la introducción de las netbooks en escuelas secundarias de la Provincia de Buenos Aires», *op. cit.*

cerlo, reconocer qué se ha encontrado, incluir filtros como recaudos ante la información falsa, etcétera (Monereo, 2005). Sin duda, un ciudadano informado está mejor preparado para comunicar sus ideas, participar en elecciones, aprovechar oportunidades, obtener servicios, velar por sus derechos, negociar eficazmente, y controlar las acciones del Estado (Gros y Contreras, 2006)

Las TIC e internet facilitan un acceso casi ilimitado a toda clase de información. Información y datos que la escuela debe enseñar a buscar, identificar, contrastar, analizar y evaluar para construir conocimiento y opinión ciudadana. Este es uno de los recorridos posibles para ejercer la ciudadanía activa que propicia el diseño curricular de la Provincia de Buenos Aires.

Esa tarea la realiza el docente de la Escuela 1 cuando trabaja la información que obtienen los estudiantes en su búsqueda de material para el tema salud y enfermedad y factores de riesgo, al orientar, sugerir y producir criterios de selección de sitios web. Del mismo modo, cuando los estudiantes deben acercarse a la problemática de las adicciones, en especial el alcoholismo, que, reconoce, tiene mucha presencia en las familias de sus estudiantes.

En el caso de los directivos, su tarea transcurre entre un presente de exigencias administrativas en una escuela con alta disposición tecnológica (Maggio, 2012) y la responsabilidad de acompañar a los profesores en los aspectos pedagógicos y didácticos de la inclusión de TIC.

En cuanto a los docentes, los tres entrevistados son usuarios activos de las TIC, proponen actividades fecundas en las aulas para garantizar que se practique la ciudadanía, pues manifestaron –y se observaron– actividades centradas en el reconocimiento de problemas sociales, de salud, de aprendizaje.

En los tres casos existió planificación de la clase, adecuación a los emergentes y producción con las TIC en distintos formatos y lenguajes, buscando favorecer el estudio autónomo y la reflexión sobre problemáticas contextualizadas en la comunidad o en las edades de los estudiantes. En uno de los casos se destaca que el docente avanzó en el uso de las TIC al trabajar todos los contenidos de la asignatura en formato digital.

Formas peculiares de percibir y conectarse con la cultura digital y nuevos modos de enseñar y de aprender

Se mostraron estrategias de inclusión de TIC que se perciben como particulares, ricas y contextualizadas. Los docentes de las tres escuelas visitadas orientaron el desarrollo de sus proyectos de clase incluyendo a las TIC con el claro propósito de usarlas para colaborar en la resolución de problemas locales, favoreciendo la participación activa en la búsqueda de respuestas a esas problemáticas.

Cuando el docente se considera a sí mismo «un docente reciclado», está dando cuenta de su compromiso con los nuevos modos de enseñar y de aprender, de conectarse con la cultura digital para activar en sus estudiantes propuestas que les permitirán ser lectores críticos de la realidad circundante y, a su vez, decir su palabra.

Por otro lado, la implementación de una carpeta en formato digital y la socialización vía correo electrónico de todos los trabajos realizados en clase, con «aviso» del envío a través de WhatsApp, evidencia una conciencia del valor de las TIC para acercar el conocimiento, expandiendo el aula física a través de las redes sociales para resolver algunas de las necesidades de sus estudiantes, por ejemplo, «que faltan mucho, pues tienen que cuidar a sus hermanitos».

En el uso de recursos de la web 2.0 para intercambiar materiales y organizar las actividades de modo que fueran los estudiantes quienes construyeran el conocimiento, la propuesta de creación de un audio-video sobre un problema ambiental permitió que aprovecharan las imágenes digitales para la reflexión, también sobre la problemática de la seguridad en línea y el tratamiento de temas como plagio, *spam*, anonimato, falsedad. Es decir, se puso en evidencia que la docente F. trabaja tanto en el desarrollo de competencias digitales como en las competencias sociales que destacó en la entrevista: trabajar en equipo, colaborar, ser solidario con los pares, interactuar entre varias personas, opinar, expresarse, resolver situaciones conflictivas, etcétera.

El desarrollo de habilidades de indagación, observación, sistematización de datos y planteo de hipótesis fortalece la capacidad de pensamiento crítico y favorece aspectos clave de la formación ciudadana, al permitir al alumno aprender haciendo, descubrir la complejidad de los hechos políticos y sociales, las múltiples causas que es preciso atender, etc. En los tres casos analizados, los docentes supieron construir un espacio de participación, de discusión y de camino al conocimiento con TIC, aunque, sin duda, con distintos niveles de profundización: en un caso, como vehículo de acceso a las producciones de los compañeros; en otros, como registro de lo aprendido. En todos se muestra la intención de realizar prácticas fecundas de inclusión de TIC en la asignatura Construcción de ciudadanía.

Acción didáctica compartida a través de las redes digitales

Otro fenómeno asociado a la vida sociocultural contemporánea es el de internet consolidándose como un espacio social de participación pública, donde se multiplican las redes virtuales de expresión, organización y cooperación de la acción ciudadana, al mismo tiempo que se construyen identidades.

Participar con sentido ético y reflexivo en esos entornos y generar significados a partir de la interpretación de la realidad y de la actuación responsable en ella forma parte del compromiso de la institución educativa en términos de promoción de la construcción de la ciudadanía activa.

En ese marco, se inscribe el caso del docente de la Escuela 2, que participa en una red de educadores en ciencias sociales donde comparten investigaciones, noticias sobre eventos, estrategias de trabajo. En el caso del docente de la Escuela 1, este accede a las redes, pero en menor medida y, si bien manifiesta que «las redes fortalecen la inclusión y se observa la diversidad» y que «las tecnologías ahorran tiempo, dan flexibilidad y no son egoístas porque todo se comparte», el uso de las redes todavía está en clave de relación estudiante-docente y no docente-docente. No obstante, puede inferirse que comparte con sus colegas su forma de trabajo, dado que indica que los compañeros lo critican porque piensan que en su clase los estudiantes no aprenden. Con respecto a esta afirmación, será preciso continuar indagando en próximos estudios sobre los estereotipos, prejuicios y comentarios descalificativos del colectivo docente en relación con este tema.

La docente de la Escuela 3 es quien más avanza en pensar propuestas de colaboración entre educadores en las redes; reflexiona acerca de que se requiere contar con una capacitación para los docentes «más intensiva, contemplada dentro del horario del salario, en espacios de intercambio y construcción del conocimiento con colegas de todos los espacios curriculares».

Este comentario habilita a pensar que la tarea de ofrecer capacitaciones a los docentes en temáticas cada vez más específicas y con propuestas que construyan fuertemente vínculos con el uso pedagógico de las redes sociales constituye un desafío para continuar sosteniendo esfuerzos de política educativa pública basados en la integración de las TIC.

Enriquecer, tomar y/o recrear algunas de las propuestas que circulan por las redes sociales

Las clases observadas y entrevistas realizadas dan cuenta de algunos de los aspectos con los que Manuel Castells (1999) caracteriza a esta nueva etapa de la sociedad:

- La información tomada como su propia materia prima: por ejemplo, las noticias de actualidad que la docente de la Escuela 3 utilizó para trabajar la noticia periodística.
- La capacidad de las nuevas tecnologías de ser transversales a toda la actividad humana y así poder extenderse e impactar en toda la sociedad:

Puesto que la información es una parte integral de toda actividad humana, todos los procesos de nuestra existencia individual y colectiva están directamente moldeados (aunque sin duda no determinados) por el nuevo medio tecnológico (Castells, 1999: 88).

- La forma o disposición de la red, que se visualiza en una interconexión y una interacción crecientes que abarcan a toda la sociedad y que se propusieron para la resolución de problemáticas de la comunidad, como en la Escuela 2 y la problemática devenida de la presencia de los transformadores con PCB.
- La flexibilidad como una posibilidad de reorganización constante y de reescritura de las reglas, que pudo observarse en todas las clases dada la dinámica cambiante del abordaje propuesto por los docentes, atentos a los movimientos del aula. En particular, en la Escuela 2, donde construyeron en forma conjunta un código de convivencia con normas y acuerdos a respetar.
- La convergencia de las tecnologías digitales y las telecomunicaciones como sistemas de información; *«la convergencia creciente de tecnologías específicas en un sistema altamente integrado, dentro del cual las antiguas trayectorias tecnológicas separadas se vuelven prácticamente indistinguibles»* (ibíd.: 89).

Se observó que los docentes fueron capaces de captar las expectativas, necesidades, intereses y reacciones, y de intervenir en los procesos de enseñanza y de aprendizaje del alumnado, dejando atrás el rol de transmisor que apuntaba a la homogeneización y el enciclopedismo. En ese sentido, la actividad escolar estuvo mediada por un profesor innovador, creativo, interlocutor válido entre los mensajes de los medios y del medio circundante y sus educandos.

En el caso de la investigación que presentamos, es posible reconocer la construcción de un camino que avanza en la integración de las TIC tanto para el tratamiento de los contenidos de la asignatura Construcción de ciudadanía como para el desarrollo de capacidades sociocognitivas de los estudiantes. Los casos abordados describen instancias de enseñanza y de aprendizaje en las que el uso de los recursos tecnológicos posibilita transformaciones concretas que alcanzan a los modos de generar conocimiento y a las estrategias y técnicas empleadas, y que, en su conjunto, favorece el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas en el ámbito del aula que resultan significativas, tales como el respeto por los tiempos de aprendizaje, mayor autonomía de los estudiantes, más trabajo colaborativo, utilización de distintos softwares, articulación de los aprendizajes escolares con las prácticas culturales y necesidades cotidianas.

A MODO DE CIERRE PROVISORIO

El presente estudio sobre la relación entre la asignatura Construcción de ciudadanía y la integración de las TIC ha indagado sobre los modos y prácticas que se desarrollan en escuelas secundarias bonaerenses para promover una formación de los estudiantes orientada al conocimiento e inclusión de nuevos lenguajes en el marco de la participación ciudadana y de la vida democrática, y en contextos situados.

En esa línea, esta investigación se centró en la descripción de propuestas y actividades de enseñanza y de aprendizaje que dieron cuenta, por un lado, de la construcción de significados específicos asociados a los derechos ciudadanos –responsabilidad del Estado y de los ciudadanos, responsabilidad, compromiso y participación ciudadana, construcción de discursos, diversidad, desigualdad, convivencia, diálogo, acuerdos, prácticas de comunicación– y, por otro, del papel cumplido por las netbooks en el desarrollo de esas propuestas, lo que permitió inferir usos diversos –ya sea para facilitar y crear espacios de comunicación, buscar y evaluar información en internet, interpelar el uso responsable de la tecnología, producir colaborativamente textos en variedad de formatos y lenguajes, a través de las herramientas que cotidianamente usan los adolescentes y jóvenes–.

Las reflexiones y cuestionamientos surgidos en el transcurso de la investigación y los hallazgos acerca de las prácticas que se realizan nos plantean nuevas preguntas, las cuales nos permitirán seguir produciendo conocimiento para fortalecer el trabajo pedagógico en escuelas con dispositivos tecnológicos presentes en abundancia, reconociendo, como sostiene Manuel Area Moreira (2006), que la mejor tecnología es la pedagogía.

Quedan interrogantes y planteos que justifican nuevas investigaciones que repliquen el estudio en una mayor cantidad de escuelas secundarias y que permitan compartir los hallazgos con los docentes para seguir pensando cómo se construye ciudadanía en tiempos de la sociedad red, para colaborar con el propósito expresado al principio de este informe, cuando, recuperando palabras de Inés Dussel, señalamos la importancia de lograr construir en la escuela espacios donde se trabaje en la «formación en lenguajes rigurosos y argumentos democráticos».

BIBLIOGRAFÍA

- Barberà, Elena; Mauri, Teresa y Onrubia, Javier (coords.)
2008 *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC. Pautas e instrumentos de análisis*, Barcelona, Graó.

Bordignon, Fernando y Martinelli, Silvia

2015 «Expectativas y opiniones de docentes bonaerenses con respecto al Programa Conectar Igualdad», en *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, vol.13, n° 1, pp. 62-77. Disponible en: <<http://produccioncientificaluz.org/index.php/enlace/article/view/21107/20956>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Bordignon, Fernando *et al.*

2016 «Autoridades escolares y TIC: articulaciones y tensiones. Formación de directivos e inspectores en la UNIPE», en *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 70, pp. 91-114. Disponible en: <http://rieoei.org/rie_70.pdf> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Bottarini, Roberto

2007 «La educación ciudadana en el vendaval político argentino», en Schujman, Gustavo y Siede, Isabelino (comps.), *Ciudadanía para armar. Aportes para la formación ética y política*, Buenos Aires, Aique.

Bruno, María Emilia y Cenich, Gabriela

2013 «La integración de las TIC en propuestas de enseñanza elaboradas por docentes de la escuela secundaria», ponencia presentada en *I Jornadas Nacionales y III Jornadas de Experiencias e investigación en educación a distancia y tecnología educativa*, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 14 y 15 de marzo de 2013. Disponible en: <<https://es.scribd.com/document/213537103/ACTAS-2014>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Burbules, Nicholas

2008 «Riesgos y promesas de las TIC en la educación. ¿Qué hemos aprendido en estos últimos diez años?», en Tedesco, Juan Carlos *et al.*, *Las TIC: del aula a la agenda política*, Buenos Aires, Unifec-IIPE-Unesco, pp. 31-40. Disponible en: <http://www.oei.es/historico/pdfs/las_tic_aula_agenda_politica.pdf> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Carr, Wilfred y Kemmis, Stephen

1988 *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*, Barcelona, Martínez Roca.

Castells, Manuel

1999 *La era de la información: economía, sociedad y cultura. La sociedad red. Volumen 1*, Buenos Aires, Siglo Veintiuno Editores.

Coll, César; Mauri, María Teresa y Onrubia, Javier

2008 «Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural», en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 10, n° 1. Disponible en: <<http://redie.uabc.mx/redie/article/view/177/848>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Cook, Thomas y Reichardt, Charles

1986 *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*, Madrid, Morata.

Copertari, Susana *et al.*

2010 «Política(s) académica(s) sobre carreras de postgrado y formación docente en educación a distancia en la Universidad Nacional de Rosario», informe de investigación presentado en V Seminario Internacional «De Legados y Horizontes para el Siglo XXI», Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Tandil, 20, 21 y 22 de septiembre de 2010. Disponible en: <<http://www.unr.edu.ar/descargar.php?id=4063>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

De Pablos Pons, Juan

2010 «Universidad y sociedad del conocimiento. Las competencias informacionales y digitales», en *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, vol. 7, n° 2. Disponible en: <<http://rusc.uoc.edu/rusc/es/index.php/rusc/article/download/v7n2-de-pablos/977-1015-1-PB.pdf>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Dirección General de Cultura y Educación de la Provincia de Buenos Aires

2007 *Diseño curricular para la educación secundaria. Construcción de ciudadanía. 1º a 3º año*, La Plata, Dirección General de Cultura y Educación, Subsecretaría de Educación. Disponible en: <<http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/organismos/consejogeneral/disenioscurriculares/documentosdescarga/secundariaciudadania.pdf>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

2008 *Introducción al diseño curricular. Construcción de ciudadanía*, La Plata, Dirección General de Cultura y Educación, Subsecretaría de Educación. Disponible en: <http://servicios2.abc.gov.ar/recursoseducativos/editorial/catalogodepublicaciones/descargas/doccapasemi/construccion_ciudadania_1a3.pdf> [Consulta: 20 de julio de 2017].

2010 *Diseño curricular para la educación secundaria. Marco general para el ciclo superior*, La Plata, Dirección General de Cultura y Educación, Subsecretaría de Educación. Disponible en: <http://www.fmmeduccion.com.ar/Sisteduc/Buenosaires/ESSdiseniocurricular/o-Documentos/02-marco_general_del_ciclo_superior_de_la_escuela_secundaria.pdf> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Doueui, Milad

2010 *La gran conversión digital*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

Dussel, Inés

2012 «Más allá de la cultura participativa. Nuevos medios digitales, saberes y ciudadanía en escuelas secundarias de Argentina y Chile», en Acevedo Rodrigo, Ariadna y López Caballero, Paula (comps.), *Ciudadanos inesperados. Espacios de formación de la ciudadanía ayer y hoy*, México, Colmex-Cinvestav.

García Canclini, Néstor

2006 «¿Dónde está la caja de herramientas? Cambios culturales, jóvenes y educación», conferencia brindada en el Seminario Internacional «La formación docente en los actuales escenarios: desafíos, debates, perspectivas», Universidad Nacional de La Matanza, San Justo, 19 de abril de 2006. Disponible en: <<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL001354.pdf>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Gros, Begoña y Contreras, David

2006 «La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas», en *Revista Iberoamericana de Educación*, n° 42, pp. 103-125. Disponible en: <<http://rieoei.org/rie42a06.htm>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Hopenhayn, Martín

2001 «Viejas y nuevas formas de la ciudadanía», en *Revista de la CEPAL*, vol. 73, pp. 117-128. Disponible en: <<http://archivo.cepal.org/pdfs/revistaCepal/Sp/073117128.pdf>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Instituto Nacional de Formación Docente

2009 *Documento metodológico orientador para la investigación educativa*, elaborado por Néstor Pievi y Clara Bravín, Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en: <http://cedoc.infed.edu.ar/upload/Documento_metodologico_investigacion.PDF> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Kaplún, Mario

1992 «Repensar la educación a distancia desde la comunicación», en *Cuadernos de Diálogos de la Comunicación*, vol. 23, Felafacs, Lima.

Siede, Isabelino y Larramendy, Alina

2013 «¿Cómo se construye ciudadanía en la escuela?», en *La educación en debate*, n° 13, pp. 1-2, en *Le Monde Diplomatique*, n° 167. Disponible en:

<<http://unipe.edu.ar/wp-content/uploads/2013/05/Unipe-N13.pdf>>
[Consulta: 20 de julio de 2017].

Maggio, Mariana

2012 *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*, Buenos Aires, Paidós.

Martín Barbero, Jesús

2002 «Jóvenes, comunicación e identidad», en *Pensar Iberoamérica. Revista de cultura*, nº 0. Disponible en: <<http://www.oei.es/historico/pensariberoamerica/ricooa03.htm>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Martinelli, Silvia *et al.*

2015 «El modelo de enseñanza con TIC de la UNIPE», en Secretaría de Investigación UNIPE, *Prácticas pedagógicas y políticas educativas. Investigaciones en el territorio bonaerense*, Gonnet, UNIPE: Editorial Universitaria, pp. 195-221. Disponible en: <<http://editorial.unipe.edu.ar/wp-content/uploads/2015/03/Pr%C3%A1cticas-pedag%C3%B3gicas-y-pol%C3%ADticas-educativas.-Investigaciones-en-el-territorio-bonaerense-UNIPE-2015.pdf>> [Consulta: 19 de julio de 2017].

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación

2007 *Tecnologías de la información y la comunicación en la escuela: trazos, claves y oportunidades para su integración pedagógica*, Buenos Aires, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación. Disponible en: <<http://www.me.gov.ar/curriform/publica/tic.pdf>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

2010 «Dossier: Aulas conectadas», en *El monitor de la educación*, nº 26, 5ª época, pp. 25-40. Disponible en: <<http://www.me.gov.ar/monitor/nro0/pdf/monitor26.pdf>> [Consulta: 19 de julio de 2017].

Moreira, Manuel Area

2009 *Introducción a la tecnología educativa*, San Cristóbal de La Laguna, Universidad de La Laguna. Disponible en: <<https://campusvirtual.ull.es/ocw/file.php/4/ebookte.pdf>> [Consulta: 19 de julio de 2017].

Monereo, Carles (coord.)

2005 *Internet y competencias básicas. Aprender a colaborar, a comunicarse, a participar, a aprender*, Barcelona, Graó.

Neiman, Guillermo y Quaranta, Germán

- 2006 «Los estudios de caso en la investigación sociológica», en Vasilachis de Gialdino, Irene (coord.), *Estrategias de investigación cualitativa*, Barcelona, Gedisa, pp. 213-237.

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura

- 2010 *Metas educativas 2021. La educación que queremos para la generación de los Bicentenarios*, Madrid, OEI. Disponible en: <<http://www.oei.es/metas2021/libro.htm>> [Consulta: 19 de julio de 2017].

Pérez Gómez, Ángel

- 1992 «Comprender la enseñanza en la escuela. Modelos metodológicos de investigación educativa», en Gimeno Sacristán, José y Pérez Gómez, Ángel, *Comprender y transformar la enseñanza*, Madrid, Morata.

Piscitelli, Alejandro

- 2008 «Nativos digitales», en *Contratexto*, vol. 0, n° 16, pp. 43-56. Disponible en: <<https://revistas.ulima.edu.pe/index.php/contratexto/article/view/782/754>> [Consulta: 19 de julio de 2017].

Prensky, Marc

- 2001 «Digital Natives, Digital Immigrants», en *On the Horizon*, vol. 9, n° 5, pp.1-6 [trad. cast.: «Nativos e inmigrantes digitales», en *Cuadernos SEK 2.0*. Disponible en: <[http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20\(SEK\).pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS%20E%20INMIGRANTES%20DIGITALES%20(SEK).pdf)> (Consulta: 20 de julio de 2017)].

Rheingold, Howard

- 2008 «Using Participatory Media and Public Voice to Encourage Civic Engagement», en Bennett, Lance (ed.), *Civic Life Online. Learning How Digital Media Can Engage Youth*, Cambridge-Londres, The MIT Press, pp. 97-118. Disponible en: <https://mitpress.mit.edu/sites/default/files/titles/free_download/9780262524827_Civic_Life_Online.pdf> [Consulta: 30 de julio de 2017].

Sancho Gil, Juana y Correa Gorospe, José Miguel

- 2010 «Cambio y continuidad en sistemas educativos en transformación», en *Revista de Educación*, n° 352, pp. 17-21. Disponible en: <http://www.revistaeducacion.mec.es/re352/re352_01.pdf> [Consulta: 30 de julio de 2017].

Sancho Gil, Juana y Correa Gorospe, José Miguel (eds.)

2010 *Las TIC en la educación obligatoria: de la teoría a la política y la práctica*, en *Revista de Educación*, n° 352, pp. 15-217. Disponible en: <<http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352.pdf>> [Consulta: 23 de julio de 2017].

Schujman, Gustavo y Siede, Isabelino (comps.)

2007 *Ciudadanía para armar. Aportes para la formación ética y política*, Buenos Aires, Aique.

Stake, Robert

2007 *Investigación con estudio de casos*, Madrid, Morata.

Podestá, Susana; Groshaus, Leandro y Gutiérrez, Gonzalo

2013 «Entrevista a Isabelino Siede: “Hemos inventado una ciudadanía escolar sin política”», en *Educación en Córdoba*, año X, n° 28. Disponible en: <http://revistaeducar.com.ar/wp-content/uploads/2013/09/Educacion_N28_low.pdf> [Consulta: 30 de julio de 2017].

Siemens, George

2005 «Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age», en *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, vol. 2, n° 1. Disponible en: <http://www.itdl.org/journal/jan_05/article01.htm> [Consulta: 30 de julio de 2017].

Tedesco, Juan Carlos

2000 *Educación en la sociedad del conocimiento*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

2012 «Una computadora por alumno», en Red Latinoamericana de Portales Educativos. Disponible en: <<http://www.relpe.org/una-computadora-por-alumno-2/>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Unicef

2012 *Vivir juntos en las aulas*, Buenos Aires, Unicef. Disponible en: <https://www.unicef.org/argentina/spanish/Vivir_Juntos_WEB.pdf> [Consulta: 23 de julio de 2017].

2015 *Resultados de la Encuesta Nacional sobre Integración de TIC en la Educación Básica Argentina. Informe general*, elaborado por Juan Carlos Tedesco, Cora Steinberg y Ariel Tófaló, Buenos Aires, Unicef. Disponible en: <https://www.unicef.org/argentina/spanish/EDUCACION_01_TICS-Educacion-InformeGeneral.pdf> [Consulta: 23 de julio de 2017].

Universidad Católica de Córdoba

- 2013 «Entrevista a Isabelino Siede. “¿De qué hablamos cuándo hablamos de democracia escolar?”» [video en línea]. Disponible en: <<https://www.youtube.com/watch?v=QpzOAeSle5o&feature=youtu.be>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Universidad Pedagógica

- 2011 *El modelo de enseñanza con uso de TIC*, Laboratorio de Investigación en Formación en Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación (LABTic), documento desarrollado por Silvia Martinelli y Mónica Perazzo. Disponible en: <<https://es.slideshare.net/evangelinab/unipe-el-modelo-de-enseanza-con-uso-de-tic>> [Consulta: 24 de julio de 2017].

Deursen, Alexander van y Dijk, Jan van

- 2013 «The Digital Divide Shifts to Differences in Usage», en *New Media & Society*, vol. 16, n° 3, pp. 507-526. Disponible en: <<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1461444813487959>> [Consulta: 23 de julio de 2017].

Wei, Lu y Hindman, Douglas

- 2011 «Does the Digital Divide Matter More? Comparing the Effects of New Media and Old Media Use on the Education-Based Knowledge Gap», en *Mass Communication and Society*, vol. 14, n° 2, pp. 216-235. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/254306601_Does_the_Digital_Divide_Matter_More_Comparing_the_Effects_of_New_Media_and_Old_Media_Use_on_the_Education-Based_Knowledge_Gap> [Consulta: 20 de julio de 2017].

Las pedagogías en movimiento: usos y apropiaciones de las tecnologías digitales por parte de docentes y alumnos en escuelas secundarias públicas bonaerenses

Inés Dussel, Patricia Ferrante, Delia González y Julieta Montero

INTRODUCCIÓN: LOS CONTEXTOS DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cómo se están incorporando las tecnologías digitales en las escuelas secundarias? La pregunta sobre qué pasa con los usos y las apropiaciones de las tecnologías por docentes y alumnos se escucha en distintos ámbitos, vinculada a la impresionante expansión de los medios digitales en la sociedad y a los cambios en las prácticas culturales de las nuevas generaciones.

La indagación por los usos y formas de apropiación de los medios digitales es el eje de dos proyectos de investigación que se realizaron en la UNIFE entre los años 2013 y 2016.¹ La primera investigación, centrada en las prácticas docentes en escuelas secundarias incluidas en el Programa Conectar Igualdad en la Provincia de Buenos Aires, indagó sobre los cambios en la dinámica de las clases, las interacciones y las jerarquías de saberes; se basó en entrevistas en profundidad, observaciones de clases y recopilación de planificaciones docentes y producciones de los estudiantes. La segunda se ocupó de investigar el uso de recursos digitales y audiovisuales, centrándose en docentes que estuvieran participando de instancias de capacitación en la temática, y relevó mediante encuestas y entrevistas los usos y concepciones de los docentes sobre las imágenes y los recursos digitales en la enseñanza.

