

EL ROL DE LAS COMUNIDADES DE APRENDIZAJE EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VISIÓN COMÚN PARA LA ENSEÑANZA DE COMPUTACIÓN EN LAS ESCUELAS

M. Cecilia Martínez *

M. Emilia Echeveste **

SÍNTESIS: Introducir innovaciones en la escuela requiere desarrollar en la comunidad educativa una visión común sobre los contenidos a enseñar, las estrategias de enseñanza y las implicancias educativas, subjetivas y sociales de la innovación. Este trabajo documenta una experiencia de formación docente centrada en construir una visión común sobre la enseñanza de la programación en computación en la escuela secundaria, siguiendo el modelo de comunidades de aprendizaje. Durante la experiencia se analizaron 26 encuestas a docentes, las cuales mostraron un cambio en las creencias acerca del enfoque de la enseñanza de la computación en las escuelas. Documentamos las estrategias de formación docente que contribuyeron a construir una visión común y el rol de las comunidades de aprendizaje en la construcción de esta visión.

Palabras clave: formación docente; TIC; ciencias de la computación; comunidades de práctica.

O PAPEL DAS COMUNIDADES DE APRENDIZAGEM NA CONSTRUÇÃO DE UMA VISÃO COMUM PARA O ENSINO DE COMPUTAÇÃO NAS ESCOLAS

SÍNTESE: Introduzir inovações na escola requer desenvolver, na comunidade educativa, uma visão comum sobre os conteúdos a serem ensinados, as estratégias de ensino e as implicações educativas, subjetivas e sociais da inovação. Este trabalho documenta uma experiência de formação docente centrada em construir uma visão comum sobre o ensino da programação em computação na escola de Ensino Médio, seguindo o modelo de comunidades de aprendizagem. Durante a experiência se analisaram 26 pesquisas a docentes, que lançaram como dado principal uma mudança nas diferentes visões sobre o enfoque do ensino da computação nas escolas. Documentamos as estratégias de formação docente que contribuíram para

* Profesora e Investigadora del CONICET. Centro de Investigaciones, Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

** Investigadora del Centro de Estudios Avanzados, Facultad de Psicología, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

construir uma visão comum e o papel das comunidades de aprendizagem na construção desta visão.

Palavras-chave: formação docente; TIC; ciências da computação; comunidades de prática.

THE ROLE OF THE LEARNING COMMUNITIES IN THE CONSTRUCTION OF A COMMON VISION FOR THE TEACHING OF COMPUTING IN SCHOOLS

ABSTRACT: Introducing innovations in the school needs to develop in the educational community a common vision on the content to teach, teaching strategies and the educational, social and subjective implications of the innovation.

This work documents a teacher training experience focused on building a common vision on the teaching of computer programming in high school, following the model of learning communities. During the experience 26 surveys to teachers were analyzed, which threw as the main piece a change in beliefs about the approach to the teaching of computing in schools. We documented the teacher-training strategies that helped to build a common vision and the role of the learning communities in the construction of this vision.

Keywords: teacher training; ICT; computer science; practice communities.

1. INTRODUCCIÓN

Las innovaciones educativas son propuestas de mejora que se ponen en práctica dentro de un sistema (FALLAS, 2001) y requieren que la comunidad escolar, sobre todo los docentes que las llevarán a cabo, cambien los modos de relacionarse con sus alumnos y colegas, y además aprendan nuevos contenidos conceptuales y didácticos (EZPELETA MOYANO, 2004).

Tradicionalmente, las innovaciones educativas se han abordado desde el supuesto del docente como mero ejecutor de la propuesta. Este abordaje desatiende la necesidad de formación docente, la revisión de las creencias que sostienen una práctica pedagógica y el fortalecimiento del rol institucional en la promoción de la innovación. Influenciadas por el enfoque funcionalista, las innovaciones que ven al docente como un agente pasivo modelado por las fuerzas sociales, dirigen sus recursos al desarrollo curricular y organizativo, y se centran en la práctica, en lo que el docente tiene que hacer en el aula, sin abordar su sistema de creencias, que es donde se articulan las demandas cognitivas y emocionales que requieren la innovación.