1. Los proyectos fueron: «Enseñar y aprender en aulas conectadas. Transformaciones de los saberes y participación cultural a partir de la introducción de los net-books en escuelas secundarias de la Provincia de Buenos Aires» (2011-2014) y «Promesas y posibilidades de las tecnologías digitales en la enseñanza. Estudio sobre el uso de recursos audiovisuales en el aula en escuelas públicas de nivel secundario» (2015-2016), y fueron desarrollados por las autoras de este capítulo.

El contexto que encuadra esta investigación se vincula a un horizonte político-educativo cambiante. Puede observarse que en la primera década y media del siglo XXI se afirmó en el país una agenda de derechos y de políticas de inclusión social y cultural, en la cual se introdujeron los derechos a la inclusión digital. Axel Rivas señala en un trabajo reciente que la última década se caracteriza por un «triple proceso conjunto de expansión de los derechos educativos»: mayor acceso e inclusión educativa, mayor financiamiento educativo y mayor reconocimiento de los derechos de poblaciones excluidas (Rivas, 2015: 47). La confluencia de una mayor iniciativa estatal –sobre todo a partir de políticas educativas que ampliaron la obligatoriedad escolar a once, doce o trece años y aumentaron los recursos en becas, apoyos e infraestructura edilicia y tecnológica– y de un incremento de la demanda de escolarización concebida como parte de los derechos ciudadanos básicos ha llevado a un crecimiento inédito de la escolarización en la región, equiparable en su ritmo a los primeros años de expansión del sistema a fines del siglo XIX o a la década de la posguerra. Este es el contexto en el que se formuló la propuesta de inclusión digital, enunciada no solo ni principalmente como un discurso que suma a la competitividad económica, sino como un modo de garantizar la participación social, económica, cultural y política de los sectores más postergados.²

En este impulso hacia ampliar la participación digital como una forma de inclusión y movilidad social, fue notable la fuerte inversión en tecnologías educativas. Las políticas educativas públicas, a nivel nacional y provincial, fueron grandes vectores para la introducción de las tecnologías. Según Elena Arias Ortiz y Julián Cristia (2014), América Latina es la región más activa del mundo en sumar equipamiento tecnológico a las escuelas (ibíd.: 3). Cabe señalar que Uruguay y Argentina estuvieron entre los primeros países de América Latina que implementaron un programa de equipamiento y conectividad nacional en las aulas con el modelo 1 a 1 (un dispositivo por alumno), a diferencia de otros que lo hicieron a escala piloto o regional. En el caso argentino, el Programa Conectar Igualdad se centró en las escuelas secundarias, y prometió entregar tres millones de computadoras a todos los alumnos y profesores de escuelas públicas en un período de tres años (2010-2012). En 2015, la entrega ya había superado los cinco millones, e incluyó no solamente las escuelas secundarias sino

2. Este horizonte discursivo, que estuvo en la base de la mayor parte de los programas de inclusión digital del Mercosur hasta fines de 2015, contrasta con los que se presentan en trabajos del BID (Arias Ortiz y Cristia, 2014) o del Banco Mundial (Bruns y Luque, 2014), que enfatizan la perspectiva individual y la mejora de la productividad económica y la competitividad global de la región.

también las escuelas que atienden a estudiantes con necesidades especiales y las instituciones de formación docente, con una extensión creciente a las escuelas primarias con las aulas digitales móviles (ADM).³ Se previó también la provisión de un piso tecnológico que implica el cableado y conectividad de las más de trece mil escuelas secundarias públicas de todo el país, sobre cuyo progreso no hay reportes oficiales.

Este programa, bajo la nueva administración, se encuentra en suspenso, y hay informaciones contradictorias sobre su continuidad. La incorporación de tecnologías parece seguir siendo una prioridad, aunque la distribución de equipamiento está detenida. Por otro lado, la propuesta formativa en el área se mantuvo durante el 2016, y en los últimos meses se abrió un gran interrogante a partir del anuncio de la suspensión de las especializaciones y diplomados que se habían organizado desde el Instituto Nacional de Formación Docente. Esta situación, si bien no afecta a lo que se presenta en este capítulo, producto de investigaciones realizadas entre los años 2013 y 2015, es un marco a tener en cuenta para analizar los resultados de las indagaciones.

Junto con las políticas públicas, hay que considerar que hay una proliferación de discursos que postulan a las nuevas tecnologías como uno de los indicadores más claros de lo nuevo, y que estos discursos atraviesan, en líneas generales, a todo el arco político. Las tecnologías digitales son un nuevo «concepto estelar» de la educación (Carrizales Retamoza, 1991), y también un objeto «con brillo», que contiene muchas de las promesas y aspiraciones de la sociedad (Dussel, 2012). Se menciona su valor para dinamizar las instituciones, agilizar las comunicaciones, actualizar las prácticas formativas, atraer la atención de los estudiantes y permitir mejores aprendizajes; son las mejores representantes de la pedagogía ubicua, la escuela en tiempos de dispersión, o la escuela hecha a medida de sus estudiantes. En esta configuración discursiva, se afirma una nueva *doxa pedagógica*, o sentido común, que va construyendo equivalencias y asociaciones sobre las bondades y posibilidades de las TIC en las escuelas, que tiene múltiples efectos sobre las prácticas.

La emergencia de esta nueva *doxa pedagógica* en torno a las tecnologías digitales es uno de los aspectos que emergió en el trabajo de campo, y que creemos conveniente analizar con más profundidad que lo que se hace habitualmente. Uno de sus enunciados centrales es que las tecnologías son una especie de llave mágica que va a permitir cambiar la educación y el trabajo docente. Confiando en sus posibilidades de acercar la cultura a

3. Véase el sitio del Programa Conectar Igualdad: <<http://www.conectarigualdad.gob.ar/>> [Consulta: 1 de diciembre de 2015].

todos de manera fácil y económica, concitar el interés de adultos y jóvenes, descentralizar la circulación de la información e incorporar otros lenguajes y referencias más accesibles, se apela muchas veces a las TIC como la vía privilegiada para superar los límites de las viejas instituciones del saber (incluidas en ellas los viejos maestros) y democratizar el conocimiento. Las promesas de inmediatez y de accesibilidad agregan seducción y poder a estos discursos celebratorios de las nuevas tecnologías, que son enunciados desde sectores muy diversos, que incluyen a los críticos del autoritarismo del viejo sistema escolar, que encuentran en lo digital un aliado para sacarles poder al docente y a la escuela, y a las nuevas olas del capitalismo cognitivo o creativo, que expanden la mercantilización a casi todas las esferas de la vida humana, incluyendo afectos, gustos e intimidades, y que celebran la posibilidad de inmiscuirse en los vínculos pedagógicos e influir en sus contenidos y formas.

Esta nueva doxa emerge de alianzas novedosas, móviles e inestables, de signo abierto, pero que en algunos casos corren el riesgo de reintroducir en un primer plano a actores y discursos como las visiones tecnicistas e individualistas de la docencia, que parecían haberse quedado atrás. Esas visiones ya no están solamente impulsadas por los organismos de financiamiento multilateral y el neoliberalismo de la década de 1990, sino por las megacorporaciones tecnológicas cuyos mejores portavoces son muchas veces los propios usuarios (Dijck, 2013). Ser creativos y autónomos, gestionar su propio contenido, acelerar la comunicación, estar siempre disponibles y adecuar los contenidos a los intereses de los alumnos son algunos de los requerimientos que se les hacen a los docentes y que la tecnología digital les ayuda a resolver. Aunque no todas sean nuevas, esas demandas hoy adquieren mucha mayor visibilidad, control e individualización que cuando primaban las tecnologías analógicas del pizarrón y el cuaderno, o el informe del inspector. En estas nuevas condiciones, no alcanza solamente con ver los cambios en las formas de gestionar la enseñanza y el aprendizaje, sino que es necesario pensar en un nuevo escenario que tiene una configuración tecnológica, política e institucional muy compleja.

En esta configuración, queremos resaltar el peso que tienen las transformaciones de los medios digitales en los años recientes, que pasaron de la web 1.0 a la 2.0 y, actualmente, a la 3.0 y la realidad aumentada, y de Wikipedia a Wikileaks. Mucho de lo que se plantea como parte de lo que los nuevos medios digitales están realizando, o pueden realizar, tiene poco en cuenta las transformaciones recientes de los medios digitales; la mirada exclusivamente centrada en las políticas educativas muchas veces pierde de vista estas transformaciones más generales que no dependen de la iniciativa estatal y que demarcan el territorio, los lenguajes y las expectativas que se construyen en torno a las tecnologías.

En relación con estas transformaciones recientes de las propias tecnologías, hay que destacar, como señalan Henry Jenkins, Sam Ford y Joshua Green (2013), que si bien en un inicio la sociología de los medios digitales enfatizó el peso de los usuarios y la descentralización y horizontalización que impulsaban, en el último lustro se hicieron más evidentes otros fenómenos que van en una dirección opuesta. En otro trabajo, Jenkins menciona, entre estas nuevas tendencias, los siguientes rasgos: la recentralización en grandes plataformas manejadas por pocas corporaciones (a las que considera no como máquinas aceitadas sino como «familias disfuncionales en las que las distintas divisiones compiten por recursos y reconocimiento») (Jenkins, 2013: 279); el carácter minoritario de las formas más creativas y activas de participación y la masividad de formas más pasivas de circulación por los medios sociales; la aparición de una nueva casta de *digerati* (como antes los *literati*), que conecta a las élites del mundo, pero que no necesariamente aproxima o incluye a los sectores más marginados de cada país. Todos estos fenómenos hablan de la enorme complejidad de estos desarrollos.

Considerando las prácticas de conocimiento, quisiéramos señalar que la creciente centralización y estandarización de la web 3.0, que con sus redes semánticas y sus grandes plataformas tiende a predigerir y encapsular las búsquedas en circuitos definidos por esas mismas plataformas, genera otros interrogantes sobre la posibilidad de las TIC de promover formas más autónomas y creativas del saber, tal como se prometió, y se confió, en un primer momento. Lo que va emergiendo de estos nuevos desarrollos digitales es bastante distinto a la perspectiva del *peer-to-peer*, de la creación y la libertad infinitas, y de la movilización *bottom-up* que caracterizó a la primera etapa de la red; al contrario, se afirman tendencias mucho más verticales, jerárquicas y recentralizadoras que plantean límites claros a la libre circulación y exploración de lo que ofrece la red o los aparatos tecnológicos. Las TIC, entonces, no son tecnologías estables, homogéneas e invariantes.

Volviendo al análisis de la nueva doxa pedagógica, puede verse por qué es importante cuestionar la percepción de que las tecnologías son la llave mágica para resolver los problemas educativos. Contra la idea de que las TIC son instrumentos transparentes y neutros de la comunicación y la circulación de la información, la perspectiva que se propone en nuestras investigaciones es estudiarlas como vectores complejos que introducen nuevos discursos y nuevas relaciones, que son sometidos a distintas negociaciones y apropiaciones en distintos espacios, y que pueden abrir o cerrar posibilidades democratizadoras. Importa considerar su especificidad y sus transformaciones, viendo qué posibilitan y promueven, pero sin caer en el determinismo tecnológico que considera que su sola presencia es condición suficiente para que cambien las prácticas y los sujetos.

Un segundo paso para tomar distancia de esta doxa es mostrar que estos cambios no son inmediatos y que se incorporan a prácticas que traen sus propias dinámicas. Como se señaló en otro trabajo (Dussel y Quevedo, 2010), es esperable que la acomodación del sistema escolar no sea tan abrupta y repentina como en otras esferas, y que este tiempo constituya un proceso de transición y una «ventana de flexibilidad interpretativa» (Ito *et al.*, 2010: 25), en los que haya debate y controversia respecto a cómo se ubican las tecnologías y agencias culturales anteriores con relación a las nuevas. Asistimos a un proceso de negociación y de reacomodamiento de la institución escolar y de los nuevos medios que no es automático ni inmediato; los años transcurridos desde el comienzo de planes masivos, como el Plan Ceibal en Uruguay o Conectar Igualdad en Argentina, muestran la heterogeneidad de estas transformaciones.

Muchos de estos procesos son leídos como resistencia y conservadurismo por parte de la escuela (Cuban, 2008). En nuestros trabajos de investigación, queremos proponer otra línea de interpretación. Partimos de considerar a los aparatos tecnológicos como medios: no se trata solamente de introducir las computadoras y pretender que se adapten sin más al formato escolar, sino de entender las lógicas de uso, los protocolos de prácticas que ellas traen consigo, y preguntarse por su vinculación con los usos escolares (Dussel, 2012). Las TIC no andan sueltas ni son meras herramientas: son medios y artefactos complejos, cambiantes, portadas por ciertos actores y que promueven lenguajes e intereses particulares (Buckingham, 2008).

Pero también habría que considerar la especificidad de la escuela como una institución cultural que plantea una relación con formas de saber peculiares. La escuela no es un espacio vacío, sino una configuración espacial y temporal organizada en torno a ciertas funciones específicas. Este es un aspecto que profundizaremos en el siguiente apartado.

LAS ESCUELAS Y LAS AULAS COMO ESPACIOS DE TRADUCCIÓN Y APROPIACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS: UNA RECONSIDERACIÓN DE LAS INTERACCIONES ENTRE POLÍTICAS Y PEDAGOGÍAS

Si en un primer momento de la investigación considerábamos que había una oposición entre la escuela y los medios digitales –centrándonos en los distintos «modos de operación con el saber» (Dussel *et al.*, 2015)–, con el curso de la indagación fuimos desplazándonos a concepciones asentadas en perspectivas antropológicas y en la teoría del actor en red, las cuales ponen de manifiesto la existencia de redes locales que no están predeterminadas por formatos institucionales generalizados (Rockwell, 2007 y 2009;

Latour, 2008; entre muchos otros autores). En particular, adoptamos la noción de la escuela y el aula como ensamblajes históricos y políticos contingentes, subrayando su heterogeneidad y las tensiones que las definen, así como también su carácter histórico. En vez de enfatizar la continuidad de la gramática o la forma escolar, su resistencia o su apoyo a las nuevas tecnologías, puede verse a las escuelas como «ensamblajes sociales frágiles, que son continuamente revalidados e impulsados por varios esfuerzos de redes de actores sociales que tienen intereses y compromisos dispares» (Ball, Maguire y Braun, 2012: 70). Perspectivas como estas, apoyadas en la sociología y la antropología educativas, proponen definiciones más abiertas sobre lo escolar, que contienen la inestabilidad, la ambivalencia, las contradicciones en el hacer escolar no como disfunciones, sino como parte de lo que son, de su ontología histórica.

En la misma línea, consideramos muy sugerente la definición que da el antropólogo Jan Nespór de la escuela como «una intersección en un espacio social, un nodo en una red de prácticas que se expande en sistemas complejos que empiezan y terminan afuera de la escuela» (Nespór, 1996: xiii). La escuela no es una institución homogénea y unificada, sino un ensamblaje provisorio de prácticas, artefactos, personas, saberes, que no se define solamente por las paredes o las formas de regulación estatales, sino por complejas interacciones en varias direcciones. El hecho de que sea un ensamblaje provisorio, que requiere de múltiples acciones para sostenerse como tal, la define como una producción histórica, que va cambiando y transformándose en modos que hay que analizar en sus redes de relaciones concretas. Así, en vez de considerar a la continuidad como un dato, habría que preguntarse sobre cuáles son las condiciones y operaciones que hacen posible ese ensamble particular y heterogéneo, y qué es lo que sostiene unida y relativamente estable a la institución escolar y la hace parecerse en distintas geografías y épocas históricas.⁴

¿Qué aporta esta reconceptualización de la escuela para analizar cómo se introducen las nuevas tecnologías? Contra la idea de que las escuelas resisten o se revolucionan en masa con las computadoras, estos abordajes antropológicos e histórico-filosóficos permiten abrir otras indagaciones sobre las negociaciones y adaptaciones que hacen las instituciones educativas. Siguiendo lo que apuntan Maarten Simons y Jan Masschelein (2014) sobre la escuela como un espacio y un tiempo de suspensión para producir una operación de trabajo sobre la cultura, surgen preguntas sobre las tareas que hacían y hacen hoy las escuelas, y sobre los modos en que

4. Véase Dussel, Inés, «Sobre la precariedad de la escuela», en Larrosa, Jorge (org.), *Elogio da Escola*, Belo Horizonte, Grupo Autêntica, 2017.

fueron cumpliendo funciones diferentes. Por ejemplo, hay que cuestionar los límites rígidos que se plantean entre el *afuera* y el *adentro*, que fueron y son mucho más porosos de lo que se supone, y que no están definidos por las paredes o los nombres de las instituciones, sino por un tipo de vínculo y de trabajo con el conocimiento particular; en esa dirección, vale preguntarse sobre los modos de relación con el saber que plantea la escuela, aunque pensándolos de manera menos uniforme que desde la gramática escolar. En el caso de los nuevos medios digitales, esto es especialmente cierto: no es fácil distinguir lo que se hace dentro y fuera de la escuela, no solamente porque –como algunos sostienen– ahora estemos en la época del aprendizaje ubicuo (lo cual podría enunciarse para cualquier época), sino porque los procesos heterogéneos y complejos que tienen lugar fuera de la escuela también tienen lugar dentro de la escuela, con identidades culturales múltiples, relaciones con el saber mediadas por tecnologías y nuevas formas de la autoridad. «Investigar» se volvió, en muchos casos, equivalente a buscar en Google: eso no depende de que haya o no equipos tecnológicos en el aula, sino que es una concepción que circula o viaja a través de la cultura. Otra idea importante para pensar en estas nuevas condiciones es la de suspensión y de trabajo escolar con el saber: vale la pena preguntarse sobre la capacidad de las escuelas de producir algunos de esos movimientos o tareas escolares en contextos mucho más desafiantes, con dispositivos móviles que nos conectan todo el tiempo a otras conversaciones y espacios, que vuelven más compleja la operación de distanciamiento y descontextualización que proponía la escuela moderna.

Esta reconceptualización también afecta cómo se piensa al aula como espacio de trabajo privilegiado con el conocimiento escolar. El aula es un lugar que tiene una historia y que funciona simultáneamente como una disposición material de objetos y cuerpos y como una estructura simbólica que regula el habla (Dussel y Caruso, 2000). Este espacio se definió en los últimos dos siglos como el lugar donde se reúne un grupo de estudiantes que aprende cosas similares al mismo tiempo, y que presta atención a un docente que tiene un programa central que estructura su docencia. Los principios de gradualidad (homogeneidad del grupo escolar) y simultaneidad (todos prestan atención o hacen un trabajo similar coordinado por un maestro o profesor) han sido centrales para la estructuración del aula en este largo tiempo. Esta forma de atención centralizada del aula moderna está siendo desafiada por las nuevas tecnologías que fragmentan y dispersan el trabajo escolar, aunque hay que reconocer que esta fragmentación había empezado antes, con la crítica constructivista de los años sesenta y la demanda de una pedagogía individualizada (Dussel, 2016a).

Para el análisis de estas transformaciones, proponemos concebirla como un *cronotopo*, concepto que Mijaíl Bajtín acuñó para referirse a la co-

nexión intrínseca de las relaciones temporales y espaciales que se expresan artísticamente en la literatura (Brandão, 2006: 133). En el ámbito educativo, Jay Lemke señala que los *cronotopoi* permiten entender mejor cómo se realizan las acciones sociales, incluyendo el movimiento y los ritmos con los que circulamos a través de distintos espacios. El cronotopo permite hacer y ver el espacio en el tiempo, incorporando múltiples escalas, duraciones y ritmos; por eso es una metáfora que permite dar cuenta de lo heterogéneo de la temporalidad y la espacialidad.

Lemke usa esta metáfora para analizar las interacciones en el aula; en su perspectiva, el cronotopo del aula es disfuncional y está cada vez más lejano de los cronotopos de la vida posmoderna. «Las aulas son espacios muy pequeños, abarrotados, saturados de gente, que no dejan mucho lugar para más que la conversación, la lectura, la escritura, y unas pocas actividades simples con materiales no muy interesantes». A nivel del espacio:

[...] cada clase y materia y grado está separado de los otros, y todos están separados de las auténticas comunidades de práctica en la sociedad para las cuales se dice, de forma no muy creíble, que la educación nos prepara. En el tiempo, cada lección se divide de otras lógicamente conectadas con ella por al menos 24 horas, la duración de cada actividad está limitada a 40 minutos, los tópicos cambian radicalmente cada pocas semanas, los proyectos largos no pueden durar más que pocos meses, y las relaciones muy importantes entre docentes y estudiantes se terminan arbitrariamente mucho antes de un año.⁵

Lemke concluye que «este diseño y sus conocidos cronotopos trabajan contra lo que sabemos y valoramos como aprendizaje significativo». Si bien su idea del aula *tradicional* es algo homogénea, hay que destacar que reconoce que hay otros tipos de cronotopos que conviven con los institucionales, y que el aula siempre es más híbrida y confusa que lo que sugieren las estructuras de la escolaridad.

Una investigación sobre los cambios en el aula con el modelo 1 a 1 en Finlandia usa también el concepto de cronotopo de aprendizaje para referirse a las transformaciones de la enseñanza mediada por las tecnologías (Kumpulainen, Mikkola y Jaatinen, 2013). Las investigadoras estudiaron el uso de una plataforma digital colaborativa en una escuela primaria finlandesa, y siguieron el proceso de creación de un musical escolar a lo largo de un año, analizando la interacción en el aula y en la plataforma, así como las

5. Lemke, Jay, «Learning Across Multiple Places and Their Chronotopes», ponencia presentada en el Encuentro de la American Educational Research Association (AERA), San Diego, 12-16 de abril, 2004.

producciones escritas de los alumnos en la plataforma en línea. Encuentran que hay nuevas formas emergentes de cronotopos, que conviven con las más conocidas de la presencialidad. Plantean que hay prácticas de aprendizaje multimodales (con otros lenguajes), multidimensionales y ubicuas, y que las actividades de los estudiantes involucraron períodos de intensa escritura, lectura, creación y revisión de borradores, chateo e intercambio de correos electrónicos, búsqueda de información, descansos, escucha de música, y momentos de trabajo individual y otros de escritura colaborativa (ibíd.: 68). Para las autoras, este tipo de diseño pedagógico que reconfigura tiempos y espacios del aprendizaje resuena mucho más cerca de las vidas de los jóvenes, atravesadas por estos cronotopos de las nuevas tecnologías, y acomoda mejor sus ritmos y sus múltiples espacios de inserción y/o circulación. De esta forma, se opone un cronotopo escolar o áulico a otro exterior; esa es una distinción que retomaremos y debatiremos más adelante, cuando presentemos los resultados de la investigación.

LA INVESTIGACIÓN: TRADICIONES Y PERSPECTIVAS METODOLÓGICAS

Esta investigación se inscribe dentro de dos grandes tradiciones de producción de conocimiento: la antropología y la sociología de los medios digitales, y el estudio de las reformas y los cambios educativos. Por un lado, abrevia en los estudios de convergencia de medios y de los modos de uso de los nuevos medios digitales por parte de los niños, niñas y adolescentes encuadrados en la sociología de los medios y en los estudios sobre las nuevas alfabetizaciones (Buckingham, 2008; Livingstone, 2009; Ito *et al.*, 2010; entre muchos otros). Por otro lado, recoge los aportes de las investigaciones educativas más recientes en torno a la integración TIC en las escuelas y, particularmente, sobre los cambios introducidos por los modelos 1 a 1 (Ministerio de Educación, 2011),⁶ encuadrados en el estudio de las reformas educativas y de la tecnología educativa. En Argentina, hubo diversas investigaciones sobre

6. Véase Carbonatto, Romina (coord.), «Marco conceptual/teórico y metodológico de la evaluación de impacto en los aprendizajes de los estudiantes en un modelo 1 a 1», en Ministerio de Educación, *Informes ejecutivos. Encuentro de presentación de informes de investigación*, Buenos Aires, Programa Conectar Igualdad-Ministerio de Educación de la Nación, 2011, pp. 49-83. Disponible en: <http://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/bitstream/handle/123456789/77908/Informes_Ejecutivos.pdf?sequence=1> [Consulta: 12 de julio de 2017]. En este trabajo se relevan veintisiete estudios sobre TIC en educación y diecinueve específicos sobre el impacto de los modelos 1 a 1 (pp. 61-64).

el impacto del Programa Conectar Igualdad (Ministerio de Educación, 2011 y 2014; Kap, 2015; Maggio, 2012; Benítez Larghi, 2013; entre muchos otros). Entre los antecedentes inmediatos de esta investigación, destacamos las evaluaciones sobre el Plan Ceibal (Pérez Burger *et al.*, 2009; Rivoir *et al.*, 2010; Winocur y Sánchez Vilela, 2016), y las realizadas en algunas experiencias norteamericanas (Levinson, 2010), aunque no se trata de evaluaciones que analizan las formas de enseñar y aprender en el aula.

La investigación se planteó un abordaje interdisciplinario, capaz de tener en cuenta la especificidad del espacio escolar como ambiente de recepción o traducción de las nuevas tecnologías y de las políticas educativas, y que considere a las netbooks no solo como TIC, sino, como ya se señaló, como medios digitales que tienen sus protocolos de uso y sus lógicas de producción. En una primera etapa, se realizó una indagación en cuatro escuelas de la Provincia de Buenos Aires que estaban implementando el Programa Conectar Igualdad en dos localidades (Pilar y Mar del Plata), seleccionadas considerando las que se destacan por su uso de las tecnologías, con liderazgos fuertes que promueven la introducción de medios digitales, y de nivel socioeconómico bajo o medio. Se observaron clases de 5º año, y se entrevistó a alumnos y docentes con el objetivo de registrar posibles cambios que se producen a partir del uso de las TIC en el aula. Se buscó también relevar las producciones realizadas por los alumnos en clase, indagando sobre las formas en que resuelven las tareas propuestas y en que realizan, también ellos, el trabajo de traducción y apropiación del recurso a las características propias de la tarea escolar. En el año 2013 se siguió en estas escuelas a dos docentes, intentando analizar la continuidad de algunas prácticas; este seguimiento fue dificultado por el ausentismo de los profesores, por lo cual se consiguió relevar la mitad de las escuelas participantes; durante el año siguiente, se profundizó en el proceso de análisis e interpretación de la etapa anterior.

En el período 2015-2016 nos propusimos una investigación sobre el uso de recursos audiovisuales y digitales por parte de los docentes. Nos interesó indagar en las formas de apropiación de las tecnologías, enfocándonos en la interacción entre formas y productos digitales (sobre todo las imágenes y lenguajes audiovisuales), y en las prácticas y percepciones docentes. Tomando la idea de Bruno Latour de que la investigación social tiene que seguir a los actores, consideramos a las imágenes digitales como actores o actantes (Latour, 2008) y nos propusimos *seguirlas* en su adopción y uso por parte de los docentes, analizando los discursos y estrategias didácticas en los que se las incorpora y las formas en que se despliegan en las aulas. Esta indagación puede iluminar de otro modo algo de lo ya observado sobre que en las escuelas y en las aulas hay complejos procesos de traducción y apropiación de los medios digitales, que tienen que estudiarse en su especificidad;

y en esa especificidad importa también analizar los distintos medios o materiales digitales que se traen al aula. Un interés particular de la investigación fue problematizar los discursos sobre lo visual que circulan entre los docentes, que afirman que los jóvenes solo valoran las imágenes y que son *sujetos visuales* (como si no lo fuéramos todos los humanos), sin profundizar en las posibilidades y limitaciones que presentan los medios visuales para el trabajo pedagógico en el contexto actual, los cambios en los regímenes de atención y las formas peculiares de saber que porta el lenguaje visual hegemónico. Esta investigación se basó en una encuesta distribuida a todos los alumnos de la primera cohorte del curso «Educación, cine y fotografía» del Ministerio de Educación de la Nación, realizada entre junio y septiembre de 2015, que obtuvo trescientas siete respuestas. En una segunda etapa seleccionamos a dieciocho profesores de distintas provincias de la Argentina para profundizar en sus percepciones y prácticas sobre el uso de imágenes. En este texto, no se presentan los resultados de esta etapa de investigación porque están aún siendo procesados; sin embargo, sí se retoman algunas conceptualizaciones sobre los usos de las imágenes y las percepciones y prácticas docentes que se han ido consolidando en nuestro trayecto de investigación.

Quisiéramos a continuación explicitar algunos de los supuestos metodológicos y conceptuales de la línea de investigación sobre escuelas y medios digitales. El análisis de las prácticas docentes en el aula se asienta en el *giro hacia la práctica* de la teoría social (Schatzki *et al.*, 2001). Esta corriente subraya las disposiciones, *know-how*, comprensiones tácitas y acciones de los actores, como elementos centrales para entender las prácticas (ibíd.: 7). Esta línea plantea la importancia de la materialidad de las prácticas y la mediación de los objetos, en una perspectiva similar a la ya esbozada por Tim Ingold (2012). Es un enfoque relacional y pluralista, que discute tanto con el determinismo tecnológico u objetual como con la noción liberal del sujeto soberano y cuya voluntad define el curso de las acciones. En el estudio de las prácticas docentes con las tecnologías y los recursos didácticos, esto ha supuesto estudiar la interacción entre textos y usuarios. Por ejemplo, la presencia de los libros de texto, como señala Elsie Rockwell, «lejos de uniformar la enseñanza como algunos esperaban y otros objetaban, propiciaba muy distintas prácticas en torno al texto» (Rockwell, 2007: 205), prácticas que tienen que ver con las tradiciones pedagógicas, con la formación de cada maestro y con la situación particular en que se inscribían.

Recuperamos también los aportes de la etnografía educativa latinoamericana, que provee numerosos ejemplos de que los docentes tienen un margen de autonomía variable para configurar sus prácticas y que son lectores activos, selectivos y críticos de las políticas y recursos, así como hábiles negociadores con las estructuras normativas de las escuelas (Ezpeleta, 1987;

Rockwell, 2009). En esta negociación o márgenes de autonomía, cobran importancia dimensiones contextuales como las posiciones políticas, sindicales e institucionales de los docentes; es por eso que es necesario enfatizar que los docentes no son solamente «lectores pedagógicos» de los recursos y materiales, sino también lectores políticos y culturales. Esta perspectiva es importante también en la etapa de investigación actual, donde queremos profundizar en los modos de selección y uso de los recursos audiovisuales y digitales por parte de los docentes.

En estas consideraciones metodológicas, es importante destacar que las entrevistas en profundidad permiten adentrarse en los relatos y lógicas de enunciación de los sujetos, pero tienen, como todas las técnicas de registro, limitaciones metodológicas. En primer lugar, las entrevistas son juegos de lenguaje en los que la autenticidad está mediada por múltiples factores, entre ellos, las narrativas del yo disponibles en los *mass media* y las relaciones de poder entre entrevistador y entrevistado (Arfuch, 1998), las cuales producen un efecto de «deseabilidad» que lleva a acomodar las respuestas a lo que se percibe como esperable o correcto (Corbetta, 2003). En el caso de los docentes, además, acostumbrados a ser observados y juzgados, el efecto de «deseabilidad» y de control del discurso puede volverse más pronunciado. Por otro lado, se considera a los enunciados de los docentes como «parte de dispositivos y formas contemporáneas dominantes y de evoluciones históricas de la forma escolar y del discurso pedagógico» (Bautier, Crinon y Rochex, 2011: 13). En la investigación, interesó analizar el vínculo entre los discursos pedagógicos que enuncian los docentes, las justificaciones que realizan y los criterios de evaluación de sus efectos, con las posibilidades y limitaciones que plantean los recursos digitales, y también, aunque en menor medida, con los discursos pedagógicos expertos, que configuran discursos y repertorios para la acción y que organizan géneros discursivos que definen la naturaleza de los intercambios en las aulas, la jerarquía de saberes y las estrategias didácticas.

El análisis de los datos buscó describir las prácticas y comprender los sentidos que los actores construyen sobre estas. Para ello, se basó en la comparación y el contraste: si la identificación de tendencias ayuda a ver patrones de comportamiento o de discursos en distintas situaciones, también corre el riesgo de fijarse en tipos ideales y desconsiderar las diferencias y conflictos. Por eso es importante buscar casos distintos y hasta contrarios, y también identificar «espacios en blanco», problemas o nodos que no tienen fácil explicación ni son consistentes con otros fenómenos, y que permiten ver lo no dicho y lo no hecho, así como lo que podría haberse dicho o hecho (Anderson-Levitt, 2006: 289). Es en esas dislocaciones e inconsistencias donde se encuentra la riqueza del estudio, que tiene una sensibilidad etnográfica y que quiere explorar casos y no encontrar tipos ideales.

En esa dirección, también es importante señalar que el estudio buscó encontrar algunas tendencias comunes entre las clases y experiencias observadas, pero no con la intención de reducir lo distinto a lo mismo, sino de «describir procesos y redes de relaciones a través de las cuales las cosas cambian y se mueven» (Nespor, 2006: 300). Las tendencias o ejes analíticos que se identificaron no son «mapas estáticos, modelos de sistemas cerrados, colecciones de definiciones» (ibíd.), ni quieren funcionar como series de códigos fijos. Pretenden proveer herramientas útiles para estudiar una situación que está en movimiento, analizando las conexiones que surgen y los nuevos actores o lenguajes, los ritmos y las dinámicas con las que se conectan, entre otros aspectos (ibíd.: 302).

Finalmente, destacamos que el análisis de las producciones audiovisuales tomó herramientas de la semiótica y el análisis multimodal (Kress, 2005; Kress *et al.*, 2001), así como de los estudios visuales (Mitchell, 2002; Mirzoeff, 2005). Al no incluir entrevistas sobre esas producciones con los estudiantes, no pudimos indagar en las intenciones y decisiones de los autores, aunque sin duda sería importante confrontar lo visible con lo que quisieron incluir, los motivos de esa selección, etcétera. Este es un aspecto que seguiremos trabajando en futuras investigaciones, sobre todo a partir de la tesis doctoral en curso de Julieta Montero, integrante del equipo.⁷

LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LAS AULAS: ALGUNOS HALLAZGOS DE LA INVESTIGACIÓN

Como se ha dicho, el énfasis de la investigación estuvo puesto en ver las intersecciones y negociaciones entre las formas de trabajo escolar y la que proveen los nuevos medios. En otras palabras, las preguntas de la investigación se centraron en ver lo que las formas escolares permiten, y no solo lo que obturan o niegan, como suele decirse en los diagnósticos pesimistas. Tomando la noción de *cronotopo* del aula, se observó que las clases continúan después de hora, extendiéndose a los recreos, pero también a las redes sociales o blogs escolares, y las producciones escritas son crecientemente multimodales, con una presencia fundamental del lenguaje visual. Sin embargo, nuestro análisis señala que el encuadre del aula sigue determinando lo que se realiza, o no se realiza, como trabajo escolar, tanto porque se siguen trabajando contenidos curriculares como porque hay una

7. Montero, Julieta, «El aprendizaje con nuevas tecnologías: Las relaciones con el saber de los jóvenes en la producción de imágenes digitalizadas», tesis de doctorado en Ciencias Sociales, Flacso, Argentina.

delimitación clara de que se trata de una actividad o una tarea que va a ser mirada y calificada por un docente. El cronotopo del aula, entonces, opera también en las plataformas en línea, en las redes sociales donde siguen los intercambios, y en las computadoras individuales donde se hacen los trabajos escolares.

Un elemento novedoso es que la materialidad de las tecnologías ocupa un espacio y tiempo importante del aula. Conectar pantallas, cargar las baterías de las netbooks o tablets, copiar los programas necesarios de una memoria USB o circular archivos consume buena parte de la clase, y a veces los primeros 30 o 40 minutos (de clases que tienen entre 60 y 100 minutos de duración) se dedican a resolver estas cuestiones. Es probable que este tiempo se vaya reduciendo conforme avance la familiaridad con los equipos y mejore la conectividad. Puede verse aquí que el carácter público –en el sentido de Simons y Masschelein (2014)– de la escuela impone un ritmo más lento que el que cada uno podría tener por sí solo: la condición del aula es que todos estén en circunstancias más o menos similares para realizar una tarea, y también que esa tarea sea visible por otros y para otros (ya sea controlada en un sentido de censura o bien supervisada u observada con fines pedagógicos, incluso por sus pares). El cronotopo del aula, entonces, no es el mismo que el de la conexión doméstica ni puede serlo; si lo fuera, se perderían también algunos de los rasgos que permiten un tipo de trabajo escolar más específico.

Este peso de lo tecnológico en el cronotopo del aula es sin duda un elemento nuevo y plantea no solo otra distribución del tiempo, sino también otra jerarquía de saberes, que en las investigaciones aparece todavía confusa. El uso de tecnologías digitales desplaza la importancia de contenidos curriculares hacia prácticas técnicas, en las cuales no está claro qué tipo de saberes se movilizan y por quiénes. Por ejemplo, es importante distinguir el momento de distribución de las netbooks (una práctica centralizada y vinculada al control) de otros que involucran movilizar saberes técnicos más complejos, como trasladar información de una memoria USB a una computadora, analizar la compatibilidad de programas o resolver la proyección de una producción. También hay que destacar que muchas veces estas prácticas requieren conocimientos técnicos que los docentes no siempre tienen y, por lo tanto, implican que los estudiantes jueguen un rol importante. En este último caso, que es celebrado como la posibilidad de invertir una relación de saber-poder en el aula (lo cual efectivamente sucede), podría preguntarse qué supone para los estudiantes este cambio, y si efectivamente ayuda a desarrollar saberes nuevos y a ponerlos en relación con otros textos o prácticas, es decir, si ayuda a ampliar o a enriquecer lo que ellos ya saben o hacen por su cuenta. Algo similar se pregunta Andrew Burn (2009) en relación al uso escolar de los videojuegos, y

encuentra que muchas veces lo que se hace en el aula es menos desafiante que lo que los estudiantes ya realizan sin apoyo escolar. Esto no implica negar que se realicen estas actividades en el aula, pero sí matizar la celebración de la inversión de relaciones y cuestionar la amplitud y riqueza de los conocimientos que traen los estudiantes, así como el rol que la escuela debería jugar en ellos.

En relación con los saberes específicamente curriculares, observamos situaciones diferentes en las escuelas, que dan indicios sobre cómo las tecnologías se incorporan a prácticas pedagógicas complejas y atravesadas por múltiples dinámicas. A continuación, queremos describir en profundidad dos secuencias observadas o narradas por los docentes en distintas escuelas y presentar un análisis de tres producciones de alumnos realizadas como videos, que ilustran esta complejidad y especificidad del trabajo con las tecnologías en el aula.⁸

La clase de historia reciente: innovación de lenguajes y producción multimodal

En primer lugar, incluimos el análisis de la observación de una clase de Historia de 5° año, dictada en una escuela ubicada en un barrio de clase media urbana y considerada una de las escuelas públicas de élite de una ciudad mediana de la Provincia de Buenos Aires. El docente, un profesor joven egresado de la universidad, trabajó con los estudiantes la ruptura del peronismo en la década de los setenta, un tema de historia reciente y altamente controvertido. Propuso como parte de la secuencia didáctica la edición grupal de informes en audio, a los que luego se agregaron imágenes para producir un video como trabajo final de la unidad. Los alumnos tenían que realizar un texto periodístico grabado (un audio) como si hubieran sido cronistas de los hechos (la masacre de Ezeiza en junio de 1973 y el acto del 1° de mayo de 1974, cuando el peronismo se termina de fracturar en una corriente de izquierda y una de derecha). El docente contó en la entrevista previa a nuestra observación que trabajó el tema con películas (*No habrá más penas ni olvido*, de 1983), fragmentos de libros de texto y fuentes de la época (sobre todo noticieros y discursos televisados), con un marcado pre-

8. Cada una de estas clases y de estos materiales podría ser analizado en profundidad, ya que involucran múltiples dimensiones de las prácticas pedagógicas. Nos centraremos en esta presentación, por motivos de espacio, en algunas características que se vinculan a la jerarquía de saberes y al uso de recursos digitales en la secuencia didáctica. Las secuencias didácticas fueron presentadas anteriormente en otro trabajo (Dussel, 2016b), pero centradas en el análisis de los saberes docentes.

dominio de recursos audiovisuales. Comentó en la entrevista que a veces esos noticieros de época no están bien digitalizados, y se pierde mucha calidad cuando se los baja y se los circula como archivos en memorias USB; de cualquier forma, el profesor prioriza el contenido y la retórica de los discursos, y no tanto la imagen o la composición visual. Es llamativo que el profesor no detecte que esta debilidad técnica afecta también al contenido, como puede verse en este comentario:

ENTREVISTADOR. Cuando los descargás [a los videos], ¿se baja la calidad?

PROFESOR. La calidad de por sí es mala. Hay algunas [secuencias] más largas y otras más cortas. [En este caso] Es todo el discurso de Perón [del 1º de mayo de 1974] hasta que se despidе. Cuando enfoca la multitud, se ve muy pixelado y no se nota cuando se van los montoneros.

Justamente, el eje central del tema de la clase que quiere enseñar es la ruptura del peronismo, que se hace evidente en este acto masivo de 1974 y de la cual es un símbolo notorio la retirada del grupo de montoneros de la Plaza de Mayo. ¿Cómo leer que este profesor no le asigne tanta importancia a la mala calidad de la imagen, que no permite apreciar esa retirada?⁹ Seguramente se vincula a que la imagen no es considerada como fuente equivalente al discurso oral del profesor o al documento escrito que –quizás– acompaña su palabra. Es la palabra oral la que fija un sentido a las imágenes; lo que estas digan no es tan valioso, y en este caso puede decirse que casi no importa. El uso de las imágenes se justifica en captar la atención y acercarse al lenguaje de los jóvenes, pero no hay un trabajo con ellas como si se tratara de textos o fuentes que deben ser sopesados y criticados, o entendidos como un lenguaje cuya apropiación requiere de cierto tipo de operaciones. También podría decirse que esto indicaría que el trabajo con fuentes escritas tiene rasgos similares, en las que lo que pesa es la interpretación oral del profesor. Algo parecido se verá en la clase observada que se relatará a continuación.

9. Véase Trímboli, Javier, «Imágenes y degüellos», en Dussel, Inés; Abramowski, Ana y Ferrante, Patricia (comps.), *Educación la mirada II. Cultura visual y educación*, Manantial, Buenos Aires, en prensa. Aquí se discute la poca relevancia que le han dado los historiadores académicos a las fuentes visuales, como si su carácter de fuente no importara. Para Trímboli impera en la historia académica «un orden del discurso que opta por enunciar procesos, que hace series, que rastrea ideas, pero que no se ciñe a lo efectivamente sucedido, cual si desconfiara de la facticidad, a la que descalifica».

La propuesta del docente es que el audio con el texto periodístico de los estudiantes sea producido con Audacity en grupos fuera del horario escolar; luego, revisado en clase y, finalmente, compaginado con imágenes (provistas por el docente, que seleccionó algunas y las guardó en un *pen drive* que circula entre los alumnos, o buscadas por ellos) para hacer un video con MovieMaker. El profesor dijo no saber mucho sobre los programas informáticos, pero, con ayuda de un colega y sobre todo con la ayuda de algunos alumnos, se animó a proponer la actividad.

En la clase observada, la secuencia didáctica se estructura a partir de escuchar los audios de cada grupo y compaginarlos con las imágenes para realizar los videos. El cronotopo del aula es distinto al que menciona Lemke en su crítica a la clase tradicional;¹⁰ el tono es relajado, lúdico, hay intercambios varios, y los contenidos no son los básicos escolares. La temática es novedosa, controvertida y desafiante por su carácter de historia reciente; el modo de enseñarla apela a producciones multimodales en las que tienen que combinar imágenes y audio de manera original. No hay lección frente a todo el alumnado, sino trabajo en grupos y puesta en común que es comentada y criticada por la clase.

Sin embargo, en la realización concreta, muchas de estas posibilidades no se desarrollan. En la escucha común de los audios, prevalece la risa ante los tonos de voz o la impostación de una enunciación de un locutor. Hay cánticos políticos que reproducen lo que se escucha en los videos (por ejemplo, «Perón, Perón...»); las interrupciones son varias y de distintos tipos (risas, comentarios irónicos, interjecciones de sorpresa), pero hay pocas intervenciones sustantivas sobre el contenido o aun sobre la forma. En uno de los grupos, falta la estudiante que había grabado el audio y no pueden presentarlo; otros tienen una versión anterior del MovieMaker y no pueden compaginar el audio con las imágenes. El trabajo se centra en compartir los audios grabados y terminar de compaginarlos, cada uno en su computadora, en la hora de clase, y resolver los problemas técnicos de *empate* del audio con la imagen.

El docente, entrevistado posteriormente a la observación, señaló que le gustó la clase, porque los alumnos:

[...] hoy prestaron atención a las producciones de sus compañeros. Los viernes a la mañana están dormidos, pero hoy prestaron atención. Hoy los vi como atentos, les causaba gracia lo que decían. [En] El trabajo puntual en clase sobre la edición de audio y video, se presentaron problemas de índole técnica, no de comprensión.

10. Lemke, Jay, «Learning Across Multiple Places and Their Chronotopes», *op. cit.*

Es notoria la afirmación de la falta de problemas de comprensión, cuando en la clase no hay evidencias de qué sucede con la apropiación de los contenidos. Hubo un desplazamiento desde los saberes disciplinarios de la historia a los saberes técnicos sobre los programas; el eje del trabajo estuvo en la producción técnica de audios, y se prestó poca atención a la construcción de los textos de esos audios, en gran parte porque ya los traían contruidos desde sus casas. Puede argumentarse, con razón, que el recorte de esta clase proponía hacer precisamente eso, revisar los audios y compartirlos, y que la comprensión, si la hay, emergerá de una serie más larga que una clase aislada. Sin embargo, llama la atención que no hubiera intervenciones sobre la selección del lenguaje o las interpretaciones realizadas; la puesta en común contuvo poco más que ironías y chistes sobre los tonos de voz de los alumnos que jugaron a ser «locutores». La clase tuvo un contenido lúdico sobre todo, y se vieron pocos desafíos cognitivos en relación a la comprensión de un período histórico muy peculiar, cuya introducción a la enseñanza de la historia escolar es muy reciente.

Otro aspecto destacable es que en esta clase, como en otras, hay una marcada primacía del discurso periodístico. Parece que, para «dar la palabra» a los estudiantes, la manera adecuada es construir un texto periodístico, ya sea impreso o televisivo. Esta adscripción al formato mediático debería ser objeto de una reflexión más detenida. ¿Qué se gana y qué se pierde cuando se toman los parámetros de expresión y participación de la cultura mediática? ¿Hay margen para otro tipo de trabajos con los textos en la escuela, por ejemplo, ponerse en la situación de escritor o leer de forma profunda y no a modo de sobrevuelo (Lerner, 2012)? Un aspecto que habría que pensar mucho más profundamente es la relación de estas nuevas pedagogías con el «régimen de la opinión» (Boltanski y Thévenot, 2006) imperante en la sociedad, donde la forma de validación de los argumentos pasa por «me gusta/no me gusta» y por adhesiones sentimentales e inmediatas a enunciados sencillos (Dijk, 2013).

Esta primacía del discurso periodístico puede vincularse con lo que Basil Bernstein llama «discurso horizontal». Para Bernstein, una vez que el discurso pedagógico se instala como discurso horizontal, coloquial y local –en general como un modo de atraer la atención del estudiante y promover la «toma de la palabra»–, es muy probable que el discurso del estudiante sea informal y no consiga pasar a un «discurso vertical», esto es, de mayor abstracción y apelación a lenguajes disciplinarios (Bernstein, 1995: 414). Esto se verá más claramente en el ejemplo siguiente, donde pudimos observar también las producciones de los estudiantes.

Dicha dificultad se debe, en parte, a un contexto donde la exigencia académica no es un principio organizador de la tarea escolar, cuestión más evidente en las escuelas secundarias –y no solamente en las pobres– (Meo, 2011). Hay que señalar que este problema también está siendo reportado

por docentes que enseñan medios y nuevas tecnologías en distintos lugares del mundo (Burn *et al.*, 2010). En un marco de débil interacción y predominio de discursos horizontales, muchos docentes se dan por satisfechos si los alumnos participan; hay una pedagogía que celebra el entusiasmo y el proceso de producción más que el resultado. En esta pedagogía, se unen la demanda de una visión pseudoconstructivista de mantener activos a los estudiantes (también en línea con lo que plantea Michel Serres, 2013, sobre el tabú de la pasividad) y la imperiosa necesidad de capturar la atención de los estudiantes en el marco de una nueva economía atencional mucho más fragmentada y desafiante. También se ven los efectos de posturas didácticas que muestran el desplazamiento de la enseñanza hacia los procesos amplios y el desprecio de la información como parte de un «enfoque memorista/memorizador» (Sadovsky y Lerner, 2006; Le Roux, 2004). Las posturas didácticas son una dimensión opacada y marginada por el determinismo tecnológico que da por sentado que estas tradiciones y posiciones didácticas son irrelevantes. La presencia de los discursos y posiciones didácticas se verá de manera más marcada en el siguiente caso.

La formación ciudadana como lección moral: el uso de tecnologías y la horizontalización del trabajo pedagógico

En segundo lugar, nos centraremos en una clase observada en otra escuela, esta vez de la materia Política y ciudadanía, también de 5º año de la secundaria, en la que se abordó la cuestión de la discriminación.¹¹ En la clase, se utilizaron los netbooks del Programa Conectar Igualdad para ver fragmentos de videos televisivos, distribuir entre los estudiantes las consignas y el material para la tarea, y producir trabajos prácticos de cierre en soporte digital, con una variedad de formatos a elección de los estudiantes (videos, presentación en diapositivas o ensayo escrito). La profesora, egresada de un profesorado reconocido de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y con más de veinte años de experiencia docente, señaló en la entrevista previa a la clase que la selección de los recursos respondía a que le interesaba captar la atención de los alumnos. Reiteró varias veces que los alumnos no prestan atención a las clases expositivas ni a los videos largos, y que tiene que armar una secuencia que los mantenga atentos y activos –un imperativo pedagógico que está en clara sintonía con lo señalado por Serres (2013) sobre las

11. Esta escuela se ubica en la periferia de una ciudad del interior de la Provincia de Buenos Aires, que atiende a una población de clase media-baja y baja, en una zona de quintas, y que incluye a alumnos de una comunidad boliviana.

condiciones de época—. Los videos, en su experiencia, pueden tener hasta diez minutos; si duran más que eso, no son efectivos para la enseñanza porque los alumnos ya no prestan atención.

Esta profesora estructuró su secuencia didáctica en base a tres videos cortos, todos extraídos de programas televisivos: el primero es un video de Diego Capusotto, un cómico argentino que trabaja con la parodia y la ironía, donde personifica a un cantante pop, Micky Vainilla; el segundo, es un informe periodístico de Telesur sobre un caso de *bullying* a través de Facebook; y el tercero, un informe sobre la discriminación entre adolescentes del programa *Caiga quien caiga (CQC)*, un programa argentino de sátira política), donde se presentan entrevistas callejeras a jóvenes y el testimonio de una mujer boliviana que se siente discriminada. La intención de la docente era que, a partir de la clase, los alumnos aprendieran a:

[...] diferenciar qué es discriminar y qué es prejuicio, sobre qué se discrimina, qué ven más a menudo en su vida diaria, si se sienten ellos identificados con los protagonistas del informe de *CQC*, si comparten la visión de esos adolescentes; [quiero saber] qué opinan sobre la discriminación, que me la definan ellos.

La clase reunía dos módulos y se extendió durante 2 horas reloj (120 veinte minutos, más de lo previsto). En la misma pudo observarse que quince de los dieciocho estudiantes tenían sus netbooks, aunque organizarlas y acondicionarlas, junto con conseguir el cañón de proyección y circular el archivo donde la docente presentó las consignas de trabajo, tomó 55 minutos de la clase.¹² Para ver los videos se usó la proyección a través del cañón, en dos casos conectando la netbook de la docente, la cual no funcionó cuando llegó el momento de proyectar el tercer y último video, por lo que hubo que circular el archivo en una memoria USB por varias netbooks de los estudiantes hasta conseguir una que podía leerlo con otro programa. La proyección de los videos fue casi sucesiva, con poco tiempo para debatir en el medio, probablemente porque este ya se había consumido en la organización y disposición de la tecnología. La proyección duró, en total, 19 minutos. Los estudiantes hicieron comentarios en voz alta mientras veían los videos, por ejemplo, preguntas sobre qué es la cadena televisiva Telesur,

12. Algunos no las habían traído, pero en la biblioteca hay una reserva de netbooks para estos casos y fueron requeridas para esta actividad. En este caso, las netbooks no estaban cargadas por lo que hubo que enchufarlas y cargarlas, lo que se hizo en la primera parte de clase. También la disponibilidad del cañón de proyección depende de la bibliotecaria, que es quien lo guarda. Como se ve, son múltiples las condiciones materiales que hacen posible una clase *conectada*.

o bien abrieron diálogos con los informes televisivos completando o contradiciendo la información (un estudiante gritó «callate» a un investigador de la Universidad Di Tella que hablaba contra la discriminación a extranjeros en el informe de CQC). La disposición de los cuerpos, sentados cada uno en su banco, fue informal, con mucho diálogo entre los estudiantes, y aunque el sonido estaba saturado y la imagen no siempre estaba nítida, sí parecían prestar atención a la pantalla común.