En particular, la formación docente en tecnologías de la información y comunicación (TIC) se ha caracterizado por *adiestrar* a los docentes para que utilicen determinadas plataformas o programas, sin revisar los supuestos pedagógicos que sostienen su práctica (LEVIS, 2011) ni el contexto socio-

histórico o las bases teóricas que dan lugar a la innovación (DÍAZ BARRIGA, 2010) y que darían sentido a la propuesta, promoviendo que los docentes se apropien de la innovación (FULLAN, 2002). Asimismo, el adiestramiento de los profesores en lenguajes o plataformas para enseñar computación no contribuye a la profesionalización docente, puesto que un rol profesionalizante implica en realidad el dominio de los fundamentos que dan lugar a los procesos educativos y su construcción histórica.

Sin embargo, un elemento central para introducir innovaciones es el desarrollo de una visión compartida acerca de qué, cómo, para qué y por qué cambiar. Contrariamente a lo que ocurre en otras profesiones, los docentes elaboran visiones o teorías implícitas sobre la enseñanza, desde que son estudiantes y luego en su pertenencia a las instituciones ya como profesores (JACKSON, 1996). Por esta razón, introducir innovaciones cuestiona estas creencias fuertemente arraigadas. En particular, la enseñanza de computación pone en tensión la visión legitimada desde hace 20 años de que «aprender computación en la escuela es usar planillas de cálculos y procesadores de texto» (ofimática). Desde esta visión se sostiene que conocer ofimática es suficiente para estar incluido en este mundo tecnológicamente intensivo, una posición que va en detrimento del aprendizaje de la programación, que en cambio incluye un conjunto de algoritmos, lenguajes y modelos.

Una creencia dominante es que la programación es muy difícil de aprender, por lo que no estaría al alcance de todos los estudiantes. ¿Por qué ocurre esto en programación y no en otras asignaturas? Acaso porque la presente generación de educadores no ha tenido una experiencia de alfabetización temprana en programación como sí la ha tenido en otras disciplinas de igual nivel de complejidad, como la matemática.

El problema de las muchas horas que los niños pasan frente a las pantallas (MORDUCHOWICZ, 2008) es otro obstáculo para introducir la enseñanza de la programación en las escuelas, debido a que docentes y padres no quieren para los alumnos más tiempo de «inactividad». El desafío es discutir qué actividades cognitivas realizan los alumnos mientras están frente a las pantallas, de modo de separar las actividades mecánicas de otras que implican creación, desarrollo, pensamiento lógico y colaboración entre pares, entre otras (PAPERT, 1993).

Las nuevas tecnologías están dentro de un proceso más amplio que el escolar, surgen a partir de las demandas de la realidad contemporánea, por lo cual la escuela –y con ella sus docentes– no puede mantenerse a un costado. Es por ello que el psicoanalista Corbisier (2013) establece que el docente debe buscar una «postura cómplice» con lo nuevo, lo cual depende

de la disposición que posea para los cambios y la incorporación de novedades, a partir de la revisión de métodos tradicionales; disposición que no escapa a una cuestión subjetiva.

Cambiar la forma en que los docentes están acostumbrados a enseñar computación, genera ansiedad. Tienen miedo a perder el control de su clase y a ser juzgados por sus pares por no cumplir con el currículo oficial, o el implícito. Cambiar las prácticas requiere de una inversión emocional importante. Al respecto, Latapí afirma:

La condición esencial para que el maestro aprenda es que tenga disposición a aprender. Aprender implica hacernos vulnerables, suprimir seguridades, asumir riesgos. Como en esta profesión lo nuevo tiene que ser confrontado con la prueba del ácido del aula, ese riesgo es muy real: inducir a los alumnos a pensar por sí mismos implica aceptar que van a descubrir cosas que el maestro ignora y que le harán preguntas para las cuales no tendrá respuesta (LATAPÍ, 2013).

Esta inversión emocional podría explicar parcialmente por qué los trabajadores de la educación están dentro del grupo que más carpetas psiquiátricas obtienen anualmente (DUSCHATZKY, FARRÁN y AGUIRRE, 2010). Por un lado, el trabajo docente se caracteriza por ser solitario; por otro, bajo el supuesto del siglo XIX de que «se nace» buen docente, se desestima la formación pedagógica más allá de la disciplinar (CHEVALLARD, 2001). En este contexto, muchos docentes prefieren adjudicar su malestar a una enfermedad mental antes que pedir ayuda, admitir que no pueden solos (GARAY, 2013) o asumir que deben construir un saber pedagógico (CHEVALLARD, 2001).

En nuestra propuesta consideramos necesario que los docentes no enfrenten los desafíos de la innovación de manera aislada, sino que cuenten con un colectivo que acompañe estos procesos de cambio.

Agotados los modelos de formación docente intensivos en manos de *expertos* con poco acercamiento a las aulas, que no ofrecen posibilidad de reflexionar sobre las creencias previas y construir una visión colectiva, la literatura sobre formación docente propone la conformación de *comunidades de práctica* que permitan el acompañamiento de los docentes para llevar a cabo las innovaciones (LOUIS y KRUSE, 1995). La construcción de una visión compartida es un proceso que ocurre a lo largo de un tiempo, para lo cual es necesario construir una *cultura de la innovación* (DÍAZ BARRIGA, 2010).

Una comunidad de práctica o de aprendizaje¹ se constituye mediante un grupo de docentes que se reúnen sistemáticamente a reflexionar sobre su práctica profesional y construir propuestas superadoras. Las comunidades de aprendizaje se caracterizan por generar espacios de colaboración entre los docentes y con otras redes externas a las escuelas, tales como las universidades (MARCELO, 2008). Las comunidades tienen el potencial de desarrollar entre los docentes una visión compartida de la innovación, favoreciendo la apropiación genuina de las propuestas de cambio. Windschitil y Sahl (2002), a partir de su trabajo de formación docente para la incorporación de la computadora al aula, sugieren tres estrategias para cambiar las creencias de los docentes sobre la enseñanza con tecnología:

1. *Generar experiencias personales con el uso de tecnología.* Las teorías pedagógicas que los docentes aprenden o que se les recita, no pueden competir con los saberes que ellos han adquirido a través de la experiencia (LAROSA, 2003); es por eso que es necesario generar nuevas experiencias de aprendizaje de computación si queremos incorporarla a la enseñanza. Muchos docentes se resisten a utilizar computadoras por el miedo al «rompimiento» o al «borramiento» (CABELLO, 2006), por lo que experiencias positivas con la computación contribuirían a eliminar falsos miedos.
2. *Ofrecer experiencias de segunda mano, consistentes en observar cómo enseñan otros.* La observación de docentes expertos tiene más peso que los cursos de tecnología; ver de manera sistemática el modo en que otros docentes utilizan la tecnología, permite mostrar cómo sería la enseñanza que planeamos.
3. *Desarrollar influencias socioculturales positivas.* Estas radican en la conformación de comunidades de aprendizaje que discuten nuevos materiales, métodos y estrategias, pues el uso que hacen los pares docentes de la tecnología es uno de los mayores predictores de uso de computadoras (ERTMER, 2005).

En este trabajo documentamos una experiencia de formación docente en la enseñanza de programación a partir de comunidades de aprendizaje. En particular, analizamos los cambios en las creencias docentes sobre la enseñanza de la computación en la escuela, describiendo las estrategias de formación más reconocidas por la comunidad.

¹ En la literatura anglosajona se utiliza el término «*professional learning communities*», mientras que la española la denomina «comunidades de práctica». Entendemos que el sentido es el mismo, por lo que en este trabajo usamos ambos términos de manera indistinta.