Cada video fue presentado por la docente con la consigna: «Lo que tienen que hacer es vincularlo y pensar»; desde su posición en el frente del aula buscó hacer explícita la conexión entre el uso de videos. Por ejemplo, el de Micky Vainilla y su relación los temas de la materia: «¿Qué tenía que ver Micky Vainilla con nuestra materia ¿Por qué lo usábamos?». Un alumno contestó: «Porque habla de nuestros derechos». La interacción específica sobre los contenidos parece referir más al «guión curricular» (derechos de primera y segunda instancia) que al guión efectivo de la clase; en este, prima la reacción visceral o emocional sobre los fragmentos televisivos, y las preguntas y reflexiones apuntan a los sentimientos que genera la discriminación. Después del segundo video de Telesur, que aporta elementos estadísticos y una lectura sociológica del problema de la discriminación, la profesora preguntó qué es y para qué sirve el Instituto Nacional contra la Discriminación (Inadi), que es mencionado en el fragmento proyectado. La docente fomentó la conversación entre todos para dar respuesta a esa pregunta, sin traer otros textos o conocimientos al trabajo en el aula, y planteó intervenciones que parecían querer verificar qué les quedó del video: qué plantea lo visto, quiénes hablan, qué información aporta, cómo se vincula con lo que aparecía en el video anterior. Los alumnos participaron de la conversación, algunos más seriamente y otros con intervenciones irónicas, en todos los casos con participaciones cortas.

Luego de este intercambio oral, la profesora propuso pasar a las consignas de trabajo que repartió en un archivo digital en Word, el cual se transcribe a continuación. Las consignas debían trabajarse en pequeños grupos:

Trabajo sobre discriminación. Consignas:

- Reconoce en cada video qué tipo de discriminación existe.
- Reflexionen y compartan sus ideas y experiencias con el grupo sobre:
 - ¿Qué es discriminación para ustedes?
 - ¿Por qué creen que existe rechazo/discriminación hacia otras personas?
 - ¿Ustedes tienen actitudes discriminatorias? Si lo hicieron, ¿en qué situación fue y por qué motivo lo hicieron? ¿Fueron discriminados?
 - ¿Qué tipo de discriminación ven más a menudo?

- Elaboren un informe en: Word, PPT, o grabarse con la webcam, y luego compartan con el resto de la clase lo elaborado.
- Lean los artículos 14, 16, 19 y 20, ¿qué dice la Constitución Argentina al respecto?
- Si tuvieras que hacer un spot publicitario o un slogan contra la discriminación, ¿cómo lo harías?

Las consignas proponían un tipo de trabajo centrado en la información disponible; la única referencia a un texto externo a la conversación y a lo visto en el aula son los artículos de la Constitución argentina. Para la profesora, la elección de los informes periodísticos buscaba fomentar una visión crítica del material, «que entiendan que no es una simple broma [la discriminación]», pero esa visión crítica se apoya más en cuestionar las conductas y elaborar juicios morales que en profundizar el análisis de los lenguajes y las dinámicas sociales y políticas que explican la discriminación. En este planteo, el trabajo escolar se centra en recrear y verbalizar lo que los alumnos ya saben o ya piensan de la discriminación, sin cuestionar el discurso periodístico, que se presenta como un reflejo transparente de la realidad, algo sobre lo que se profundizará más adelante. No se traen otros textos (salvo la Constitución nacional) ni se proveen conceptos o aproximaciones metodológicas más complejas para distanciarse del sentido común; al contrario, este es reforzado por lo que se los invita a hacer en el aula: «Vean el video, siéntanse reflejados, colóquense en esa historia». La tendencia es más bien moralizante: no hay que discriminar.

Pero en este recorrido, se ven también búsquedas de alternativas pedagógicas que habría que considerar con más detenimiento. En primer lugar, el trabajo sobre la oralidad merecería una investigación específica, que excede lo que nos propusimos en esta etapa. En las observaciones en esta secuencia, pero también en otras, las interacciones involucran la verbalización de los intercambios; hay una invitación casi compulsiva a que todos hablen y participen. Pero esa participación es considerada o evaluada por la docente por su contenido y no por su forma, es decir, por el uso o desarrollo del lenguaje oral que demuestran. No se trabaja la expresión oral ni se busca una forma de expresión o argumentación más rica. Habría que profundizar en el vínculo entre esta convocatoria a hablar y algunas características de la sociedad argentina, que valoran la importancia de argumentar y del debate político, que autorizan una polifonía de voces, aunque después no se siga de eso una escucha de esas voces y una mayor democracia en el procesamiento de los diferendos (Terán, 2003). Pero también habría que recuperar la historia de las prácticas orales de transmisión del saber, tan poderosas y, sin embargo, subestimadas en la historia de la educación, la cual ha tendido a circunscribirse a las prácticas escritas (Waquet, 2013).

En segundo lugar, la convocatoria de la profesora a ver todos juntos algunos videos televisivos apunta en una dirección interesante, que es la de «ver con otros», ver juntos, para poder discutir qué se siente y qué se aprende con estos textos audiovisuales (Mondzain, 2003). En esa decisión, construye una posición pedagógica importante en una época en que las pantallas se individualizan cada vez más, y ya no se conversa sobre qué y cómo se ve. La escena de ver juntos un video, comentar en voz alta, reírse, burlarse, podría abrir la posibilidad de otras conversaciones más ricas sobre las posiciones que se construyen sobre lo que se proyecta. Si bien esto no es lo que parece pasar en la clase observada, aparece una oportunidad que podría aprovecharse de otro modo.

Por otra parte, el trabajo con los clips de Diego Capusotto plantea elementos novedosos, que permiten ver algunas de las ambivalencias, ventajas y problemas que tiene el uso de nuevos medios en la escuela. Puede afirmarse que la presencia de las netbooks o tablets vuelve mucho más fácil integrar producciones de los medios masivos, por ejemplo de la televisión; en este caso, el trabajo con los videos de Capusotto podría abrir líneas importantes de reflexión sobre la historia y la cultura argentinas. Como dice Eduardo Rinesi, los personajes de Capusotto recuperan «dos poderosas tradiciones de la vida cultural argentina: la del absurdo y la del grotesco» (Rinesi, 2010: 1). El personaje que trae esta profesora, Micky Vainilla, «es la encarnación de un cantante de música pop que es nazi»; «todas sus letras poseen contenidos racistas y xenófobos» (Muraca, 2010: 16). Las temáticas de los videoclips son la raza, la estética (gordos/flacos, feos/lindos) y la igualdad; en todos, Micky Vainilla se presenta como el estereotipo del fascismo y es «condenable con un acto reflejo» (ibíd.). Para Matías Muraca, quien analiza estos videos, ellos hacen emerger «la risa, y en esa risa poder plantear una crítica feroz a nosotros mismos, al peor yo de nosotros mismos, un sentimiento de desagrado con esos personajes que somos nosotros» (ibíd.: 21). Hay una operación de reconocimiento y a la vez de distanciamiento de ese yo objetivado en la tele. Los personajes «hacen reír escandalizando» (ibíd.).

Sin embargo, en el trabajo que propone la profesora, esta operación de risa, reconocimiento y distancia, que aparece parcialmente en los comentarios de los estudiantes, se opaca cuando se pone el *sketch* de Micky Vainilla en el mismo plano que el corto de Telesur o los fragmentos de entrevistas de *Caiga Quien Caiga*, todos convertidos en cápsulas periodísticas de igual calidad, o incluso en evidencias sociológicas, al parecer del mismo tenor. Las posibilidades que podrían abrirse al traer la parodia o la ironía son clausuradas cuando se presenta al personaje de Capusotto como un «testimonio nazi», un «reflejo de lo que piensan los nazis» (como lo manifestó la profesora en la entrevista), pasando por alto el gesto paródico del cómico, que es lo que permitiría una posición diferente. No parece casual esta

ausencia en el marco de una secuencia didáctica fuertemente moralizante y reductora: no hay lugar ni tiempo, en este cronotopo, para incluir dimensiones textuales y citas culturales más complejas.

Más en general, cabría señalar que el trabajo con los textos audiovisuales no los incluye en tanto tales (textos), sino como representaciones transparentes de la realidad. Puede vincularse esto con el poco conocimiento o formación que tienen los docentes sobre los materiales audiovisuales, los que, a diferencia de los materiales verbales, no son reconocidos como *fuentes* que deben ser sometidas a las mismas operaciones críticas a las que se somete un texto escrito. Esta visión sobre los materiales audiovisuales como recursos neutros es consistente con lo que un informe del Instituto Universitario de las Artes (IUNA) encuentra sobre los recursos educativos elaborados por varias plataformas ministeriales: en ellos, no se considera a los textos multimediales como fuentes bibliográficas o de consulta; las referencias siempre remiten a textos escritos.¹³ Es decir, habría una invisibilidad de los materiales audiovisuales como textos de referencia legítimos para la actividad de enseñanza o aprendizaje desde la propuesta estatal y también desde la percepción docente, aunque son muchos los estudiantes que manifiestan estudiar con videos y con presentaciones en Power Point que encuentran en una exploración libre de la red. También queda la pregunta sobre si este tipo de problema, observado claramente en el uso de recursos audiovisuales, no es en realidad extensible a todas las áreas –como ya se señaló en el apartado 2–: no se ve que se soliciten operaciones críticas tampoco con los textos escritos, aunque llama la atención que estos son cada vez menos frecuentes en las aulas.

Los trabajos de los alumnos parecen indicar que efectivamente lo que se aprende se concentra en «lecciones morales». El trabajo con la escritura es limitado, tanto en lo formal como en lo expresivo (pues se trata de una clase del último año de la escolaridad obligatoria y estos estudiantes tuvieron por lo menos doce años de escolaridad).¹⁴ Se transcriben a continuación algunos ejemplos de sus trabajos finales, sin normalizar la escritura y ajustarla ortográfica o sintácticamente, y copiando extractos de los archivos digitales que fueron enviados por los alumnos:

13. Instituto Universitario de las Artes, «Análisis discursivo. Recursos Culturales y Educativos», informe preliminar de investigación, diciembre, 2013.

14. Se organizaron cinco grupos; solo uno eligió realizar un video, cuya copia no pudimos conseguir y, por lo tanto, no fue incluido en nuestro análisis. De los cuatro grupos restantes, tres elaboraron sus respuestas en un documento Word y uno en Power Point, todos con usos básicos o poco sofisticados de las herramientas digitales, formatos y diseños.

Reflexionen y compartan sus ideas y experiencias con el grupo sobre:

- ¿qué es discriminación para ustedes?
La discriminación es agredir a una persona de manera verbal o física.
- ¿por qué creen que existe rechazo/discriminación hacia otras personas?
Porque la sociedad piensa que somos todos iguales, y en realidad NO somos todos iguales. Somos de distintos lugares, raza, etc.
- ¿Ustedes tienen actitudes discriminatorias? Si lo hicieron ¿en qué situación fue y por qué motivo lo hicieron? ¿Fueron discriminados?
Si uno de una forma u otra discrimina porque la sociedad de hoy en día se basa en discriminar a la gente. Y si lo hicimos fue de una reacción de enojo o bronca para herir los sentimientos de la persona. Si fuimos discriminados, y la mayoría de las veces por la espalda.
- ¿Qué tipo de discriminación ven más a menudo?
Vemos el tipo de discriminación verbal. Por ejemplo ven a una persona con alguna enfermedad física o mental y la discriminan, o también por su color de piel, forma de hablar o origen.

Los trabajos escolares de los estudiantes ameritarían una investigación en sí misma, ya sea a través del análisis semiótico (Kress *et al.*, 2001), pedagógico (Trujillo, 2014) o desde el punto de vista de los aprendizajes (Rayou, 2009). En este informe, solo reseñaremos algunos elementos que apuntan a lo que parece construirse en la clase observada: la afirmación de una condena moral sobre la discriminación, la formulación de opiniones como el eje básico del trabajo escolar, la debilidad de las operaciones que se hacen con el lenguaje (tanto sobre los textos audiovisuales como sobre la propia escritura, que evidencia notorios problemas de puntuación, ortografía y sintaxis). Por otro lado, puede verse que los enunciados de este grupo de estudiantes podrían ser un buen punto de partida para un trabajo que profundice en la cuestión de la igualdad y la diferencia, los tipos de discriminación y el racismo. Pero este trabajo nunca llega: apenas se alcanza en la clase a hacer una pequeña puesta en común oral, y en el encuentro siguiente se continúa con otros temas.

Otro grupo responde a la pregunta sobre los artículos de la Constitución:

En los artículos nombrados la Constitución hace énfasis en que todos tienen los mismos derechos, sin diferenciarse si es ciudadano de país o extranjero, su creencia, prerrogativas de sangre, o títulos

de nobleza. Así también estos individuos que habitan en tal territorio no serán obligados a hacer lo que no mande la ley, ni privado de lo que ella no obligue.

Este ejemplo es interesante porque se trata de la respuesta al único ítem de la consigna que pide una conexión explícita con un texto externo. Pero en esta reescritura de los artículos constitucionales no parece haber una apropiación significativa; la selección no es una transcripción adecuada del contenido de los artículos y la paráfrasis falla en identificar el sentido de la regulación (por ejemplo, la última frase es, en la versión constitucional, «ni privado de lo que ella no prohíbe»). Así, la introducción de otros textos, como el discurso legal constitucional, no parece producir una ruptura con el sentido común; más bien circula por carriles distintos, sin afectar un núcleo de creencias que se sostiene en los sentimientos y opiniones pre-existentes. Este mismo grupo responde a la pregunta sobre si han tenido o sufrido actitudes discriminatorias:

Si nosotros como todos creo hemos tenido actitudes discriminatorias alguna vez, pero no con mala intención, sino como una forma de diversión hacia otros, entre amigos o familia. Estos actos se los hemos efectuado o hemos sido víctimas más comúnmente de manera verbal o física.

Puede observarse que en estos enunciados hay una combinación de afirmaciones banales y de condena moral de la discriminación. Las ambivalencias o dualidades manifiestas no son retrabajadas; quedan como asunto de buenos sentimientos, o reducidas a constataciones cotidianas. Algo similar sucede con la respuesta a la consigna: «Si tuvieras que hacer un spot publicitario o un slogan contra la discriminación, ¿cómo lo harías?»:

En alguno de estos dos, nuestra elección sería realizar una nota o entrevista, incluyendo también un poco de comedia, para así poder atraer al público.

Más allá de que la respuesta no responde a la consigna, parece evidenciarse la misma falta de distancia crítica, presente en la propuesta didáctica de la docente, sobre los géneros periodísticos o literarios. La comedia tiene el fin de atraer al público, pero no parecen implicarse otro tipo de decisiones, ya sea narrativas, estéticas o éticas, en esa elección. Como en muchas otras tareas escolares, se privilegian la ironía y el «disparate» por sobre otras opciones narrativas, tal como sucede en los medios masivos, sin que se debatan ni se enriquezcan estas opciones creativas (Dussel *et al.*, 2015).

Otros trabajos entregados por los estudiantes reproducen, sin adaptar, afirmaciones sobre el racismo y la xenofobia en España, sin siquiera intentar esconder que se lo tomó de otro contexto. En este caso, se trata del denostado *corte y pegue*, que se facilita con el uso de las tecnologías digitales. Una vez más puede señalarse que el problema no es tanto, ni solo, los textos que producen los estudiantes de esta forma casi automática, sino la ausencia de un trabajo, corrección o discusión en el aula que permita pasar de esos textos (mal) copiados y pegados a otros que evidencien una mayor apropiación de los aprendizajes. Como señalan Elizabeth Hallam y Tim Ingold, la copia siempre involucra un alineamiento complejo y continuo de la observación de un modelo con la acción en el mundo, y por eso siempre involucra algún grado de creación e improvisación: no hay réplicas automáticas, aunque sean operaciones limitadas que lo parezcan (Hallam e Ingold, 2007: 5). Pero hay que señalar que el tipo de operación de *corte y pegue*, que caracteriza a muchas de las tareas escolares con medios digitales actualmente, se queda en un nivel muy limitado de «alineación y acción», y explora y explota poco todas las posibilidades creativas que ofrece la enorme variedad de textos y recursos disponibles en el mundo digital, y el acceso a otras fuentes y recursos de otros países.

Para cerrar el análisis de este ejemplo, puede decirse que son muchas las cuestiones que encierra una clase; sabemos que, en esta breve síntesis, estamos siendo injustos con las intenciones, las enseñanzas y los aprendizajes que tuvieron lugar en este intercambio. Pero, si de algo sirven estos trabajos estudiantiles, es para reflexionar, no tanto sobre la distancia entre lo que se propuso la docente y lo que lograron hacer los alumnos, sino más bien sobre los puntos de contacto entre ambos: a una propuesta didáctica centrada en el intercambio oral de opiniones en la clase, sostenida por un diálogo breve sobre fragmentos televisivos que no son trabajados ni cuestionados como fuentes, y con escasa apelación a otros textos o a discursos más complejos, le sucede un trabajo de escritura con fuertes limitaciones formales y de contenido, que apela a búsquedas básicas en internet o bien a reseñar sentimientos y posturas morales igualmente básicos, cuya ambivalencia o ambigüedad no es siquiera registrada y muchos menos cuestionada. El trabajo sobre la oralidad en clase tampoco insiste sobre la corrección de las formas del habla ni incita a modos de lenguaje más sofisticados;¹⁵ todo se centra en el contenido del discurso, y este, a su vez, se reduce a una posición moral condenatoria de la discriminación. Los casos que podrían suscitar un diálogo más complejo sobre la ambigüedad de algunas posiciones no son retomados.

15. Para un ejemplo distinto, véase Waquet (2013).

Puede decirse que, en su elección de videos televisivos, la profesora advierte la tensión entre el saber académico y el entretenimiento, y busca modos de sortearla a través de recursos que logran capturar la atención y promueven un código pedagógico horizontal y el habla informal en el aula. Pero a partir de él no se consigue estructurar otro tipo de trabajo, y sus logros son débiles: hay una producción muy limitada, tanto a nivel formal-expresivo como a nivel de contenidos. Esto se vincula a lo señalado en el ejemplo anterior sobre la dificultad de pasar de un código horizontal a niveles y lenguajes de mayor abstracción, como lo señala Bernstein (1995), y también al desplazamiento de los contenidos académicos a otro tipo de saberes (tecnológicos y, sobre todo, morales) que parece estar ocurriendo en muchas aulas.

Análisis de algunas producciones audiovisuales de los alumnos

En la investigación, además de observar clases y entrevistar a maestros y alumnos, se compilaron trabajos escolares de estudiantes de las materias Historia y Construcción de la ciudadanía de tres años diferentes y en dos escuelas de la Provincia de Buenos Aires. Como se señaló, interesaba, como pregunta de investigación, estudiar las tareas escolares para analizar hasta qué punto la escuela continúa enmarcando y definiendo lo que cuenta como conocimiento, particularmente a través de lo que Bernstein llamó las *reglas de evaluación pedagógicas* (Bernstein, 1990). Como dijo uno de sus discípulos: «es la posibilidad (o amenaza) de que sea formalmente pedido que uno valide su interpretación, retención o recuerdo de una transmisión, lo que distingue a la educación de otras formas culturales» (Tyler, 2010: 149). En la tarea escolar, esa posibilidad o amenaza de validación y calificación sigue siendo estructurante, aunque tome formas poco habituales para la escuela, como podría ser el caso de un video que se postea en Facebook.¹⁶

En las escuelas estudiadas, las tareas escolares hoy toman la forma de producciones audiovisuales, trayendo estéticas, géneros y lenguajes de la cultura juvenil mediática –pero no solamente–. Centraremos el análisis en tres producciones escolares que se realizaron en la materia de Historia, en una escuela secundaria pública de la Provincia de Buenos Aires: una presentación en Power Point sobre la Guerra Fría, un video sobre el yrigoyenismo (primer gobierno democrático en Argentina, 1916-1930) y un video

16. Para profundizar en cómo aproximarse al estudio de la tarea escolar, véanse los trabajos de Rayou (2009) y Trujillo (2014).

sobre la Revolución cubana, las tres hechas en los tres primeros años de la escuela media, con la misma profesora, quien las facilitó como ejemplos de buenos usos de los medios digitales en la enseñanza de la historia.¹⁷

En el primer video, que presenta la Guerra Fría, la estudiante de quince años usó texto e imagen sobre un fondo negro. Es un video sencillo, realizado sobre el *template* del Power Point, que incluye algunas animaciones y efectos en el cambio de diapositivas, y está musicalizado con la canción *Crying* de Aerosmith, de tono melancólico. La selección de las imágenes no es la tradicional de los libros de texto, sino que se nutre sobre todo de la cultura pop: la secuencia se abre con una foto de la película *Rocky* (Estados Unidos, 1976), que muestra la lucha del protagonista con el boxeador ruso. Hay muchas imágenes de historietas o cómics en la presentación, parte de las cuales son claramente paródicas; otras tienen una ambivalencia muy problemática. Por ejemplo, la que representa a la URSS está tomada de un sitio web de William Dees,¹⁸ y tiene algunos matices antisemitas, como se ve en la representación exagerada de la estrella de David, además de la presentación de la URSS como el gran oso amenazante, estereotipo típico de la Guerra Fría.¹⁹ El hecho de que el mapa diga «Rusia», en vez de Unión Soviética, no parece llamar la atención de nadie (la profesora lo considera un trabajo excelente); tampoco que la imagen que se refiere a la crisis de Berlín de 1947 tenga una imagen del Muro, construido en 1961, y que, por lo tanto, sea una imagen poco pertinente para representar esa crisis. Esta falta de precisión histórica es un rasgo de muchas de las producciones; de acuerdo a distintos estudios precede a la incorporación de los medios digitales en las escuelas, y era ya un problema en la enseñanza de la historia debido, al menos en parte, al desplazamiento de la didáctica hacia los procesos y el desprecio de la información como parte de un «enfoque memorista/memorizador» (Sadovsky y Lerner, 2006; Le Roux, 2004). Sin embargo, aunque hay otras dimensiones a considerar para explicarse por qué no parece importar ya este rigor histórico o la perspectiva historiográfica, la pregunta

17. No fue posible, en el curso del trabajo de campo, entrevistar a los estudiantes sobre estas producciones, porque aparecieron al final del curso escolar. Sin embargo, consideramos que el análisis, aunque limitado por estas condiciones de producción de los registros, permite plantear algunas cuestiones relevantes para pensar en las operaciones que hace la escuela con los medios digitales y deja planteadas nuevas preguntas de investigación para seguir indagando en futuros estudios. En las páginas que siguen, se presenta un resumen de este análisis, que elige centrarse en algunos rasgos específicos.

18. La dirección del sitio es: <<http://ddees.com/>> [Consulta: 20 de octubre de 2017].

19. En este sitio, además, puede verse una caricatura de Barack Obama que dice: «Certificado de nacimiento: nacido en Kenia». Y una nota en post-it: «¡Despídanme!».

sobre qué cuenta hoy como conocimiento histórico en las aulas es ciertamente inquietante, y el desplazamiento de las imágenes tradicionales de los libros de texto por otras que se encuentran en los buscadores muestra cómo se está constituyendo la memoria visual de las nuevas generaciones.

El segundo video es sobre historia argentina, y fue hecho por un grupo de cinco estudiantes. Trata sobre el primer gobierno elegido por el voto popular en 1916. La primera imagen es una apertura de las películas de la 20th Century Fox, con un título que dice: «Gobiernos radicales, 1916-1930». La estructura del video es más creativa que la de la producción anteriormente reseñada: tiene una voz en *off* narrada primero por una alumna y luego por un alumno, que leen una sección de un libro de texto sobre este gobierno, mientras las imágenes muestran figuras o signos recortados en papel que son movidos por dos manos en una superficie plana y van ilustrando el texto leído. De a ratos, los estudiantes se ríen o pronuncian mal los nombres. El juego de imágenes recortadas en papel sobre la superficie es veloz, aunque el plano es fijo: siempre se filman unas manos con papeles moviéndose sobre un plano. Las figuras son en papel blanco, y están algo coloreadas en algunas ocasiones. Muchas de ellas ilustran de una manera muy literal los contenidos que leen: por ejemplo, «cámara de representantes» se ilustra con una cámara de fotos. Hay una secuencia algo extraña en la narrativa, que es la mención de una serie de veinte apellidos de legisladores (algunos de ellos difíciles de leer, y en los cuales los estudiantes trastabillan); no queda claro por qué se incluye esta lista en una narración que suele centrarse en el proceso político general y que cuenta las luchas obreras y la represión de 1919. El contenido historiográfico es amplio, y responde a visiones actualizadas de la historia social y política; sin embargo, el tono monocorde y hasta risueño de los estudiantes-locutores, que hace evidente que leen un texto, plantea dudas sobre la apropiación de esos contenidos, de la misma manera que el uso de imágenes que ilustran palabras y no conceptos (como en el caso de «cámara») muestra otro costado que merecería mayor indagación. En relación a la forma, este video fue referido por la profesora como una producción muy creativa y original. Después de analizarlo, se encontró que hay muchísimos sitios, sobre todo españoles, que presentan recursos similares al de mover figuras en papel sobre una superficie plana; es interesante ver que son sitios educativos que, aparentemente, los estudiantes buscaron por sí mismos y no fueron acercados por la docente. De la misma manera que con los textos escritos, en las producciones audiovisuales se produce un *corte y pegue* de imágenes disponibles en internet.

El tercer video es sobre la Revolución cubana y fue hecho por un alumno de dieciséis años. Este es el único video de los compilados que incluye la referencia a la fuente de donde se sacó la información y las imágenes usadas, empleando un procedimiento académico de referencia de las fuentes que

también permite su crítica. Utilizó música de Carlos Puebla, típica de la Revolución cubana; se ve aquí una decisión más ajustada a la voluntad de retratar un clima de época. Este video usa fotografías, pero con un efecto de movimiento (que es posible hacer con el programa MovieMaker), queriendo dar la impresión de un documental viejo, aunque se trate de una serie de imágenes fijas. Es el video más complejo a nivel formal, y también el más largo (dura 26 minutos). El efecto de mover las imágenes es, sin embargo, reiterado a lo largo de todo el montaje, lo cual agota lo novedoso pronto, pero además genera incomodidad y mareo en quien lo ve. Hay también un desplazamiento notorio en el eje narrativo: el video es sobre la Revolución cubana, pero a poco de andar empieza a enfocarse únicamente en la figura del Che, que se vuelve más y más icónica (torso desnudo, hombre de familia con mujeres y niños, líder guerrillero, adorado por todos). Así, la historia de la Revolución cubana toma elementos narrativos de las historias de los personajes de E! Entertainment, donde puede verse el movimiento de ascenso, caída y legado. En los créditos finales, el autor del video cita el libro del cual se tomaron todas las imágenes y textos; es también interesante notar que es una obra impresa y no una búsqueda de Google la que origina este video.

A través de estos ejemplos, se pueden señalar varias cuestiones, particularmente en relación a la persistencia de un marco regulatorio sobre qué cuenta como conocimiento en la tarea escolar, y a las posibilidades de la escuela de mantener algunas reglas de producción de los enunciados en un contexto desafiante como el actual. Primero, es claro en estos videos que se trata de producciones escolares, tareas que difícilmente pueden ser confundidas con los videos expresivos de Facebook o YouTube. Refieren a libros escolares, a información escolarizada, y la construcción de las oraciones y el tipo de conocimiento que se cuenta hablan de la descontextualización del saber escolar. La voz en *off* –monótona, que en ocasiones pareciera que busca aburrir, pero que además está ostensiblemente aburrida; la risa burlona, el «cuidado descuido» de la pronunciación de los nombres– dice muy claramente que es una tarea escolar, y no un video que se realiza por gusto o interés propio. Los mapas aparecen repetidamente, y esto es consistente con una investigación²⁰ sobre el uso de imágenes que identifica a los mapas como las usadas con más frecuencia en las aulas. Pero, por otro lado, el uso de la parodia y del discurso irónico parece tomarse de la cultura mediática, particularmente de la publicidad, género dominante hoy en día. Las historietas, las ilustraciones y las referencias a la cultura

20. Dussel, Inés (comp.), *Escuela, jóvenes y saberes. Una investigación sobre educación secundaria y cultura visual*, Buenos Aires, UNIPE: Editorial Universitaria (en preparación).

pop (Superman, Rocky, jugadores de fútbol como Messi, y otros) hablan del Esperanto Visual Global que promueven los medios a nivel mundial y que no solo penetra sino que también moldea a la cultura mediática juvenil (Mirzoeff, 2005).

Estas producciones muestran que hay muchas negociaciones entre lo que cuenta como conocimiento en las escuelas y el tipo de prácticas de saber que tienen lugar fuera de ellas, en las redes sociales y producciones de medios. Las tareas con videos y audiovisuales parecen ser un punto de conexión entre ambos espacios, una «zona de contacto» donde se mezclan géneros, repertorios visuales y reglas de enunciación (Pratt, 1992). Se ve la fertilidad de planteos como el de Nespor (1996) para analizar qué se lleva y se trae de y desde la escuela, qué saberes y estéticas se movilizan, qué se vuelve cercano y qué se torna distante en las operaciones de conocimiento que propone la escuela. También permite ver que la «escuela en la red» produce algunas selecciones que colocan a nuevos lenguajes y autoridades como el eje del trabajo. Importa analizar qué negociaciones se dan entre las viejas autoridades del saber (docente, libro de texto) y las nuevas (buscadores, cultura visual mediática y global); en los casos analizados, si bien es claro que lo que se dice tiene que ver con una demanda del currículo escolar, los textos poseen un gran nivel de ambigüedad y de vaguedad como narrativas disciplinarias, además de una pobreza de recursos específicamente académicos, como criticar las fuentes, citar o buscar la precisión de los registros y el lenguaje.

Quizás el aspecto más interesante e importante para pensar es que los profesores, representantes de la lógica escolar, parecen estar mal preparados para intervenir y desafiar estas producciones estudiantiles y para promover textos audiovisuales más ricos y complejos. La zona de contacto, entonces, parece estar inclinada hacia la fuerza de la cultura visual digital y los medios de comunicación masiva, que tienen más brillo y recursos para imponer sus condiciones en la negociación. Como ejemplo de esta debilidad, puede señalarse que la profesora que pidió estas tareas estaba sorprendida por su calidad, convencida de que ella nunca podría hacer algo tan bueno y de que sus estudiantes son muy creativos. El hecho de que sus repertorios visuales y textuales fueran limitados y literales no le causaba mayor preocupación, quizás porque sí resolvían el problema de la participación y de hacer la tarea. No podía ver que, como dice una analista norteamericana, «la participación cultural es cada vez más legible solo en los términos del mercado y, más específicamente, a través del léxico de las marcas» (Banet-Weiser, 2012: 89) y de un Esperanto Visual Global (Mirzoeff, 2005). Habría que analizar si esta evaluación positiva y esta celebración de la participación, que no revisa su contenido específico ni prioriza como criterio de evaluación la apropiación de lenguajes más

rigurosos, son algo propio del debate pedagógico argentino o si hablan de condiciones y discursos más extendidos en escuelas de distintas latitudes y de un desplazamiento de los currículos hacia saberes poco vinculados a las disciplinas escolares. En la perspectiva de investigación, estos hallazgos parecen consistentes con una tradición pedagógica de los años recientes en los cuales los docentes parecen haber renunciado a enseñar el currículo oficial y han adherido, muchas veces acriticamente, a los saberes cotidianos y la cultura pop como la base de conocimiento, como respuesta y crítica al autoritarismo y la exclusión en los que se fundaba el saber escolar, y al anacronismo y lo inactual de la escuela (Dussel, 2015). Pero este giro no parece estar exento de problemas, sobre todo para la enseñanza disciplinar que se ve relegada a los márgenes, en cuyo reemplazo emerge la idea de que la escuela tiene que promover una experiencia de aprendizaje a la que se ve como participativa o creativa, pero sin reconocer sus préstamos y vínculos cercanos con la cultura mediática estandarizada y *marketizada* ni su complicidad en la adopción de nuevas formas de autoridad y sujeción de la cultura digital como las que instalan los buscadores o los medios sociales (Dijck, 2013; Ratto y Boler, 2014).

A MODO DE CONCLUSIÓN

La investigación realizada por este equipo indica que los usos y apropiaciones de los medios digitales por parte de los docentes y alumnos son menos homogéneos y más complejos que lo que plantean los diagnósticos totalizadores acerca de que la escuela no cambia, o que se revoluciona de inmediato ante la presencia de los aparatos tecnológicos. Decir que las escuelas no están haciendo nada, o nada nuevo, con las tecnologías digitales es ignorar las múltiples formas en que sí ingresan y son apropiadas, que hablan de prácticas pedagógicas y de discursos que las sustentan, que en muchos casos ya estaban presentes, pero que ahora adquieren otra visibilidad. Por ejemplo, las propuestas de trabajo multimediales y multimodales que se observaron en las clases se apoyan en didácticas constructivistas preexistentes a las computadoras, pero sin embargo ahora tienen otras posibilidades para desarrollarse, ya sea en la producción multimodal o en el trabajo en distintas plataformas y medios. Dar la palabra, invitar a participar, traer textos de la cultura plurales y diversos, son «mandatos» que tienen varias décadas, cuando no un siglo, de presencia en los discursos y propuestas pedagógicas, pero no hay duda de que ahora están más disponibles para la acción cotidiana en el aula, tanto porque tienen otra legitimidad social (a partir de la expansión de las redes sociales) como porque hay otras tecnologías que los hacen posible. También se ven búsquedas de propuestas

alternativas que permitan resolver la demanda de poner en actividad a los alumnos y responder al problema de la atención, en el marco de una nueva economía atencional que tiende a la fragmentación y la dispersión.

Los registros sobre cómo las escuelas están incorporando las tecnologías permiten asimismo afirmar otras nociones sobre el cambio escolar, que atiendan a sus modos heterogéneos y múltiples. Reafirman la importancia de abandonar los relatos lineales del cambio educativo, para poder mostrar desplazamientos a través del tiempo, las generaciones y los temas que posibiliten capturar distintas *olas* y regímenes de verdad que están configurando el presente (McLeod y Thomson, 2009: 52). En las clases observadas se ven cambios significativos en los regímenes de verdad que organizan las prácticas, diferentes posiciones docentes, diversas dinámicas de interacción y distintos objetos y recursos presentes en esa interacción, pero también una activación y movilización de recursos y posiciones ya existentes. Retomando a Rockwell, puede decirse que en esta etapa, donde se quiere abolir el pasado por tradicional o conservador, hay sin embargo una «acumulación y sedimentación de recursos culturales introducidos a lo largo de más de un siglo» (Rockwell, 2007: 176). Estos recursos culturales, ve la investigadora, son los diseños curriculares, como los libros de texto de distintas generaciones y los manuales o cursos de pedagogía que prescribieron formas de interrogación o de evaluación, y también son los discursos pedagógicos y didácticos que promovieron géneros orales, como la conversación para «aprender a razonar» o indagar sobre conocimientos previos. En el caso de las escuelas observadas, se suman también a este conjunto de recursos culturales de los docentes la promoción del trabajo en pequeños grupos, las producciones visuales y la forma de interrogación típica de los cuestionarios escolares. Todo eso hace un ensamblaje particular, que da sentido a secuencias didácticas muy distintas entre sí, aunque compartan la apelación a las tecnologías y a los distintos lenguajes de la imagen, el texto y el sonido.

El otro aspecto que aparece destacado en los hallazgos que emergen es que las escuelas son territorios particulares que actúan como espacios de traducción fuertes, que movilizan estrategias y discursos que son distintos a los de los medios digitales centrados en el entretenimiento, y siguen siendo puntos importantes para organizar las prácticas. Volviendo a la definición de Nesper de la escuela como «una intersección en un espacio social, un nudo en una red de prácticas que se expande en sistemas complejos que empiezan y terminan afuera de la escuela» (Nesper, 1996: xiii), hay que subrayar que esta intersección ha probado ser eficiente para producir ciertas subjetividades, jerarquías de conocimiento, lenguajes y comportamientos. Esta eficacia suele ser considerada como signo de su conservadurismo, de su renuencia al cambio, pero podría argumentarse que hay más que resistencia en estas

fricciones, y que estas tensiones y negociaciones tienen que ver con aspectos de la escolaridad que no pueden «despacharse a la ligera» como rémoras del pasado, porque podrían perderse en el camino algunos rasgos importantes de la escuela, como el trabajo específico con el conocimiento y la producción de lo público, que son su nota más distintiva.

Buscando identificar qué operaciones (mediaciones, traducciones) se están poniendo en juego en el ensamblado que es la escuela, puede verse que está presente la intención de ligar el conocimiento a una prescripción curricular, a un contenido específico que se considera importante para la sociedad. Ese vínculo toma a veces formas mejores y otras, parece adquirir modos menos felices, como cuando la profesora de Política y ciudadanía no acierta a proponer un trabajo crítico sobre los textos televisivos ni a producir una escritura propia, sistemática, o una apropiación de las muchas posibilidades de los distintos lenguajes por parte de sus estudiantes.

Cada una de esas clases y producciones audiovisuales tiene que ponerse en el contexto de una larga serie de prácticas y pedagogías que plantean que lo que hay que hacer en la clase debe centrarse en ciertos métodos y contenidos; y esta larga serie de prácticas y discursos pedagógicos pone una nota de cautela para el análisis comparado o la generalización, porque muestra hasta qué punto las formas en que se organiza la acción en la escuela tiene que ver con condiciones específicas, que reconocen marcas de época, pero que también muestran variaciones importantes entre los profesores y las escuelas. Eso también deja ver que lo que sucede en el aula va mucho más allá de las decisiones individuales de los profesores y de los estudiantes. Pero volvemos a reiterar que también los atraviesan, y eso marca una agenda para la investigación, que debe indagar sobre esas dimensiones de las pedagogías y las prácticas de aula para poder ayudar a definir otras estrategias. Eso es algo que queremos profundizar en la siguiente etapa de investigación, centrada en el uso de recursos digitales y visuales.

Finalmente, habría también que recordar que la escuela tiene que ver con una tarea de construcción de lo público que no debe subestimarse, como sí lo hacen muchas de las nuevas retóricas del cambio tecnológico en la educación. Dicen los historiadores de la educación David Hamilton y Benjamin Zufiaurre que mientras que la educación tiene que ver con la reorganización de la experiencia, con aprender de la experiencia, la escolarización tiene que ver con la distribución de la experiencia, e involucra otras cuestiones de autoridad y poder que merecen considerarse (Hamilton y Zufiaurre, 2014: 7); esto pone de relieve el «para todos» de la escuela y las preguntas sobre sus vínculos con la igualdad y la desigualdad. No hay duda de que se aprenden muchas cosas en muchos espacios, entre ellos los medios digitales. Sin embargo, hay tareas que hace la escolarización que

no hacen otras instituciones, al menos no hasta ahora, y entre ellas está la de proponer un espacio igualitario y sistemático de indagación del conocimiento y los lenguajes, con un horizonte público y para todos. Habrá que ver, a partir de desmontar muchas de las retóricas de la nueva doxa pedagógica, cómo puede hacerse desde la política educativa y la formación docente para que las escuelas cumplan estas funciones de mejor manera. También la investigación tiene un rol que jugar, ayudando a identificar mejor cuáles son las condiciones que permiten un tipo de trabajo escolar que acerca las promesas que contienen las escuelas a lo que logran realizar en sus prácticas cotidianas.

Esta investigación continúa, sosteniendo activas las inquietudes sobre las posibilidades y límites de los medios digitales en su apropiación escolar, en el estudio concreto de lo que realizan los docentes con los recursos digitales y visuales. Particularmente, queremos enfocarnos en la apelación a las imágenes y las tecnologías como formas de motivación y de resolver problemas pedagógicos de atención y disposición a trabajar académicamente en el aula. Creemos que la siguiente etapa de la investigación, centrada en los recursos digitales y visuales y en la apropiación que hacen los docentes (que involucra procesos de selección, readaptación, *alineación y acción creativa*, de los que hablan Ingold y Hallamm, 2007), permitirá delimitar mejor algunas de las condiciones que permiten usos más creativos y pedagógicamente más productivos.

BIBLIOGRAFÍA

Anderson-Levitt, Kathryn

2006 «Ethnography», en Green, Judith; Camilli, Gregory y Elmore, Patricia (eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research*, Mahwah, Routledge-AERA, pp. 279-296.

Arias Ortiz, Elena y Cristia, Julián

2014 *El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿Cómo promover programas efectivos?*, Washington, Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en: <<https://publications.iadb.org/handle/11319/6550>> [Consulta: 31 de julio de 2017].

Arfuch, Leonor

1998 *La entrevista, una invención dialógica*, Buenos Aires, Paidós.

Ball, Stephen; Maguire, Meg y Braun, Annette

2012 *How Schools Do Policy. Policy Enactments in Secondary Schools*, Londres, Routledge.

Banet-Weiser, Sarah

2012 *Authentic™. The Politics of Ambivalence in a Brand Culture*, Nueva York-Londres, New York University Press.

Bautier, Elisabeth; Crinon, Jacques y Rochex, Jean-Yves

2011 «Introduction», en Rochex, Jean-Yves y Crinon, Jacques (dirs.), *La construction des inégalités scolaires. Au cœur des pratiques et des dispositifs d'enseignement*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, pp. 9-16.

Benítez Larghi, Sebastián

2013 «Los sentidos de las políticas públicas tendientes a la universalización del acceso a las tecnologías digitales: el caso del Programa Conectar Igualdad», en *Cuestiones de sociología*, n° 9. Disponible en: <<http://www.cuestionessociologia.fahce.unlp.edu.ar/article/view/CSn09a17>> [Consulta: 1 de agosto de 2017].

Bernstein, Basil

1990 *The Structuring of Pedagogic Discourse. Vol. IV: Class, Codes and Control*, Londres-Nueva York, Routledge [trad. cast.: *La estructura del discurso pedagógico. Clases, códigos y control (vol. IV)*, Madrid, Morata, 2001].

1995 «A response», en Sadovnik, Alan (ed.), *Knowledge and Pedagogy. The Sociology of Basil Bernstein*, Norwood, Ablex Publishing, pp. 385-424.

Boltanski, Luc y Thévenot, Laurent

2006 *On Justification. Economies of Worth*, Princeton, Princeton University Press.

Bruns, Bárbara y Luque, Javier

2014 *Profesores excelentes. Cómo mejorar el aprendizaje en América Latina y el Caribe*, Washington, Banco Mundial. Disponible en: <<http://www.codajic.org/sites/www.codajic.org/files/Excelentes%20profesores%20Banco%20Mundial.pdf>> [Consulta: 1 de agosto de 2017].

Brandão, Luis Alberto

2006 «Chronotope», en *Theory, Culture & Society*, vol. 23, n° 2-3, pp. 133-134.

Buckingham, David

2008 *Más allá de la tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital*, Buenos Aires, Manantial.

Burn, Andrew

2009 *Making New Media. Creative Production and Digital Literacies*, Nueva York, Peter Lang.

Burn, Andrew *et al.*

2010 «Minding the Gaps: Teachers' Cultures, Students' Cultures», en Alvermann, Donna (ed.), *Adolescents' Online Literacies. Connecting Classrooms, Digital Media, and Popular Culture*, Nueva York, Peter Lang, pp. 183-201.

Carrizales Retamoza, César

1991 *El filosofar de los profesores*, México, Universidad Autónoma de Sinaloa.

Corbetta, Piergiorgio

2003 *Metodología y técnicas de investigación social*, Madrid, McGraw Hill.

Cuban, Larry

2008 *Frogs into Princes. Writings on School Reform*, Nueva York, Teachers' College Press.

Dijck, José van

2013 *The Culture of Connectivity. A Critical History of Social Media*, Oxford, Oxford University Press [trad. cast.: *La cultura de la conectividad. Una historia crítica de las redes sociales*, Buenos Aires, Siglo Veintiuno Editores, 2016].

Dussel, Inés

2012 «Más allá del mito de los "nativos digitales". Jóvenes, escuelas y saberes en la cultura digital», en Southwell, Myriam (comp.), *Entre generaciones. Exploraciones sobre educación, cultura e instituciones*, Rosario, FLACSO-Homo Sapiens, pp. 183-213.

2015 «Los desafíos de la obligatoriedad de la escuela secundaria. Políticas, instituciones y didácticas en un escenario complejo», en Tedesco, Juan Carlos (comp.), *La educación argentina hoy. La urgencia del largo plazo*, Buenos Aires, Siglo Veintiuno Editores-OSDE, pp. 279-319.

2016a «Digital Classrooms and the New Economies of Attention. Reflections on the End of Schooling as Confinement», en Willis, Julie y Darian-Smith, Kate (eds.), *Designing Schools: Space, Place and Pedagogy*, Londres, Routledge, pp. 229-243.

2016b «Professional Development and Digital Literacies in Argentinean Classrooms. Rethinking "What Works" in Massive Technology Programs», en Knobel, Michele y Kalman, Judy (eds.), *New Literacies and Teacher Learning: Professional Development and the Digital Turn*, Nueva York-Berlín, Peter Lang, pp. 131-150.

Dussel, Inés *et al.*

2015 «Transformaciones de los saberes y participación cultural a partir de la introducción de las netbooks en escuelas secundarias», en Secretaría de Investigación UNIPE, *Prácticas pedagógicas y políticas educativas. Investigaciones en el territorio bonaerense*, Gonnet, UNIPE: Editorial Universitaria, pp. 165-193. Disponible en: <<http://editorial.unipe.edu.ar/wp-content/uploads/2015/03/Prácticas-pedagógicas-y-políticas-educativas.-Investigaciones-en-el-territorio-bonaerense-UNIPE-2015.pdf>> [Consulta: 31 de julio de 2017].

Dussel, Inés y Caruso, Marcelo

2000 *La invención del aula. Una genealogía de las formas de enseñar*, Buenos Aires, Santillana.

Dussel, Inés y Quevedo, Luis Alberto

2010 *Educación y nuevas tecnologías: los desafíos pedagógicos ante el mundo digital. VI Foro Latinoamericano de Educación. Documento básico*, Buenos Aires, Fundación Santillana. Disponible en: <<http://flacso.org.ar/wp-content/uploads/2015/02/educacion-y-nuevas-tecnologias.-santillana-dussel-quevedo.pdf>> [Consulta: 31 de julio de 2017].

Ezpeleta, Justa

1987 *Escuelas y maestros. Condiciones del trabajo docente en la Argentina*, Buenos Aires, Orealc.

Hamilton, David y Zufiaurre, Benjamin

2014 *Blackboards and Bootstraps. Revisioning Education and Schooling*, Rotterdam, Sense Publishers.

Hallam, Elizabeth e Ingold, Tim

2007 «Creativity and Cultural Improvisation: An Introduction», en *íd.* (eds.), *Creativity and Cultural Improvisation*, Oxford, Bloomsbury Publishing, pp. 1-24.

Ingold, Tim

2012 «Toward an Ecology of Materials», en *Annual Review of Anthropology*, vol. 41, pp. 427-442.

Ito, Mizuko *et al.*

2010 *Hanging Out, Messing Around, and Geeking Out. Kids Living and Learning with New Media*, Cambridge, MIT Press.

Jenkins, Henry

2013 «Rethinking “Rethinking Convergence/Culture”», en *Cultural Studies*, vol. 28, nº 2, pp. 267-297.

Jenkins, Henry; Ford, Sam y Green, Joshua

2013 *Spreadable Media. Creating Value and Meaning in a Networked Culture*, Nueva York, New York University Press.

Kap, Myriam

2015 *Conmovidos por las tecnologías. Pensar las prácticas desde la subjetividad docente*, Buenos Aires, Prometeo.

Kress, Gunther

2005 *El alfabetismo en la era de los nuevos medios de comunicación*, Granada, Ediciones El Aljibe-Enseñanza Abierta de Andalucía.

Kress, Gunther *et al.*

2001 *Multimodal Teaching and Learning. The Rhetorics of the Science Classroom*, Londres, Continuum Books.

Kumpulainen, Kristiina; Mikkola, Anna y Jaatinen, Anna-Mari

2014 «The Chronotopes of Technology-Mediated Creative Learning Practices in an Elementary School Community», en *Learning, Media and Technology*, vol. 39, nº 1, pp. 53-74.

Latour, Bruno

2008 *Reensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red*, Buenos Aires, Manantial.

Le Roux, Annie (comp.)

2004 *Enseigner l'histoire-géographie par le problème?*, París, L'Harmattan.

Lerner, Delia

2012 «Entrevista», en Goldín, Daniel; Perelman, Flora y Kriscautzky, Marina (comps.), *Las TIC en la escuela, nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas*, México, Océano, pp.23-88.

Levinson, Matt

2010 *From Fear to Facebook. One School's Journey*, Washington, International Society for Technology in Education.

Livingstone, Sonia

2009 *Children and the Internet*, Cambridge, Polity Press.

Maggio, Mariana

2012 *Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad*, Buenos Aires, Paidós.

McLeod, Julie y Thomson, Rachel

2009 *Researching Social Change*, Londres, SAGE Publications.

Meo, Analía

2011 «“Zafar, So Good”: Middle-Class Students, School Habitus and Secondary Schooling in the City of Buenos Aires (Argentina)», en *British Journal of Sociology of Education*, vol. 32, n° 3, pp. 349-368.

Ministerio de Educación de la Nación

2011 *Nuevas voces, nuevos escenarios: estudios evaluativos sobre el Programa Conectar Igualdad*, Buenos Aires, Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en: <<http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/dspace/bitstream/item/96909/Investigacion%20PCI.pdf?sequence=1>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

2014 *Avances del Programa Conectar Igualdad*, Buenos Aires, Ministerio de Educación- Programa Conectar Igualdad.

Mirzoeff, Nicholas

2005 *Watching Babylon. The War in Irak and Global Visual Culture*, Nueva York-Londres, Routledge.

Mitchell William

2002 «Showing Seeing», en *Journal of Visual Culture*, vol. 1, n° 2, pp. 165-181.

Mondzain, Marie José (ed.)

2003 *Voir ensemble. Autour de Jean-Louis Desanti*, París, Gallimard.

Muraca, Matías

2010 «¡Yo sólo hago pop! Micky Vainilla y una crítica a la sociedad pos(?) menemista», en Carbone, Rocco y Muraca, Matías (comps.), *La sonrisa de mamá es como la de Perón. Capusotto: realidad política y cultura*, Buenos Aires, Imago Mundi-UNGS, pp. 15-22.

Nespor, Jan

- 1996 *Tangled Up in School. Politics, Space, Bodies, and Signs in the Educational Process*, Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates.
- 2006 *Finding Patterns with Field Notes*, en Green, Judith; Camilli, Gregory y Elmore, Patricia (eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research*, Mahwah, Routledge-AERA, pp. 297-308.

Pérez Burger, Martín *et al.*

- 2009 *Evaluación educativa del Plan Ceibal*, Montevideo, Dirección Sectorial de Planificación Educativa-Unidad de Evaluación del Plan Ceibal. Disponible en: <<http://www.anep.edu.uy/anep/phocadownload/EvaluacionPlanCeibal/evaluacin%20del%20plan%20ceibal%202009.%20documento%20completo.pdf>> [Consulta: 15 de julio de 2017].

Pratt, Mary Louise

- 1992 *Imperial Eyes. Travel Writing and Transculturation*, Londres, Routledge [trad. cast.: *Ojos imperiales. Literatura de viajes y transculturación*, México, Fondo de Cultura Económica, 2010].

Ratto, Mary y Boler, Megan

- 2014 *DIY Citizenship. Critical Making and Social Media*, Cambridge, The MIT Press.

Rayou, Patrick (dir.)

- 2009 *Faire ses devoirs. Enjeux cognitifs et sociaux d'une pratique ordinaire*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes.

Rinesi, Eduardo

- 2010 «Palabras preliminares», en Carbone, Rocco y Muraca, Matías (comps.), *La sonrisa de mamá es como la de Perón. Capusotto: realidad política y cultura*, Buenos Aires, Imago Mundi-UNGS, pp. 1-6.

Rivas, Axel

- 2015 *América Latina después de PISA. Lecciones aprendidas de la educación en siete países (2000-2015)*, Buenos Aires, Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (Cippec). Disponible en: <http://mapeal.cippec.org/wp-content/uploads/2015/05/Rivas_A_2015_America_Latina_despues_de_PISA.pdf> [Consulta: 31 de julio de 2017].

Rivoir, Ana *et al.*

- 2010 *Informe de investigación «El Plan Ceibal: Impacto comunitario e inclusión social», 2009-2010*, Montevideo, Facultad de Ciencias Sociales,

Universidad de la República. Disponible en: <http://www.ibertic.org/evaluacion/sites/default/files/biblioteca/34_informe-final-ceibal-inclusion-social-rivoir-pittaluga.pdf> [Consulta: 31 de julio de 2017].

Rockwell, Elsie

2007 «Huellas del pasado en las culturas escolares», en *Revista de Antropología Social*, vol. 16, pp. 175-212. Disponible en: <<https://revistas.ucm.es/index.php/RASO/article/download/RASO0707110175A/9144>> [Consulta: 20 de julio de 2017].

2009 *La experiencia etnográfica. Historia y cultura en los procesos educativos*, Buenos Aires, Paidós.

Sadovsky, Patricia y Lerner, Delia (coords.)

2006 *Proyecto: ¿Qué se enseña y qué se aprende en las escuelas de la Ciudad de Buenos Aires? Informe final. Julio 2006*, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Secretaría de Educación, Dirección de Investigaciones Educativas. Disponible en: <http://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/2006que_se_ensena_y_que_se_aprende_en_las_escuelas_de_la_ciudad_de_buenos_aires_o.pdf> [Consulta: 1 de agosto de 2017].

Schatzki, Theodore

2001 «Introduction: Practice Theory», Schatzki, Theodore; Knorr Cetina, Karin y Savigny, Eike von (eds.), *The Practice Turn in Contemporary Theory*, Nueva York, Routledge, pp. 1-13.

Serres, Michel

2013 *Pulgarcita. El mundo cambió tanto que los jóvenes deben reinventar todo: una manera de vivir juntos, instituciones, una manera de ser y conocer...*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

Simons, Maarten y Masschelein, Jan

2014 *En defensa de la escuela. Una cuestión pública*, Buenos Aires, Editorial Miño.

Terán, Oscar

2003 «La experiencia de la crisis», en *Punto de Vista*, año XXV, n° 73, pp. 1-3. Disponible en: <<http://www.ahira.com.ar/revistas/pdv/71/pdv73.pdf>> [Consulta: 1 de agosto de 2017].

Trujillo, Blanca

2014 «Tareas escolares en la cultura digital. Transformaciones y tensiones en el ensamblaje de la escolarización», proyecto de investigación, doctorado en

Ciencias en la Especialidad de Investigaciones Educativas, Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav, en curso.

Tyler, William

2010 «Towering TIMSS or Learning PISA? Vertical and Horizontal Models of International Testing Regimes», en Singh, Parlo; Sadovnik, Alan y Semel, Susan (eds.), *Toolkits, Translation Devices and Conceptual Accounts. Essays on Basil Bernstein's Sociology of Knowledge*, Nueva York, Peter Lang, pp. 143-160.

Waquet, Françoise

2013 «“La part discrète de la philosophie”: de maître à élève dans les lycées français», en Nénot, Aurélie (dir.), *De l'un à l'autre. Maîtres et disciples*, París, CNRS Éditions, pp. 87-113.

Winocur, Rosalía y Sánchez Vilela, Rosario

2016 *Familias pobres y computadoras. Claroscuros de la apropiación digital*, Montevideo, Planeta.

Las ciencias y las tecnologías en la escuela media: representaciones sociales y elección profesional

Alejandra Birgin y Agustín Ingratta

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo es fruto de la investigación «Representaciones sociales de las ciencias y las tecnologías de estudiantes y docentes de las escuelas medias argentinas» (UNIPE-MINCYT-Fundación YPF), realizada en 2014 y 2015. Dicho trabajo nace de distintos interrogantes alrededor de la necesidad de incorporar al ámbito público y privado profesionales de áreas científicas y tecnológicas en número superior a los inscriptos y egresados de las respectivas carreras.¹ En términos educativos, esta situación se dio en un contexto marcado por la expansión de la educación superior, ampliación fuertemente ligada a la masificación del nivel medio desde la segunda mitad del siglo XX y su reciente obligatoriedad de la mano de la Ley de Educación Nacional (2006).

Nos propusimos indagar y problematizar de qué forma las representaciones sociales acerca de las ciencias y tecnologías de docentes, futuros profesores y alumnos de escuela media se construyen, tensan, dialogan entre sí, y, sobre todo, pueden operar sobre las elecciones profesionales de las y los jóvenes. La potencia de pensar en términos de representaciones sociales radica en que estas operan como «una grilla de lectura de la realidad y como guía de la acción en la vida práctica y cotidiana» (Jodelet, 2011: 134). En esta construcción y

1. Esto se traduce en la formulación de diversas políticas de promoción de carreras específicas por parte del Estado argentino; un caso representativo es el de las Becas Bicentenario (2010) vinculadas a las ingenierías, ciencias aplicadas, ciencias naturales, ciencias exactas y enfermería, que otorgan un estipendio mensual para los gastos ligados a la cursada de la carrera de grado o pregrado.

recorte de la investigación nos planteamos, como ya se anticipó, abordar las representaciones de ciencias y tecnologías desde la mirada de distintos actores: no solo trabajamos con docentes y alumnos de nivel medio, sino que, además, indagamos las perspectivas de los estudiantes de profesorado ligados a las ciencias y las tecnologías. Este último grupo, los futuros docentes, no será considerado con exhaustividad en el presente capítulo; sin embargo, presenta varias potencialidades que justificaron su incorporación en la investigación original: sus carreras pertenecen al mundo de las ciencias y las tecnologías, en muchos casos habitan la escuela media como graduados relativamente recientes y como futuros profesores, y, además, sus miradas permiten problematizar con mayor relieve ciertas tradiciones y tensiones del nivel medio.

Puesta la mirada sobre las representaciones sociales, nuestra investigación no se interesó particularmente en las formas en que se enseñan y aprenden las disciplinas científico-tecnológicas en la escuela media argentina, antes bien intentó buscar y reflexionar alrededor de los factores socio-culturales que también pueden tener fuerte incidencia en la enseñanza y en la elección de carreras que hacen las y los jóvenes.

Presentados en forma breve los objetivos planteados, repondremos el sentido otorgado a las ciencias y tecnologías en esta investigación. Utilizamos la acepción que se asigna a partir de una división usualmente difundida: las ciencias como aquellas limitadas al campo de las ciencias naturales y exactas –antes que a las ciencias sociales–, y a las tecnologías duras –antes que a las blandas–. Esta elección no implica jerarquizar o sostener epistemológicamente dicha división, sino más bien responder a los propósitos últimos del proyecto: analizar las representaciones sociales de las ciencias y tecnologías para luego poder problematizar su relación con la elección y egreso en un conjunto específico de carreras y profesiones englobadas en las ciencias naturales y exactas y las tecnologías duras. Ahora bien, reconocer las motivaciones por las cuales se toma una acepción particular de ciencias y tecnologías no implica olvidar ni desconocer las tensiones y omisiones que esto genera: las denominaciones y divisiones de las ciencias y tecnologías han sido históricamente objeto de disputa en el campo de la epistemología.² En consecuencia, cuando hablemos de carreras científico-tecnológicas haremos referencia a los profesorado, ingenierías, licenciaturas y tecnicaturas en áreas de la física, matemática, informática, química, ciencias de la Tierra, etcétera.

2. Quizás uno de los mojones centrales de estas tensiones y luchas lo encontramos en las concepciones e impactos actuales de la Ilustración positivista: en los siglos XIX y XX el avance de las ciencias exactas y naturales permitió que se colmase el significado de *cientificidad* con sus métodos y problemas. En los discursos públicos más

En términos metodológicos, la investigación constó de dos etapas: una cualitativa y una cuantitativa. El relevamiento cualitativo estuvo compuesto por dieciocho grupos focales con alumnos de los dos últimos años de la escuela media, con docentes de nivel medio y con estudiantes de la formación docente en ciencias y tecnologías de instituto superior de formación docente (ISFD) y universidad; además se realizaron treinta y dos entrevistas semiestructuradas a docentes de nivel medio y a estudiantes de la formación docente en ciencias y tecnologías de ISFD y universidad. Consideramos relevante la indagación a partir de grupos focales y entrevistas individuales, ya que, en cuanto prácticas sociales, las representaciones sociales constituyen un contenido específico ligado a una forma de pensamiento social (Castorina y Barreiro, 2014). De aquí podemos pensar que las representaciones sociales existen simultáneamente en los individuos y en las sociedades que ellos habitan. En consecuencia, es necesario indagar tanto a través de un diálogo más personal, como el de la entrevista, como a través de instancias de debate colectivo, como los grupos focales.

El relevamiento cuantitativo se compuso de 3.415 encuestas autoadministradas a estudiantes de los dos últimos años de la escuela media en noventa y nueve escuelas secundarias distribuidas a lo largo de todo el país; esta fase de la investigación³ fue realizada *a posteriori* de los grupos focales y entrevistas y, en consecuencia, su construcción se nutrió de los emergentes que surgieron del campo cualitativo.

escuchados, las ciencias sociales fueron asimiladas a las naturales y exactas para conseguir su categoría de *ciencias*. Si bien este debate es de larga data y el siglo XXI ha traído y repuesto la especificidad del campo de las ciencias sociales, las consecuencias del pensamiento positivista no están ausentes en el presente: en el pensamiento popular suele identificarse en primer lugar a las *ciencias* con aquellas ligadas al mundo de las ciencias naturales y exactas. Con el término *tecnologías* sucede algo similar: suele verse asimilado su significado a las tecnologías duras, es decir, a aquellas que trabajan sobre objetos físicos no humanos. Sin embargo, abarca un campo mucho más amplio y complejo en los debates intelectuales contemporáneos (Frost, 2009).

3. Para construir la muestra cuantitativa y garantizar heterogeneidad territorial en el relevamiento cualitativo, fue definida una regionalización nacional. Esta se utilizó tanto en el diseño de la muestra para el relevamiento cuantitativo como en la selección de escuelas para la etapa cualitativa. En el caso específico del campo cualitativo, se trabajó con seis regiones: Ciudad Autónoma de Buenos Aires, otros partidos del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), Ciudad de Córdoba, Ciudad de Salta, Resistencia-Corrientes y Ciudad de Neuquén. Estas regiones fueron seleccionadas a partir de dos criterios: por un lado, se buscaron localidades del AMBA, centro, norte y sur del país; por el otro, se consideró pertinente desdoblarse las regiones AMBA (en Ciudad Autónoma de Buenos Aires y partidos del AMBA) y norte (en NOA, representado por Salta, y NEA, por Resistencia y Corrientes). Para la selección de las escuelas medias se tuvieron en cuenta tres criterios: que estuvieran emplazadas en localidades urbanas de más de 10.000 habitantes, que fueran de gestión estatal y, por último, que no fueran escuelas técnicas.

Como cierre de esta introducción, adelantamos el orden de la exposición del presente capítulo. En primer lugar, analizaremos las representaciones que los sujetos que habitan y construyen la escuela media argentina tienen sobre aquello que consideran una buena escuela, un buen docente y una buena clase en términos generales y, particular y especialmente, en ciencias y tecnologías. En segundo lugar, buscaremos las representaciones de las ciencias y las tecnologías a partir de los insumos culturales y digitales que habitan la escuela; si bien estos insumos suelen tener una vinculación casi natural con las ciencias y las tecnologías y el mundo del trabajo, nos interesará detenernos para problematizar esta relación. En tercer y último lugar, indagaremos acerca de las representaciones de las carreras y disciplinas que conforman el campo de las ciencias y las tecnologías.

LAS CIENCIAS Y LAS TECNOLOGÍAS EN EL MARCO DE LAS REPRESENTACIONES DE UNA BUENA ESCUELA, UNA BUENA CLASE Y UN BUEN DOCENTE

Es el mismo desafío, pero hoy es más difícil porque cambió el contexto. Ahora la escuela es obligatoria, vienen todos. Antes no lo era, entonces iban los que querían. Eso modifica.

Grupo focal de docentes, AMBA

Tal como ya hemos señalado, la escuela secundaria atraviesa una serie de cambios profundos, esencialmente aquellos derivados de la obligatoriedad del nivel (Dussel, 2008; Krichesky, 2011; Terigi, 2008).

Múltiples son las dimensiones de análisis que se abren a partir de este escenario, en particular, la cuestión del vínculo entre calidad y obligatoriedad. Una mirada sobre las transformaciones macrosociales que ocurren entre la escuela media de élite de la segunda mitad del siglo XIX hasta la escuela actual obligatoria exige dimensionar el desafío planteado en términos políticos, en términos institucionales y también en relación con las regulaciones curriculares y las estrategias didácticas que se ponen en juego en las aulas.

¿Cómo imaginan un buen docente de ciencias y tecnologías los sujetos encuestados? ¿Qué características atribuyen a una buena escuela? ¿Qué piensan como una buena clase? Siendo la escuela uno de los espacios sociales de peso en la construcción de las representaciones sociales de ciencias y tecnologías, las opiniones y expectativas de estudiantes y profesores en el marco de las transformaciones mencionadas aportan a la comprensión de la relación que se construye entre ciencias, tecnologías y escuela.

Englobamos las respuestas en torno a la buena clase y la buena escuela en cuatro dimensiones construidas a partir del discurso de los entrevistados:

1) las condiciones materiales, 2) las condiciones para el funcionamiento escolar, 3) las motivaciones para aprender y 4) los vínculos con los conocimientos que se traman en las escuelas. Luego, nos abocamos a sus representaciones de un buen docente en general y de ciencias y tecnologías en particular.

Las condiciones materiales para una buena clase y una buena escuela

En investigaciones educativas de hace pocas décadas, el principal reclamo de los docentes y futuros profesores giraba en torno a la demanda de ciertas condiciones materiales; en los resultados de nuestra investigación estas no aparecen como obstáculo principal para el desarrollo de la tarea de enseñar en las escuelas. Lejos de haber agotado la problemática, lo que señalamos es su presencia menos dramática. Se observa un desplazamiento del reclamo por el deterioro o la carencia más básica hacia las dificultades en el mantenimiento y la utilización de los materiales. Con diversos argumentos, los entrevistados dan cuenta de que la instalación de un recurso no es sinónimo de su aprovechamiento en la escuela:

Esta escuela tiene todo el equipo necesario para poder dar ciencias naturales de la mejor manera posible, dotada de una biblioteca completa a la que el chico tiene acceso con facilidad, herramientas, laboratorio, de todo. No todos los docentes lo usan al laboratorio, nosotros tenemos cursos muy numerosos y se dificulta mucho el trabajo de laboratorio con la cantidad de chicos [...]. Tampoco los docentes están capacitados para estar en el laboratorio, le tienen miedo, le tienen idea, los apabulla, no hay mucho uso de laboratorio (Grupo focal de docentes, Chaco).

En lo posible una buena escuela debe tener nuevas tecnologías, wifi, computadoras, hoy hay un avance en ese sentido. Los docentes tienen que estar preparados y capacitados para satisfacer las necesidades de los chicos, creo que es la gran falencia hoy en día. Hay algunas escuelas acá, en Resistencia, que tienen ese equipamiento, pero el docente no está capacitado (Entrevista a estudiante de ISFD, Chaco).

En relación al espacio del laboratorio, fuertemente ligado al mundo de las ciencias y las tecnologías, la mayoría de los estudiantes de secundaria confirma que en su escuela existe uno, aunque solo el 42,7 por ciento menciona que lo utiliza en las clases de ciencias y tecnologías. Junto al poco uso, los

alumnos suelen identificar al laboratorio como un espacio en donde pueden desarrollarse prácticas interesantes:

No se usa como se debería usar un laboratorio. Desde 1º tendríamos que tener la posibilidad de usarlo. Creo que fui tres veces en todo el año. La mayoría de los compañeros no debe saber que tenemos un laboratorio ni qué es un laboratorio [...] es un bajón, porque es muy atrapante (Grupo focal de alumnos de nivel medio, Neuquén).

Acá hay un laboratorio, aunque se redujo a la mitad. Algunos experimentos se pueden hacer, pero faltan elementos. En clase no lo usamos. En el club de ciencias sí lo usamos, hacemos experimentos [...]. Es un espacio muy interesante (Grupo focal de alumnos de nivel medio, Salta).

En el caso de los profesores, el laboratorio ocupa un lugar que, más que presentar o facilitar otras propuestas de enseñanza, aparece ligado principalmente a la motivación de los alumnos. En las voces de los docentes hay una problematización débil del lugar que ocupa la experiencia en el proceso de aprendizaje: el laboratorio emerge para ellos como una experiencia que «engancha» a los estudiantes con el tema, antes que un contenido en sí mismo.

Otras condiciones para el funcionamiento de la escuela

François Dubet (2006) señala que en el marco del declive del programa institucional moderno, la legitimidad y el reconocimiento a la escuela y a la figura del docente no vienen dados, sino que deben «ganarse» y «construirse» en cada territorio específico. Entre las cuestiones que se evocan como necesarias para que una escuela funcione, tanto los docentes como los alumnos de escuela media entrevistados dan un lugar prioritario al cumplimiento de ciertas normas estructurantes del funcionamiento institucional:

Una buena escuela precisa normas claras y que se cumplan. Normas para todos, para los docentes y para los alumnos, que se cumplan y se hagan cumplir (Entrevista a docente, CABA).

Yo a principio de año, te juro que no quería venir a este colegio [...]. A los estudiantes, después de quince o veinte faltas llaman a sus padres... ¿qué pasa con los profesores que faltan todo el tiempo y llegan tarde? Yo le pregunto al preceptor: «¿No los sancionan? ¿No les dicen nada?» (Grupo focal de alumnos de nivel medio, AMBA).

Encontramos en las respuestas de docentes y alumnos discusiones generales a la gramática escolar, sin embargo, resaltan con mayor claridad cuestiones ligadas a la norma. Por supuesto, entre ideales y críticas, algunos profesores invocan otras propuestas. Entre ellas, cuestionan el trabajo docente individual, aislado, y básicamente proponen la construcción de tejidos más colectivos:

Me desmotiva la falta de comunicación que hay entre los docentes, el desinterés de los docentes, la falta de crítica, yo no he recibido nunca un «Me parece que estás haciendo esto bien» o «Me parece que estás haciendo esto mal». Mi salón tiene las puertas abiertas a quien quiera entrar, sentarse y decirme algo. Si alguien quisiera entrar y decir algo, bienvenido sería, porque yo hace dos años que doy clases. No hay nadie que se haya asomado a decirme nada, como tampoco nadie quiere que se asomen a sus clases y le digan nada (Entrevista a docente, CABA).

En el caso de las y los alumnos de nivel medio, cuando imaginan una buena escuela surge un reclamo coincidente: ser más escuchados y reconocidos. Por eso, valoran especialmente cuando son contemplados en sus circunstancias particulares. Algunos de ellos también critican la impronta homogeneizadora del sistema educativo:

En una buena escuela te escuchan, te preguntan, hasta saben tu nombre. No sos un desconocido o una nota (Grupo focal de alumnos de nivel medio, Córdoba).

En sintonía con esta demanda por la escucha, los estudiantes y un grupo considerable de docentes reconocen en ciertas actividades denominadas extracurriculares (olimpiadas, clubes de ciencias y talleres) espacios donde suceden cosas distintas a las que pasan en el aula:

[Una buena escuela es aquella] que tenga actividades extra, también estaría bueno como para conocernos más, por ejemplo, en la primaria se hace feria de ciencias [...]. Este año se abrió un club de ciencias y creo que estamos todos y vemos a los chiquitos más chiquitos que están con nosotros [...]. ¡Y tienen un entusiasmo! (Grupo focal de alumnos de nivel medio, Salta).

[Sobre los alumnos participando en los talleres de ciencia en horario extraescolar] ¡Tienen un interés! Porque vos decís: un chico de dieciséis años sale de la escuela y no te va a venir a las tres para un taller

de laboratorio y, sin embargo, vienen, se quedan hasta las cinco. Vos decís: «Bueno, terminamos», y te dicen: «No, profe, un ratito más» (Grupo focal de docentes, Chaco).

Como se observa en el Cuadro 1, la frecuencia en la participación de las y los alumnos en actividades no curriculares vinculadas a las ciencias y tecnologías no es regular, pero casi dos tercios han realizado al menos una salida en el año a alguna institución que identifican como científico-tecnológica.

Las representaciones en torno a una buena escuela constituyen un entramado complejo que no siempre se muestra convergente. De todas formas, existen ciertas demandas y reflexiones –habitualmente, alrededor de características de la gramática escolar– que sostienen buena parte de los entrevistados: por un lado, los profesores reclaman un diálogo más abierto entre colegas como contracara de una escuela media que suele cerrarse en una división tajante entre materias; por el otro, los alumnos demandan ser escuchados y reconocidos por parte de sus docentes. Tanto en profesores como en alumnos existe un reconocimiento a actividades que rompen la estructura curricular tradicional, como el terreno donde ocurren prácticas novedosas, atractivas y, sobre todo, significativas para los sujetos involucrados.

Acerca de la motivación para aprender en una buena clase

Aunque no aparecen en las conversaciones fuertes cuestionamientos al formato escolar, en las diversas entrevistas se hacen algunas referencias coincidentes entre estudiantes y profesores: en los grupos con alumnos, ante las preguntas ligadas a la caracterización de una buena escuela, se destaca la referencia casi excluyente a los docentes. Frente a la misma pregunta, en las entrevistas y grupos con profesores, la referencia a los estudiantes es permanente. Es decir, docentes y alumnos tienen fuertes expectativas mutuas cuando se les pregunta por una buena escuela. Se trata a veces de demandas contradictorias que, sin embargo, también pueden ser leídas como complementarias.

Si nos detenemos en lo que piensan los profesores, la mayoría de ellos coincide en que el gran desafío para una *buena escuela* y una *buena clase* es despertar el interés en sus estudiantes. Sin embargo, aunque concuerdan en esta problemática, construyen diversas explicaciones alrededor de aquel interés. Un primer grupo manifiesta cierta ajenezidad respecto del interés de los estudiantes, pues sostiene que los alumnos deben venir motivados y en su argumentación el despertar del interés no parece ser una construcción de la escuela ni una responsabilidad adulta:

Cuadro 1. Frecuencia de participación en actividades vinculadas a las ciencias y tecnologías en la escuela secundaria en el último año. En porcentaje.*

Tipo de actividad	Cantidad de veces que la realizó	Frecuencia
Feria de ciencias	Solo una vez	23,0
	Dos veces o más	22,4
	Nunca	54,6
Salidas a instituciones científico-tecnológicas (museos, eventos públicos, ferias, etc.)	Solo una vez	26,9
	Dos veces o más	31,3
	Nunca	41,8
Participación en las olimpiadas nacionales de física, química, biología o matemática	Solo una vez	13,2
	Dos veces o más	17,4
	Nunca	69,4

* Todos los cuadros del presente capítulo han sido elaborados a partir de los datos arrojados por la propia investigación «Representaciones sociales de las ciencias y las tecnologías de estudiantes y docentes de las escuelas medias argentinas» (UNIFE-MINCYT-Fundación YPF, 2015).

Hay muchos chicos que están en la escuela porque están, pero es como si no estuvieran. Vienen por una cuestión de asistencia o porque tienen un plan, pero no están en la escuela (Grupo focal de docentes, AMBA).

El desinterés y la falta de motivación definen lo que «no hay» (Zelmanovich, 2013); frente a ese diagnóstico de ausencia de motivación encontramos un segundo grupo cuya preocupación principal radica en lograr motivar a los alumnos apelando a diversos recursos. Usualmente esta inquietud no tiene ligazón específica con la asignatura, es decir, la preocupación es más disponer de un disparador (que construyen con lo que tienen disponible) que la conexión con la disciplina a su cargo:

Yo creo que la velocidad es central, porque los chicos se manejan con el celular y la computadora. Tienen una mente y un vocabulario mucho más veloces que en nuestra época. Entonces presentar una ciencia

enciclopedista, aburrida... es como que nunca se van a enganchar en una ciencia así. El desafío para nosotros y para todo el aprendizaje en general es tratar de tener dinamismo (Grupo focal de docentes, Salta).

Por último, un tercer grupo de docentes liga la motivación de sus estudiantes con la especificidad y problematización que proponen desde su disciplina:

¿Por qué llevar a la vida cotidiana lo que estudiamos es la mejor manera de enseñar ciencia? Primero, porque a ellos [los alumnos] eso les genera curiosidad. Segundo, por lo que yo veo, también les da seguridad de poder responder ellos solos las cosas, si no, sienten que no saben nada [...]. Entonces, llevándolo a la práctica, con las ciencias ellos mismos van descubriendo respuestas y eso les da seguridad de que pueden encontrar respuestas en un montón de cosas de la vida (Entrevista a docente, CABA).

En resumidas cuentas, la supuesta apatía de los estudiantes es uno de los nombres recurrentes que adopta el malestar de los docentes en la escuela media. En algunos, eso provoca una búsqueda incesante de alternativas. En otros, produce desasosiegos porque no alcanzan a producir jóvenes «aprendientes» y encuentran dificultades para encender la chispa del deseo por el conocimiento (Zelmanovich, 2013).

Pensar un buen docente y los vínculos con los conocimientos

Las escuelas son aquellos espacios donde se transmite una porción del conocimiento socialmente valorado y acumulado. Mucho han discutido la pedagogía y, sobre todo, la didáctica acerca de si el conocimiento que se transmite en la escuela es aquel que producen las ciencias o si sufre procesos específicos para su transformación a través de lo que usualmente se denomina transposición didáctica (Chevallard, 1997). En esa línea, preguntamos a los docentes por las diferencias entre dedicarse a enseñar y hacer ciencia:

Si sos científico, te dedicás a la investigación de algo que no está descubierto, que es lo que tratamos de volcar nosotros con el club de ciencias. Los chicos hacen ciencia escolar: descubren cosas que ya están descubiertas [...]. Somos reproductoras de ciencia y tecnología (Grupo focal de docentes, Salta).

La ciencia escolar es eso, trasladar lo que hace el científico al aula (Grupo focal de docentes, AMBA).

Las y los profesores parecen establecer una división tajante entre la ciencia como lugar de producción y la enseñanza como reproducción de lo que ya existe. De esta forma, la escuela es representada como un espacio ajeno a la producción o la creación de conocimiento científico y tecnológico, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje.

Para los alumnos de nivel medio, el conocimiento se liga fuertemente a las prácticas de sus docentes. Al indagar por los buenos maestros, las voces de los estudiantes señalan, por un lado, la relación que establece el docente con su disciplina y, por el otro, las características de la enseñanza que brindan y la exigencia en las clases.

Aunque los alumnos dan gran importancia al clima de la clase, para ellos un buen profesor depende también de la relación que establece con la disciplina a su cargo:

Se nota que un profesor ama la materia por la forma en que explica. No se cansa de hablar todos los años de lo mismo. Si ama la materia, la va a dar bien. ¿Sabés cómo se nota? Por la forma en que explica, porque le entendés (Grupo focal de alumnos de nivel medio, Córdoba).

No aparecen en los alumnos de los dos últimos años de escuela media salidas facilistas para aprobar las materias. Por el contrario, demandan profesores que se hagan cargo de «explicarlas» y que les exijan en consecuencia:

Un buen profesor es el que te enseña a pensar: no te da la solución, pero te guía, te ayuda a que llegues solo. Para mí un profesor así fue B.: nunca me dio la solución. Enseñaba matemática y física. Eso me encantaba, porque vos te sentías que vos podías hacerlo (Grupo focal de alumnos de nivel medio, Neuquén).

Que venga con buena onda y te motive al dar la clase. Pero que también sea estricta. Sí, que no te tomen el pelo. Que sea buena onda y que te motive a vos a estudiar, pero que también te exija (Grupo focal de alumnos de nivel medio, Chaco).

Nos parece que aquí radica un nudo para ahondar en cierto malestar estudiantil: algo del reconocimiento de los docentes hacia los jóvenes se pone en juego cuando se les exige realizar determinadas tareas, ya que en ese acto se los reconoce como alumnos. Quizás por eso, para muchos jóvenes que están finalizando su escuela media, un vínculo de enseñanza es un vínculo exigente.

Durante la investigación, desplazamos el foco de la tarea docente e indagamos mediante las encuestas sobre las opiniones de los alumnos acerca

de las materias científicas, planteando los argumentos más recurrentes que surgieron en los grupos y entrevistas.

El Cuadro 2 permite identificar un principio de confirmación de ciertos estereotipos: más del 70 por ciento de los alumnos encuestados dice que las materias de ciencias son muy difíciles, aunque también las reconoce desafiantes y no necesariamente aburridas. Es decir, la dificultad no opaca sus atractivos.

¿El buen docente en ciencias y tecnologías guarda alguna característica distintiva? ¿Son las materias que dictan percibidas como más difíciles por parte de los alumnos? Los profesores de materias ligadas a las ciencias y tecnologías plantean como una preocupación relevante la representación estereotipada que traen los jóvenes en relación con sus asignaturas y la energía que dedican a desarmar esos prejuicios. También sostienen que, una vez derribada esa barrera acerca de la dificultad y el aburrimiento que esas materias traerían consigo, los estudiantes las ven más accesibles, y factibles de ser aprendidas:

Ellos te dicen: «Usted fue una *nerd*». Piensan que los que han estudiado matemática, física, química son *nerds*, que nunca han salido a bailar ni a jugar ni nada. Me dicen: «¿Usted no se emborrachó?». Y yo les contesto una por una sus preguntas, yo les digo que lloro y río igual que ellos (Entrevista a docente, Salta).

Hasta aquí hemos notado que alrededor de docentes, prácticas y contenidos de ciencias y tecnologías existen representaciones estereotipadas por parte de los alumnos del nivel medio. Entonces, cabe preguntarnos: ¿cómo estimular una reflexión más compleja y menos maniquea? En las voces de algunos docentes entrevistados encontramos una posible respuesta cuando se aboga por «humanizar» al profesor y al científico; de la misma forma, creemos que la promoción de prácticas que reflexionen en torno a la producción del conocimiento disciplinar y pedagógico –es decir, que presenten a los contenidos como construcciones sociales– puede potenciar representaciones con mayor nivel de detalle y criticidad.

EL MUNDO DIGITAL, LA ESCUELA Y SUS RELACIONES CON LAS CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

La escuela es una institución porosa en la que irrumpen hoy las distintas herramientas digitales (Peirone, 2012). Es, a la vez, uno de los entornos principales en donde habitan y se construyen las representaciones sociales de las ciencias y las tecnologías. En este contexto es interesante detenerse a reflexionar acerca de la incorporación específica de las netbooks y los celulares en la vida cotidiana escolar, indagando cómo se modifican los vínculos

Cuadro 2. Opiniones sobre las materias científicas. En porcentaje.

Opinión	Grado de acuerdo	Frecuencia
Las materias científicas son muy aburridas	Muy de acuerdo	12,7
	De acuerdo	34,9
	En desacuerdo	43,8
	Muy en desacuerdo	8,6
Las materias de ciencias son desafiantes y apasionantes	Muy de acuerdo	12,9
	De acuerdo	50,3
	En desacuerdo	31,7
	Muy en desacuerdo	5,1
Las materias de ciencias son muy difíciles	Muy de acuerdo	25
	De acuerdo	45,5
	En desacuerdo	25,5
	Muy en desacuerdo	4,0

entre docentes, alumnos y el conocimiento a partir de la llegada y el uso de estas herramientas digitales.

¿Qué términos evocan los estudiantes de escuela media al momento de pensar en ciencias y tecnologías? Esta pregunta, si bien general y abordable desde muchos ángulos, puede encontrar una posible respuesta a partir del análisis de la evocación espontánea de términos asociados a ciencias y tecnologías. Al pensar en *ciencias*, las palabras relacionadas con mayor frecuencia y en primer lugar fueron: biología, investigación, estudio, naturaleza y sociales; la apariciones de los términos *estudio* y *sociales* están fuertemente asociadas a la escuela. En cambio, al pensar en *tecnologías*, los vocablos asociados con mayor asiduidad y en primer lugar fueron: computadoras, avances, celulares, internet, máquinas y futuro; aquí la aparición de términos que hacen referencia a objetos es mayor que en el caso de ciencias, destacándose entre ellos dos que en los últimos años y de diversas formas habitan las escuelas medias argentinas: *computadoras* y *celulares*. Pensar, entonces, alrededor de estos términos ligados fuertemente a las ideas de ciencias y tecnologías es también pensar sus representaciones.

El procesamiento de estas evocaciones se trabajó con un enfoque específico que no desarrollaremos en el cuerpo de este capítulo (Abric, 2001),⁴ sin embargo, la lectura inicial y general de los resultados resulta relevante para fundamentar la existencia tanto de los apartados precedentes como del que aquí comenzamos.

A los fines de su organización interna, nos detendremos primero en el análisis de los sentidos construidos alrededor de *netbooks* y *celulares*, y, luego, haremos algunas reflexiones específicas sobre el uso de los videojuegos: ¿son estos elementos –computadoras, celulares, redes sociales, videojuegos, etc.– parte del universo de objetos y experiencias que los jóvenes vinculan con ciencias y tecnologías? ¿De qué forma los lenguajes propios de videojuegos y redes sociales permiten pensar otras relaciones con las ciencias y las tecnologías?

Netbooks y celulares: presencias y ausencias dentro y fuera de las aulas

A la hora de pensar la escuela media argentina hay dos objetos que dibujan el escenario cotidiano: las más de cinco millones y medio de netbooks entregadas en el marco del Programa Conectar Igualdad⁵ y los celulares que docentes y alumnos llevan a la escuela. Las primeras aparecen fruto de una política de Estado, mientras que los celulares ingresan como hábitos de consumo y comunicación individual. A más de seis años del lanzamiento de Conectar Igualdad,⁶ alumnos, docentes y estudiantes de profesorado coinciden en que las netbooks son relevantes para la escuela y para la época en que se vive.

4. Los estudiantes de nivel medio que participan de la encuesta deben completar por evocación espontánea cinco palabras asociadas al término *ciencia* y otras cinco relacionadas con *tecnología*. Luego, se procesan esas palabras buscando sinonimias, cuestiones ligadas a género y número y problemas de tipeo. Una vez realizada la primera depuración, los términos se procesan en función de dos ejes variables: por un lado, se considera la cantidad de veces que es mencionado y, por el otro, el lugar que ocupa en la evocación, es decir, la ubicación en que es mencionado dentro de la secuencia de los cinco términos.

5. Desde abril de 2010 (fecha de creación del programa) a noviembre de 2016, Conectar Igualdad entregó 5.558.124 netbooks a lo largo del país. Sus destinatarios fueron los alumnos y profesores de escuelas de nivel medio de gestión estatal y, además, estudiantes y profesores de ISFD de gestión estatal.

6. Según la encuesta administrada en noventa y nueve escuelas de todo el país, durante el segundo semestre del 2015 el 98,8 por ciento de los alumnos ya contaba con la netbook del Programa Conectar Igualdad.

Sin embargo, ¿qué sucede más allá del consenso general sobre la relevancia de las netbooks en el mundo escolar y social? Las respuestas a este interrogante se ordenan en dos grandes grupos: en el primero, aparecen diversas demandas que se orientan a la mejora del Programa Conectar Igualdad; en el segundo, encontramos usos novedosos de las netbooks en la escuela y fuera de ella.

Si tomamos el primer conjunto, el grueso de las demandas y cuestionamientos se orienta al piso tecnológico (especialmente *routers* y acceso a wifi desde diferentes lugares de las escuelas), al mantenimiento y reparación de las computadoras y a la capacitación de los docentes para utilizarlas. A modo de ejemplo:

No tenemos internet en la escuela, está mal puesta y solo hay wifi en la parte superior derecha del aula (Entrevista a docente, CABA).

La mía [hace referencia a la netbook] no tiene arranque. Los profesores no están capacitados para usarlas. El primer problema es que no hay wifi y cuando te quieren hacer buscar información o algo no podés (Grupo focal de alumnos de nivel medio, Córdoba).

No hay costumbre de que la traigan. Yo les tengo que decir: «tal día, tráiganla». Pero creo que eso también es parte de que no hay internet y de que muchos profesores se resisten a usarla (Entrevista a docente, CABA).

En relación a las problemáticas planteadas, investigaciones contemporáneas a la nuestra afirman que aproximadamente el 59 por ciento de los establecimientos de educación media estatales tenían acceso a internet en 2013 (Steinberg y Tófaló, 2015). El mismo estudio indica que los docentes que reciben alguna capacitación pedagógica sobre TIC presentan luego una mayor frecuencia de uso que quienes no reciben capacitación alguna: 65 frente a 40 por ciento.

En el segundo grupo de opiniones y relatos encontramos prácticas novedosas producidas en el interior de la escuela, otras que la relacionan con el exterior y otros usos sociales.

En relación a las prácticas dentro de la escuela, el empleo de las netbooks y sus aplicaciones habilitó en algunas ocasiones nuevas formas de uso por fuera de los softwares canónicos, por ejemplo:

Casi siempre entro desde Windows, pero las veces que entro por Huayra [un software libre tipo Linux] me doy cuenta de que hay posibilidades que desconozco (Entrevista a docente, CABA).

Uso los programas que están ahí y a los chicos les traigo una aplicación gestada por un equipo del Conicet para analizar estructuras, movimientos. La usan en el laboratorio del Conicet. Ellos lo incorporan a su netbook y trabajan con eso mientras trabajan con GeoGebra, con el Avidemux, etc. (Entrevista a docente, CABA).

Para algunos docentes, la aparición de las netbooks en la escuela lograría poner sobre la superficie la reconfiguración del acceso al conocimiento en nuestra época:

La escuela ya no es más la dueña del conocimiento, por eso el cambio de rol del docente. Ahora es re válido decir cuando te preguntan algo: «Ni idea, vamos a investigarlo juntos». Eso pasa, en parte, gracias a las computadoras (Entrevista a docente, Neuquén).

Algunos docentes reconocen que los vínculos y la comunicación se transforman con la aparición de las netbooks y las redes sociales. En algunos casos, se muestran desorientados; en otros, construyen nuevos modos de relación:

Yo tengo dos Facebook: el mío personal, donde me comunico con mi familia, amigos y con mi hija, y la cuenta de profesor es aparte, donde solamente hago cosas de la escuela, trabajos con los chicos, comunicación con colegas. Con los chicos tengo grupos cerrados por asignatura, donde suben los trabajos ahí o a veces para recordarles alguna cosa o si hay alguna actividad que faltó es el medio de comunicación (Entrevista a docente, Córdoba).

Tanto dentro de la escuela como fuera de ella, las prácticas realizadas con las netbooks de Conectar Igualdad son muy diversas. Por ejemplo, si agrupamos las respuestas de los estudiantes que afirman realizar actividades en forma frecuente y ocasional: el 62,5 por ciento reconoce que realiza tareas o presentaciones para la escuela; el 41,4, las usa con su familia; un 58,9, ve películas o series y un 73,2, se conecta a redes sociales desde su casa con las netbooks. En esta variedad de actividades, se percibe un uso frecuente de las computadoras tanto en dimensiones propias de la escuela como ajenas a ella. En palabras llanas: las netbooks provistas por el Estado tienen un uso y una presencia transversal en la vida de los jóvenes y, por momentos, también en la de sus familias (véase Cuadro 3).

Como ya se mencionó, los celulares son también objetos presentes en las aulas del nivel medio. Para muchos de los entrevistados, estos dispositivos móviles pelean el nicho que habilitaron las computadoras: esgrimen que, debido a que algunos celulares pueden conectarse a internet sin wifi,

Cuadro 3. Usos de las netbooks del Programa Conectar Igualdad por parte de los alumnos. En porcentaje.

¿Hacés videos, presentaciones u otras tareas escolares con la netbook?	Frecuentemente	33,9
	Ocasionalmente	28,6
	Una única vez	9,8
	Nunca	27,7
	Total	100
¿Usás la netbook con tu familia?	Frecuentemente	18,0
	Ocasionalmente	23,4
	Una única vez	10,8
	Nunca	47,8
	Total	100
¿Usás la netbook en las clases de matemática con algún programa de graficación?	Frecuentemente	13,2
	Ocasionalmente	12,9
	Una única vez	17,6
	Nunca	56,3
	Total	100
¿Usás la netbook para ver películas, series o videos que no estén relacionados con la escuela?	Frecuentemente	28,7
	Ocasionalmente	30,2
	Una única vez	9,3
	Nunca	31,8
	Total:	100
¿Usás la netbook en tu casa para conectarte a redes sociales?	Frecuentemente	45,9
	Ocasionalmente	27,3
	Una única vez	5,3
	Nunca	21,5
	Total	100

docentes y alumnos desplazan sus búsquedas en la red de las netbooks a los celulares. En las voces de los docentes se registran experiencias y concepciones diversas: desde miradas que toman al celular como una amenaza a ser controlada, pasando por usos áulicos específicos, hasta reflexiones que intentan contextualizar al dispositivo tecnológico en un marco generacional y cultural específico:

El teléfono celular lo usamos para registrar todo lo que ellos hacen. Yo mismo saco fotos y ellos sacan fotos de los trabajos que hacen (Entrevista a docente, Córdoba).

Saber que el chico puede estar conectado con el de al lado y estar chateando con el otro, y estar escuchándome a mí sin que él me esté mirando. Y no por eso el chico va a aprender menos o más porque es la atención que él tiene. Me pasó a mí que cuando estudiaba mi mamá me decía: «¿Cómo podés estar estudiando con esa música?». Los chicos de ahora menos lo van a hacer y no con dos cositas, icon miles de cosas a la vez! Que el celular, la computadora, etc. (Grupo focal de docentes, Chaco).

En suma, el uso frecuente y diverso que los jóvenes hacen de las netbooks y celulares, junto con las representaciones de los docentes sobre estos dispositivos en relación con los alumnos, permite observar que las distintas tecnologías digitales no solo tienen una fuerte aceptación expresada en los diversos tipos de usos que se dan en la escuela media argentina, sino que no se perciben resistencias ni rechazos explícitos y además, en sintonía con lo que plantea Inés Dussel (2016), estas tecnologías digitales son imaginadas como elementos estables del presente y el futuro escolar.

La validación de la información científico-tecnológica en las redes por parte de los alumnos

Las netbooks y los celulares son representados como los vehículos principales para el acceso a la red (se olvida o se deja en segundo plano que las computadoras ofrecen una batería importante de programas que pueden usarse sin conexión). Esto remite a la forma en que los sujetos hacen uso de la información en internet. Indagamos, entonces, las formas en que los alumnos analizan los recursos y noticias sobre ciencias y tecnologías que circulan en sus redes sociales. Para ello les preguntamos por alguna noticia reciente que ellos considerasen propia del mundo de las ciencias y las tecnologías y, además, cómo podían corroborar la información allí presentada. En el caso de los alumnos, el mundo de respuestas es variado:

Lo último que vi fue lo del 30 de junio, que se iban a alinear Venus y Júpiter. Ahí aprendí que la alineación de Venus y Júpiter se llama Estrella de Belén. Yo estaba en Facebook y justo estaba hablando con los chicos de Física porque teníamos que dar una lección sobre Júpiter específicamente, y justo bajo y en la página de inicio aparece. Entré y ahí me enteré. Resulta que el profesor tampoco sabía eso. En ese momento no me fijé la fuente, pero después me fijé en Google y lo pasaron por el informativo. El profesor había dicho que se iban a alinear los planetas así que yo ya tenía una idea (Grupo focal de alumnos, Salta).

Se descubrió la cura para el sida, en Colombia, ¿puede ser? Para el sida o para el cáncer, no me acuerdo. No me fijé la fuente, era de una página que comparte un montón de cosas interesantes. Yo lo vi, pero no entré a ampliarlo (Grupo focal de alumnos, AMBA).

Primero circula todo por internet y después en la tele. Te entrarás en internet mucho antes de todo (Grupo focal de alumnos, AMBA).

Frente a la pregunta por la forma en que corroboran las noticias sobre ciencias y tecnologías que leen en las redes sociales, los alumnos suelen mencionar el buscador Google como su principal fuente y, para un grupo de alumnos, la noticia cobra veracidad si aparece en la televisión. En otros casos, la posibilidad de chequear la fuente de la información es omitida por completo: encontramos así aceptaciones acríticas de supuestas noticias por el mero hecho de estar en línea.

Un 42,2 por ciento de los alumnos que responden la encuesta afirma haberse enterado recientemente de alguna noticia que considera propia del mundo científico-tecnológico a través de las redes sociales. A la hora de analizar las fuentes de esa información, casi la mitad se muestra acrítico: un 30 por ciento no puede justificar la fuente, pero la percibe creíble, y un 12 considera que es información certera por estar en las redes. La vinculación entre estas noticias y la escuela parece ser leve: solo un 12,1 por ciento de las noticias se relaciona con el mundo escolar (un 5,1 por ciento accedió a la noticia por un grupo de la escuela y a un 7 por ciento la noticia le llegó a través de un docente) (véase Cuadro 4).

Un estudio realizado por Rubén Darío Martínez Vidal, Yolanda Montero Mauro y María Eugenia Pedrosa Borrini (2010) se aboca a indagar la validación de la información en internet por parte de jóvenes en escuela media. En ese trabajo, se propone una interesante taxonomía: un primer conjunto de validación profunda, en donde se efectúan comparaciones, preguntas y búsquedas (podemos pensar aquí en la inclusión de estrategias tales como comparar fuentes que problematicen la misma cuestión, realizar preguntas

Cuadro 4. Reconocimiento por parte de los alumnos de eventos y noticias científico-tecnológicas y sus fuentes de información. En porcentaje.

¿Te enteraste de alguna noticia que tuviera relación con eventos científico-tecnológicos a través de las redes?	Sí	42,2
	No	57,8
En caso afirmativo, ¿cuál era la fuente de esta información?	No lo sé, pero para mí era creíble	30,2
	Una página a la que estoy suscripto	24,7
	Me llegó por un grupo de la escuela	5,1
	Lo mandó un docente	7,0
	No me fijo de dónde viene, si aparece en las redes, debe ser verdad	12,4
	No sé	20,5

a algún referente o buscar en otras fuentes para complementar información que resulta poco clara en la fuente original), y un segundo grupo de validaciones superficiales, en donde se evocan ideas previas y se acepta la información por ser entendida como un contenido simple que no requiere mayor validación o por el hecho de tener familiaridad y conocimiento con y de la fuente.

La mayoría de las respuestas de los alumnos encuestados se inscribe en las validaciones superficiales. Sin embargo, es interesante realizar aquí una distinción, ya que el criterio de familiaridad con la fuente cobra mayor complejidad cuando el agente informante es un docente o la institución escolar (como el 7 por ciento que menciona a sus docentes o el 5,1 que hace referencia a una fuente escolar). La validación de menor intensidad reside en los casos de aceptación de la veracidad del contenido sin ningún tipo de ratificación: encontramos un 44,6 por ciento de alumnos que no creían que debía chequearse la información o que no habían pensado en la idea de validación como una posibilidad. Podemos afirmar, entonces, que no aparece en las

respuestas la escuela como un ámbito que enseña e impulsa procedimientos de validación de la información obtenida a través de redes sociales.

Videojuegos, escuela media y alumnos

En la última década los videojuegos han despertado la atención de la escuela media de diversas formas y con propósitos divergentes: desde observarlos como objetos ajenos y peligrosos, pasando por una búsqueda por escolarizarlos, hasta asumirlos como dispositivos que permiten repensar y reflexionar sobre la enseñanza y el aprendizaje (Gee, 2003). Estudiantes y docentes sostienen en las entrevistas y grupos focales que hay una asociación fuerte del mundo de los videojuegos con los celulares y las computadoras.

Un reciente informe realizado por Martín Elías Costa (2015), titulado *El mapa de los videojuegos que usan los estudiantes del nivel secundario*,⁷ permite conocer quiénes son, cuánto juegan y cómo usan videojuegos los jóvenes argentinos. Según el estudio, el 67 por ciento de los estudiantes de Argentina de entre quince y veinticuatro años dice utilizar videojuegos (de ellos el 60 por ciento son varones y el 40, mujeres). Mientras que los hombres emplean en mayor medida juegos de fútbol y combate, las mujeres se concentran en los minijuegos. El informe también menciona que el dispositivo más utilizado es la computadora/netbook, seguido por las consolas y, luego, por los celulares.

¿Cuál es la percepción de los jóvenes sobre las posibles vinculaciones entre los videojuegos, la escuela, las ciencias y las tecnologías? En líneas generales, los alumnos suelen mostrarse entusiasmados con la incorporación de videojuegos al aula, aunque las opiniones se articulan en un mosaico complejo de argumentos:

Le diría a un profesor que los videojuegos los puede usar con sus alumnos, porque es más didáctico. Es más ilustrativo también. Que puede aplicar los conocimientos de su clase. [...] Hay juegos que se podría incorporar al aula, como el que yo dije, Universe Sandbox, que podés ver los planetas, cómo giran. Lo abstracto a los chicos no les

7. Este estudio se realizó en el marco del Programa Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y Educación Básica, de Unicef en convenio con OEI, dirigido por Juan Carlos Tedesco. Tuvo entre sus objetivos generales la investigación sobre la gestión de las políticas TIC en educación y su integración en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las escuelas. El principal insumo de la investigación fue una encuesta semiestructurada realizada a 9.321 estudiantes que cursaban el penúltimo o antepenúltimo año del nivel secundario. La toma de las entrevistas se realizó en el segundo semestre del 2013.

interesa y tienen que buscar otro camino para que a nosotros nos interese aprender algo. Con videojuegos por ahí sirva un poco más. [...] No tiene que ser un juego que te envíe, no tiene que ser de disparo, tiene que ser un juego educativo. Ilustrativo y que te dé muchos conocimientos (Grupo focal alumnos escuela media, Salta).

El sentido atribuido a los videojuegos en el aula reside en su poder para ilustrar los contenidos curriculares de manera «menos abstracta» y «más didáctica». Es recurrente encontrar en las voces de los jóvenes distintas formas de expresar lo mismo: el videojuego podría aparecer en el aula allí donde la explicación es aburrida y poco clara. Desde otro plano, es interesante notar los límites que construyen sobre las posibilidades de los videojuegos en el aula («no tiene que ser de disparo, tiene que ser un juego educativo»). A la hora de pensar qué conexiones poseen los videojuegos con las ciencias y las tecnologías, los estudiantes muestran una perspectiva muy general del conocimiento, trayendo como ejemplos juegos de *trivia* –es decir, juegos de preguntas y respuestas–, como Preguntados.

Los docentes plantean cuestiones bastante similares. Los videojuegos aparecen como elementos motivacionales para trabajar contenidos específicos, como soportes para desarrollar determinados razonamientos, y, en algunos casos, reaparece el temor por el «uso adictivo» de los videojuegos:

No sé mucho de videojuegos, pero sí sé que hay videojuegos que tienen mucho de información y se nota porque los chicos que acceden a esos videojuegos te dan información que sacan de ahí. [...] Algunas cosas están buenas en los videojuegos, no está mal. Pero si generan una adicción como los juegos de fútbol o tiros, estamos en problemas (Entrevista a docente, Neuquén).

En otros relatos docentes también encontramos interpretaciones y usos más innovadores a la hora de pensar la relación videojuegos-escuela.

Una vez le pedí, en 4º año, con el tema petróleo, que me arme una plataforma petrolera con el Minecraft (Grupo focal de docentes, AMBA).

El otro día vi un videojuego de peleas. Estaban Einstein y Newton. Newton tiraba un poder, que eran las manzanas, y Einstein, un campo. Lo comenté en la clase y les dije como tarea que ellos agreguen luchadores, y que indiquen los poderes que tendrían los luchadores. Era una tarea no tarea. [...] Y empezaron a comentar, se fue haciendo divertido, porque no se podían repetir los personajes. Entonces empezaron a investigar, empezaron a leer (Entrevista a docente, Neuquén).

De formas diferentes, algunos docentes incorporan el uso de los videojuegos a la clase. Si tomamos los ejemplos anteriores, encontramos un sentido de uso particular: cuando se utiliza Minecraft, se plantea la relación entre un juego popular y situaciones derivadas de contenidos escolares; en cambio, en el caso del segundo relato, se apela a la lógica interna de los videojuegos y al soporte de las redes sociales como disparadores de la clase de Física.

Los videojuegos constituyen un espacio con presencia en la vida de los jóvenes argentinos. Su relación con la escuela media usualmente se circunscribe –tanto para docentes como para alumnos– a la ilustración de algún concepto o como mecanismo para atraer la atención. Encontramos también usos que apelan a otras lógicas que podrían interpelar las clases tradicionales en sus dinámicas y contenidos. Creemos que la pregunta por las formas que tiene la escuela para incorporar los videojuegos, sus lenguajes y prácticas tan difundidos entre los jóvenes, habilita y conduce a interrogantes sobre la enseñanza en general y, en particular y especialmente, sobre las áreas de ciencias y tecnologías.

LAS ELECCIONES PROFESIONALES Y LAS REPRESENTACIONES SOCIALES DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS

Hemos realizado un abordaje oblicuo de las representaciones sociales de las ciencias y las tecnologías a partir de lo que estudiantes y profesores entrevistados consideran que es una buena clase, una buena escuela y sus relaciones con distintos medios digitales. Entendemos que pensar dichas representaciones es un elemento necesario para problematizar las elecciones profesionales en el campo de las ciencias y las tecnologías, cuestión que se encuentra en la base de esta investigación.

En este último apartado, nos proponemos, en primer lugar, traer algunos elementos sobre la elección profesional: ¿qué piensan de la formación en ciencias y tecnologías?, ¿cómo imaginan a los sujetos que trabajan en estos campos?, ¿qué les atrae y qué los aleja del estudio y el posterior trabajo en las ciencias y las tecnologías? Finalmente, presentar algunas conclusiones en torno a las ideas de buenas escuelas y docentes, mundo digital y elección profesional.

Las elecciones profesionales

En las elecciones profesionales de los jóvenes tienen peso la autorrepresentación del rendimiento y el gusto por las diferentes disciplinas escolares. Estos elementos son engranajes dentro de una maquinaria compleja que conforma la vocación en cuanto articulación de deseos, posibilidades, ofertas

y experiencias familiares y escolares (Rascovan, 2015). Si abordamos el gusto por las materias de la escuela media, los alumnos encuestados posicionan en primer lugar a las materias artísticas (Plástica, Teatro, Música, etc.): un 47,1 por ciento dice que le gustan mucho y, además, un 52,5 afirma que le va muy bien en esas asignaturas. En segundo lugar, aparece la Biología, un 40,4 por ciento afirma que le gusta mucho y un 39,8 menciona que le va muy bien en esta asignatura. Es interesante señalar que, dentro de las materias testeadas en términos de rendimiento y gusto, las pertenecientes al campo de las ciencias duras (Matemática, Química y Física) no muestran diferencias sustanciales con las ciencias humanísticas y sociales (Historia, Lengua y literatura, Geografía e idiomas).

Desde el espacio áulico, distintos docentes despliegan estrategias que invitan a construir otras visiones sobre las ciencias, a desarmar prejuicios y a ampliar las fronteras de las posibilidades laborales de sus estudiantes:

Yo justamente estoy en los últimos años, desde 4º año ya se inclinan a ver si van a hacer algo. Yo me involucro bastante con eso en hacerlos conocer que hay una gama de ocupaciones que tienen que ver con las ciencias, muy distintas entre sí [...], hay una gran variedad de carreras y ocupaciones que tienen ciencia y tecnología, que son totalmente distintas entre sí (Entrevista a docente, CABA).

Según las estrategias institucionales mencionadas, la creación de clubes de ciencias y las vinculaciones con el nivel superior a través de actividades de divulgación son algunas de las experiencias que acercan a los jóvenes a los contenidos y al campo laboral de las ciencias y las tecnologías. De hecho, varios de los futuros docentes que fueron entrevistados para esta investigación llegaron a la carrera a partir, justamente, de la difusión que organizó su actual universidad en las escuelas secundarias de la región a las que concurrían. Esta mirada es solidaria con los nuevos desafíos de la obligatoriedad y masificación que adquiere la escuela media, junto a una renovada vinculación con el nivel superior: si en su nacimiento la escuela media de élite tenía una conexión casi natural con el nivel superior, hoy la escuela media masiva debe asumir el desafío de tender puentes con la educación superior en cuanto derecho (Rinesi, 2015).

La valoración que los estudiantes hacen de las distintas profesiones es un proceso que se inscribe en un campo de transformaciones y cambios veloces, tanto en términos de las tareas que involucran como por el prestigio y el recorrido social que conllevan. Si se toman en conjunto a los sujetos que valoran «mucho» y «bastante» las distintas profesiones, la medicina obtiene el primer lugar con el 91,4 por ciento de estimación positiva, le siguen: los profesores/docentes, 71,5; los deportistas, 68,4; los científicos, 66,7; y los ingenieros, 65,2 por ciento.

La retribución salarial suele ser una de las variables cruciales a la hora de construir decisiones sobre la formación y el trabajo. Los jóvenes imaginan en amplia mayoría (82 por ciento) que los salarios de los científicos y tecnólogos son buenos. Sin embargo, esta percepción se enfrenta a la creencia difundida sobre las dificultades para conseguir trabajo en dichas áreas y, particularmente, para desarrollar la profesión dentro del país: más del 60 por ciento de los jóvenes está de acuerdo o muy de acuerdo con que hay pocas oportunidades para trabajar como científico en Argentina. En simultáneo, más de la mitad de los encuestados está de acuerdo o muy de acuerdo en que para tener un buen empleo en el mundo científico-tecnológico es necesario irse al exterior.⁸

Un 83 por ciento de los jóvenes encuestados manifestó su deseo por seguir estudiando al terminar la escuela media, y solo un 6,4 no sabe si estudiar, trabajar o realizar otra actividad (la mayoría son estudiantes del anteúltimo año de la escuela media). Si se analizan las respuestas por región, notamos que el AMBA es la zona en donde aparece con un peso significativamente mayor la necesidad de estudiar y trabajar simultáneamente (66,4 por ciento). De los jóvenes que expresaron su deseo de estudiar o de estudiar y trabajar en simultáneo, casi dos tercios ya tiene definida la carrera que va a seguir.

Restringiendo la oferta de carreras a aquellas ligadas a las ciencias y las tecnologías, ¿en qué medida los jóvenes se muestran proclives a estudiarlas? ¿Qué sucede si frente a una carrera que no eligieron en un primer momento se les ofrece la posibilidad de estudiarla con una beca? ¿Cambiarían de opinión? En consonancia con los resultados del apartado dedicado a jóvenes de la Tercera Encuesta Nacional sobre la «Percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país» (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, 2014: 91-101),⁹ vemos que un número significativo de alumnos se muestra proclive a estudiar carreras que no señala como primera opción. Por ejemplo, cuando se les pregunta en forma abierta por la carrera que estudiarían, sumadas todas las ingenierías se alcanza el 2,6 por ciento

8. Cabría preguntarse si esta concepción que liga la posibilidad de tener un trabajo en ciencias y tecnologías con la necesidad de irse fuera del país tiene un peso inercial de décadas pasadas; cualquiera sea el caso, podemos suponer que el registro de cambio en torno a esta representación es leve.

9. Para la encuesta realizada en nuestra investigación, se adaptaron algunas preguntas de la Tercera Encuesta Nacional sobre la «Percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país». Se retomaron las dimensiones sobre: las carreras universitarias que despiertan mayor interés, las carreras científico-tecnológicas prioritarias y su atractivo potencial, los programas de becas como estímulo para la elección de las carreras científico-tecnológicas prioritarias y el índice ICIC (índice de consumo de información científica).

del total. En cambio, cuando se pregunta en forma explícita por la posibilidad de estudiar Ingeniería electrónica, un 20,6 se manifiesta propenso a estudiarla, algo similar sucede con Ingeniería en petróleo, con un 18,1 por ciento de respuestas afirmativas. Esto ocurre en forma análoga con todas las carreras: hay una aparición baja de las carreras científico-tecnológicas cuando se pregunta en forma abierta por la carrera que quieren estudiar, pero esta situación cambia drásticamente cuando se pregunta por carreras específicas. Esto reforzaría la hipótesis de que las carreras científicas no reúnen un rechazo significativo *a priori*, sino que se ven como una opción difusa, que requiere alta dedicación, e incluso a veces como desconocidas.

Buenas escuelas y docentes, mundo digital y elección profesional

Al comenzar este trabajo nos propusimos indagar las representaciones de ciencias y tecnologías de los sujetos que habitan las secundarias argentinas desde dos perspectivas: por un lado, y teniendo en cuenta que la escuela es un espacio activo en la construcción de tales representaciones, indagamos las ideas alrededor de buenas escuelas y docentes, en general, y de ciencias y tecnologías, en particular; por el otro, avanzamos en la lectura de las netbooks y celulares como objetos fuertemente asociados al mundo de las ciencias y las tecnologías por parte de los estudiantes.

En relación con las representaciones de buenas escuelas y docentes, y a la luz de lo trabajado en el apartado anterior sobre elecciones profesionales, la encuesta muestra la potencialidad que tiene la escuela a la hora de construir puentes con las carreras científico-tecnológicas, al menos en dos sentidos: primero, cuando invita a mirar con mayor atención el mundo laboral y social que está por fuera de ella, para sostener experiencias en las cuales los estudiantes construyan representaciones más claras, densas y certeras de las carreras del mundo científico-tecnológico; segundo, cuando se propone desarmar ciertos estereotipos respecto a determinadas disciplinas científico-tecnológicas, que luego se proyectan al momento de la elección profesional produciendo, en muchos casos, un alejamiento de las carreras científico-tecnológicas.

En el análisis que hicimos alrededor de distintas representaciones del mundo digital, tanto las netbooks de Conectar Igualdad como los celulares aparecen actualmente como elementos incorporados a la vida en las aulas del nivel medio. Sin embargo, los sentidos y usos que se construyen configuran un mosaico de prácticas y representaciones diversas: ya sea como elementos que abonan la innovación pedagógica, como dispositivos que reproducen viejas prácticas o como elementos lúdicos que escapan (o no)

a los saberes tradicionales de la escuela, estos están presentes en la vida cotidiana de las secundarias argentinas.

Dentro de los logros del Programa Conectar Igualdad podemos señalar que, a modo de caballo de Troya, la aparición de las netbooks –con sus usos, innovaciones, desusos y problemas técnicos– logró instalar la idea, tanto en docentes como en estudiantes, de las nuevas tecnologías como un requisito para pensar la escena escolar. Continuando con la metáfora del caballo de Troya, cabe preguntarnos qué *esconden* en su interior las netbooks: su aparición masiva y relativamente simultánea en el sistema educativo consolidó un espacio para el debate en torno a las nuevas tecnologías. De esta forma, por ejemplo, el uso de celulares en las escuelas medias se diversificó, incluso ocupando espacios que las mismas netbooks habían habilitado (a modo de ejemplo, es recurrente oír en los docentes entrevistados que soliciten a sus alumnos búsquedas de información en sus celulares antes que en las netbooks, apelando a la rapidez y a cuestiones de conectividad). En forma similar, a partir la llegada de las netbooks, cobraron mayor relieve los debates en torno a los videojuegos, sus potencias y limitaciones en el campo educativo.

Ahora bien, este reconocimiento de la importancia de las tecnologías abre un abanico de preguntas para ser exploradas por la escuela: ¿cómo se produce lo que vemos?, ¿qué formas de aculturación se estimulan?, ¿qué narrativas se promueven y cuáles se obturan?, ¿qué saberes se ponen en marcha? Esta responsabilidad, la de enseñar a leer la realidad social y cultural en la cual se desarrollan los jóvenes, se liga a los debates sobre el concepto de alfabetización digital. En sintonía, y a más de diez años de la sanción de la Ley de Educación Nacional y sus propuestas en torno a la inclusión digital (Dussel, 2016), podemos asumir que una institución que propicie una lectura y apropiación crítica de las culturas de su tiempo –sin excluir la cultura juvenil ni las culturas digitales– puede promover una representación de las ciencias y las tecnologías como objetos más cercanos y presentes; esta cercanía parece ser clave, tal como se mostró en el apartado anterior sobre elección profesional, para poder elegir y pensarse como un estudiante y un trabajador en el campo de las ciencias y las tecnologías.

BIBLIOGRAFÍA

Abric, Jean-Claude

- 2001 «A Structural Approach to Social Representation», en Deaux, Kay y Philogène, Gina (eds.), *Representations of the Social*, Malden, Blackwell Publishing, pp. 42-47.

Castorina, José Antonio y Barreiro, Alicia

- 2014 «Los usos de las representaciones sociales en la investigación educativa», en íd. (coords.), *Representaciones sociales y prácticas en la psicogénesis del conocimiento social*, Buenos Aires, Miño y Dávila.

Chevallard, Yves

- 1997 *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*, Buenos Aires, Aique.

Dubet, François

- 2006 *El declive de la institución. Profesiones, sujetos e individuos en la modernidad*, Barcelona, Gedisa.

Dussel, Inés

- 2008 «La escuela secundaria en la encrucijada: Problemas y desafíos», documento presentado en el 44º Coloquio Anual de IDEA, Mar del Plata, octubre. Disponible en: <http://www.ideared.org/coloquio44/presentaciones/Dussel_Ines.pps> [Consulta: 10 de julio de 2017].
- 2016 «Professional Development and Digital Literacies in Argentinean Classrooms. Rethinking “What Works” in Massive Technology Programs», en Knobel, Michele y Kalman, Judy (eds.), *New Literacies and Teacher Learning: Professional Development and the Digital Turn*, Nueva York-Berlín, Peter Lang, pp. 131-150.

Elías Costa, Martín

- 2015 *Principales resultados de la Encuesta Nacional sobre Integración de TIC en la Educación Básica Argentina. Programa TIC y Educación Básica. «El mapa de los videojuegos que usan los estudiantes del nivel secundario»*, Buenos Aires, Unicef. Disponible en: <https://www.unicef.org/argentina/spanish/EDUCACION_05_TICS-Educacion-VideoJuegos.pdf> [Consulta: 12 de julio de 2017].

Ferreiro, Emilia

- 2001 «Alfabetización digital. ¿De qué estamos hablando?», en *Educação e Pesquisa*, vol. 37, n° 2, pp. 423-438. Disponible en: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022011000200014>> [Consulta: 27 de junio de 2017].

Frost, Pamela

- 2009 «Soft Science and Hard News», en *Metanews 21stC*, Columbia University. Disponible en: <<http://www.columbia.edu/cu/21stC/issue-1.1/soft.htm>> [Consulta: 27 de junio de 2017].

Gee, James Paul

2003 *What Videogames Have to Teach Us about Learning and Literacy*, Nueva York, Palgrave Macmillan.

Jodelet, Denise

2011 «Aportes del enfoque de las representaciones sociales al campo de la educación», en *Revista Espacios en Blanco. Serie Indagaciones*, vol. 1, n° 21, pp. 133-154. Disponible en: <<http://www.scielo.org.ar/pdf/eb/v21n1/v21n1a06.pdf>> [Consulta: 27 de junio de 2017].

Krichesky, Marcelo (coord.)

2011 *La escuela secundaria en debate. Políticas, prácticas y voces sobre el cambio educativo*, Buenos Aires, Unicef. Disponible en: <https://www.unicef.org/argentina/spanish/Ciclo_multiactoral_web.pdf> [Consulta: 10 de julio de 2017].

Martínez Vidal, Rubén Darío; Montero Mauro, Yolanda Haydeé y Pedrosa Borrini, María Eugenia

2010 «Creencias epistemológicas, estrategias de búsqueda de información, y criterios para validar la información de la Web», en *REDIE. Revista electrónica de investigación educativa*, vol. 12, n° 1, pp. 1-26. Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15513269008>> [Consulta: 11 de julio de 2017].

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

2014 *La percepción de los argentinos sobre la investigación científica en el país. Tercera Encuesta Nacional (2012)*, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, MINCYT. Disponible en: <www.mincyt.gob.ar/_post/descargar.php?idAdjuntoArchivo=35806> [Consulta: 30 de julio de 2017].

Peirone, Fernando

2012 *Mundo extenso. Ensayo sobre la mutación política global*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

Rascovan, Sergio

2015 *Los jóvenes y el futuro. Programa de orientación para la transición al mundo adulto. Proyectos con recursos y actividades*, Buenos Aires, Noveduc, 2015.

Rinesi, Eduardo

2015 *Filosofía (y) política de la Universidad*, Los Polvorines-Buenos Aires, Universidad Nacional de General Sarmiento-Instituto de Estudios y Capacitación de Conadu.

Steinberg, Cora y Tófaló, Ariel

- 2015 *Las TIC y la educación secundaria en Argentina*, Buenos Aires, Unicef. Disponible en: <https://www.unicef.org/argentina/spanis/EDUCACION_04_TICS-Educacion-Secundaria.pdf> [Consulta: 11 de julio de 2017].

Terigi, Flavia

- 2008 «Los cambios en el formato de la escuela secundaria argentina: por qué son tan necesarios, por qué son tan difíciles», en *Propuesta Educativa*, año XV, vol. 1, n° 17, junio, pp. 63-71. Disponible en: <<http://ciequilmes.com/wp-content/uploads/2013/03/TERIGI-LOS-Cambios-en-el-formato-de-la-escuela-sec..pdf>> [Consulta: 10 de julio de 2017].

Zelmanovich, Perla

- 2013 «Lidiar con la apatía: un hilo de deseo que se teje entre enseñantes y aprendientes», en *El monitor de la educación*, 5ª época, n° 30, s/p.

Sobre los autores

ALEJANDRA BIRGIN es maestra, pedagoga y magíster en Educación y Sociedad por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (Flacso). Trabaja como profesora e investigadora en la Universidad de Buenos Aires (UBA) y en la Universidad Pedagógica (UNIPE), donde dirige equipos de investigación que indagan las políticas de formación y trabajo docente. Sobre esos temas ha publicado libros y artículos en Argentina y en diversas revistas internacionales. Coordina el proyecto «Políticas de formación docente en Mercosur. Hacia una perspectiva comparada».

FERNANDO BORDIGNON es licenciado en Sistemas de Información por la Universidad Nacional de Luján (UNLu), magíster en Redes de Datos por la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) y en Tecnologías Integradas y Sociedad del Conocimiento por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Doctorando en Educación y Comunicación en la UNED (España). Profesor asociado regular y director del Laboratorio de Investigación y Formación en Nuevas Tecnologías en la UNIPE. Investiga en temas relacionados con la tecnología digital y su uso crítico en educación.

VALERIA BORSANI es profesora de Enseñanza Media y Superior en Matemática de la UBA. Actualmente, se desempeña como profesora adjunta de la Especialización en Enseñanza de la Matemática para la Escuela Secundaria de la UNIPE e integra el equipo de investigación en Enseñanza de la Matemática de la misma universidad.

ROSA CICALA es magíster en Educación a Distancia por la Universidad de Morón (UM) y licenciada en Enseñanza de las Ciencias, orientación Didáctica de la Matemática, por la Universidad Nacional de San Martín (Unsam). Cursó la Especialización en Política y Gestión Universitaria en la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) y es especialista en Escuela y Nuevas Alfabetizaciones (Escuela de Capacitación Docente, CePA). En su trayectoria como docente, se desempeñó en diversos niveles educativos en las áreas educación y TIC y en didáctica de la matemática. Trabajó en el equipo que coordinaba la capacitación docente del área Informática de CePA y en la Dirección de Currícula. Es profesora adjunta en la UNLu y en la UNIPE. Ha participado como expositora en congresos nacionales e internacionales. También ha escrito capítulos de libros y artículos de revistas en temas de su especialidad.

MARÍA ALEJANDRA CIPPITELLI es maestra especializada en Educación Primaria, Analista de Sistemas (UNLu) y licenciada en Didáctica de la Lengua y la Literatura (UNIPE). Se desempeña como encargada de Medios de Apoyo Técnico Pedagógico, profesora de Nuevas Tecnologías de la Información y la Conectividad y tutora en la Especialización Docente en Alfabetización Inicial del Programa Nuestra Escuela.

ENRIQUE DI RICO es profesor de Matemática. Integra el equipo docente de la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática para la Educación Primaria de la UNIPE y el equipo de investigación en el área de Matemática para el Nivel Secundario de la misma universidad. Es docente del Bloque Pedagógico de la Comisión de Carreras de Profesorado de Enseñanza Media y Superior-Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias (CCPEMS-CeFIEC) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA. Integra el equipo técnico regional en el área de Matemática para el Nivel Secundario en la Dirección de Formación Continua de la Provincia de Buenos Aires. Ha participado en diversos proyectos de investigación en enseñanza de la matemática.

BETINA DUARTE es licenciada en Matemática (UBA) y doctora en Educación por la Universidad de San Andrés (Udesa). Integra el equipo de Didáctica de la Matemática de la UNIPE y es profesora de la Especialización en Enseñanza de la Matemática en la Escuela Secundaria en la misma universidad, donde además dirige el Departamento de Ciencia y Tecnología. Sus áreas de interés se vinculan al problema de la enseñanza de distintas formas

de validaciones y fundamentaciones matemáticas en la escuela media. Analiza en profundidad el rol del docente en escenarios de producción oral de la clase. También estudia la incorporación de la tecnología en enseñanza de la matemática tanto en la escuela secundaria como en los escenarios de formación continua. Ha participado en diversos proyectos de investigación en enseñanza de la matemática. Es coautora de libros de texto de enseñanza de la matemática para secundaria y de documentos curriculares.

INÉS DUSSEL es profesora investigadora del Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav, México) y de la UNIFE. Fue directora del área Educación de Flacso/Argentina entre 2001 y 2008. Realizó su doctorado en la Universidad de Wisconsin-Madison (Estados Unidos). Publicó una decena de libros y más de ciento cincuenta artículos y capítulos de libros. Sus temas centrales de investigación son dos: los vínculos entre la cultura digital y las escuelas, particularmente sobre los cambios en las jerarquías de saberes y relaciones de autoridad, y la pedagogía de las imágenes desde una perspectiva histórica y contemporánea.

PATRICIA FERRANTE es licenciada en Ciencia Política (UBA), magíster en Relaciones Internacionales (Flacso, Udesa y Universidad de Barcelona) y doctoranda en Flacso/Argentina. Se desempeña como investigadora de la UNIFE y del área de Comunicación y Cultura de Flacso, donde coordina los cursos de posgrado «Los archivos en la era digital» y «Mundos fantásticos: narrativas para la infancia y la juventud». Es docente de la Maestría en Propiedad Intelectual y del Global Studies Programme de Flacso. Ha publicado diversos artículos y capítulos de libros sobre la temática de escuelas y tecnologías.

DELIA GONZÁLEZ es licenciada y profesora en Sociología (UBA), magíster en Educación, Lenguajes y Medios (Unsam), con tesis en curso. Actualmente integra el Programa de Educación de Unicef como consultora. Se ha desempeñado en el área de investigación social y evaluación de programas y proyectos en educación en organismos oficiales y privados. Es investigadora en estudios vinculados a la evaluación y gestión de programas educativos y docente en la UNIFE desde el año 2012. Ha escrito y colaborado en la publicación de diversos artículos sobre educación.

AGUSTÍN INGRATTA es maestro, licenciado en Ciencias de la Educación (UBA) y maestrando en Educación, Lenguajes y Medios (Unsam). Trabaja en el nivel primario y en distintos espacios de formación docente. Participó en equipos de investigación dedicados a la formación docente (UBA, UNIPE) y a la articulación de la ciencia y la tecnología en el nivel medio (UNIPE).

KARINA LÓPEZ es graduada en Bioquímica (UM) y en la carrera de Ciclo de Profesorado Universitario (Universidad del Museo Social Argentino), diplomada en Diseño y Gestión en Entornos E-Learning (Unsam) y especialista en Entornos Virtuales del Aprendizaje (Virtual Educa). Actualmente, es docente y jefa del área del Nivel Superior en el Instituto de Formación Docente n° 51 y tutora virtual de la Especialización en Educación y TIC del Instituto Nacional de Formación Docente (INFD).

SILVIA MARTINELLI es licenciada en Educación Permanente con Orientación en Educación a Distancia (UNLu), maestranda en Informática Aplicada a la Educación (UNLP), profesora asociada ordinaria en la UNLu y profesora adjunta en la UNIPE. Integra la comisión redactora y docente de la Especialización en Educación Mediada por TIC de la UNIPE. Ha publicado trabajos científicos en libros y revistas con referato. Investiga temas relacionados con la tecnología educativa y la inclusión de las TIC en educación. Ha coordinado proyectos internacionales como las Becas Marie Curie (Programa People) o el Plan Internacional de Intercambio de Personal Investigador (IIRSES, por su sigla en inglés).

JULIETA MONTERO es licenciada en Ciencias de la Comunicación (UNLP), magíster en Educación (Udesa) y doctoranda en Flacso/Argentina. Se desempeña como formadora de docentes en la Dirección de Formación Continua de la Provincia de Buenos Aires y en el INFD, en temas vinculados a la inclusión con sentido pedagógico de los nuevos medios digitales. Es investigadora de la UNIPE. Ha colaborado en proyectos de evaluación de políticas TIC y ha publicado diversos artículos y capítulos de libros sobre la temática de escuelas y tecnologías.

MÓNICA PERAZZO es licenciada en Educación Permanente y magíster en Gestión de Proyectos Educativos. Trabaja como profesora e investigadora de la UNLa y de la UNIPE y es representante del Consejo Interuniversitario

Nacional como experta en temas vinculados a educación a distancia en el Mercosur. También se desempeña como evaluadora de proyectos y carreras de educación a distancia del Consejo Federal de Educación y de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (Coneau), donde además integra la Comisión Asesora de Educación a Distancia. Fue directora de la Especialización en Educación Mediada por TIC de la UNIPE. Ha escrito trabajos científicos para revistas con referato y libros sobre educación y tecnologías.

CARMEN SESSA es doctora en Matemática (UBA), se ha formado y trabaja en didáctica de la matemática desde 1992. Su foco de estudio inicial fue el aprendizaje escolar del álgebra, en equipo con Patricia Sadovsky y Mabel Panizza. En 2005 comenzó a trabajar en la conformación de un grupo colaborativo, el Grupo de los lunes, con el cual explora distintas zonas del currículo. Desde 2009, el grupo también estudia la problemática de la incorporación de la computadora al trabajo matemático de los estudiantes de escuela secundaria. Coordina la carrera de Especialización en Enseñanza de las Matemáticas para la Escuela Secundaria de la UNIPE y es docente del Profesorado en Matemática en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA.

Esta edición, de 200 ejemplares, se terminó de imprimir
en el mes de octubre de 2018 en Altuna Impresores S.R.L.,
Doblas 1968, Ciudad de Buenos Aires.

COLECCIÓN INVESTIGACIONES

Secretaría de Investigación | Prácticas pedagógicas
y políticas educativas
Investigaciones en el territorio bonaerense

Alicia Barreiro (comp.) | Representaciones sociales,
prejuicio y relaciones con los otros
La construcción del conocimiento social y moral

EN PREPARACIÓN

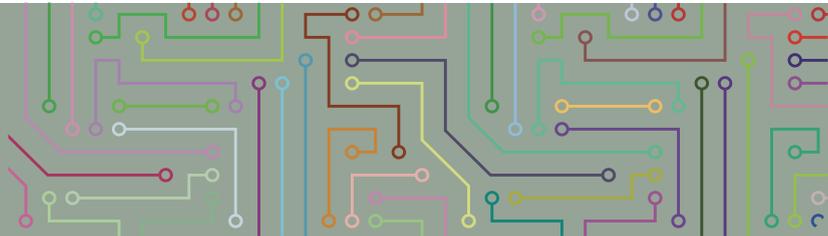
Secretaría de Investigación | Escuela, trayectorias
y territorio
Aportes para pensar la política educativa

Southwell, Myriam (dir.) | Hacer posible la escuela
Vínculos intergeneracionales en la secundaria

COLECCIÓN INVESTIGACIONES: SERIE AVANCES

**Ana Pereyra, Patricia Moscato, Liliana Calderón
y María Inés Oviedo** | Análisis de las prácticas docentes
desde la didáctica profesional

Laura Mombello (coord.) | Una mirada sobre la propia
práctica
*La reflexividad en la docencia desde las experiencias de
la UNIFE*



Las TIC en la escuela secundaria bonaerense. Usos y representaciones en la actividad pedagógica reúne cuatro trabajos realizados por investigadores de la UNIPE en torno del desembarco de las tecnologías digitales en las aulas y los desafíos que tal fenómeno plantea para la formación docente. Diagnósticos apresurados como que la escuela no cambia o que se revoluciona de inmediato con la presencia de aparatos tecnológicos encuentran en estas páginas matices necesarios para pensar la diversidad de formas en las que profesores y estudiantes se están apropiando de los medios digitales. Este nuevo volumen de la colección *Investigaciones* también indaga en la supuesta neutralidad de la tecnología y se pregunta hasta qué punto la escuela será capaz de desarrollar estrategias distintas a las de los medios digitales centrados en el entretenimiento. Lejos de la mirada simplista que ve en el acceso a «kits tecnológicos» una garantía de inclusión digital, aquí se presenta a las TIC como vectores de nuevas relaciones que no llegan a un espacio vacío sino que se superponen, en el aula, con dinámicas institucionales arraigadas y probadas por décadas de historia.

u: unipe
editorial
universitaria

COLECCIÓN
INVESTIGACIONES

CIC COMISIÓN DE
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Buenos Aires
Provincia