2. METODOLOGÍA

Esta investigación se realizó desde el enfoque metodológico de la Investigación Acción (IA) (CRESWELL, 1998), enfoque que permite estudiar un área problemática –tal como lo es el acompañamiento a los docentes en las innovaciones educativas– en su escenario natural, en este caso los programas de capacitación docente (SUÁREZ PAZO, 2002). El propósito de la IA es introducir mejoras o innovaciones a través de experiencias y reflexiones (JOHANSSON y LINDHULT, 2008). Para ello, se identifica un fenómeno que necesita mejora, y en base a lecturas teóricas se diseñan y ejecutan intervenciones para ese fin. En tanto enfoque cíclico, se analizan luego esas intervenciones para poder ofrecer nuevas mejoras.

2.1 DISEÑO DE LA EXPERIENCIA DE FORMACIÓN

Con el fin de introducir la enseñanza de la programación en computación en las escuelas secundarias, se contactaron seis establecimientos de la provincia de Córdoba, cuatro de gestión pública y dos privados, y se invitó a sus docentes a participar de un proyecto para enseñar conceptos centrales de programación a partir de animaciones, videojuegos y autómatas de *chats*².

24

En abril de 2013, los docentes asistieron a cuatro jornadas intensivas de formación ofrecidas por miembros del equipo de UNC++³. El eje de estas jornadas estaba puesto en construir una visión compartida sobre la necesidad de enseñar programación en la escuela, además de familiarizar a los docentes con el uso de la plataforma para programar videojuegos y animaciones.

Para ello, el día uno de las jornadas intensivas se destinó a discutir el contexto global y nacional del desarrollo de tecnología y el rol que las escuelas deberían tener en la distribución del conocimiento válido para garantizar la inclusión de la ciudadanía. En los días dos y tres de las jornadas intensivas, los docentes visitaron una escuela pública y tomaron clases de computación junto con alumnos de 5.º y 6.º año del secundario de dicha escuela. Docentes y alumnos compartieron computadoras y tareas de programación, ofreciendo a los docentes evidencias de primera mano sobre cómo aprendían a programar los estudiantes. El cuarto y último día de las jornadas intensivas se realizó una reflexión sobre la didáctica de la computación, a partir de analizar las

² Robots que son programados para sostener automáticamente una conversación por *chat*.

³ UNC++ es un equipo interdisciplinario de profesores y graduados de Educación, Psicología y Computación de la Universidad Nacional de Córdoba. Colaboran estrechamente miembros del programa «Vocaciones en TIC», de la Fundación Sadosky.

estrategias de enseñanza utilizadas durante los días anteriores. Como parte de esta reflexión, los docentes realizaron actividades lúdicas que permiten el aprendizaje de diferentes conceptos de programación sin el uso de una computadora (BELL, 2010).

Luego de esta capacitación, miembros de nuestro equipo ofrecieron quince clases de un curso piloto a estudiantes de las cuatro escuelas públicas que participaban del proyecto, durante cuatro meses. Los docentes en formación participaban de estas clases observando las dinámicas propuestas por nuestros tutores, manteniendo su rol de docentes de la escuela a la que pertenecían. Esto les permitió comprender la innovación a partir de la observación de las clases (WINDSCHITIL y SAHL, 2002).

Paralelamente a los cursos en las escuelas, se realizaron cinco reuniones mensuales, hasta el mes de septiembre, con los docentes y el equipo de UNC++. Durante estos encuentros se analizaron los datos recolectados de las clases de computación ofrecidas en las escuelas; se reflexionó en conjunto con los docentes sobre el diseño de las clases, los dispositivos didácticos utilizados y los aprendizajes y actitudes de los alumnos, y se analizaron, también con los docentes, diferentes experiencias de enseñanza de programación a partir de la invitación de grupos de otras universidades (Bélgica, Salta y Buenos Aires), que ofrecieron charlas sobre robótica y pensamiento computacional.

En el mes de septiembre se realizó una feria, en donde los estudiantes visitaron la universidad para mostrar sus producciones. Finalmente, en diciembre se expusieron los datos preliminares de la experiencia en las escuelas piloto, invitando a los docentes a participar e interpelar los resultados.

El trabajo continuo desarrollado a lo largo de todo el año permitió profundizar en cada reunión aspectos pedagógicos –más allá de los aspectos técnicos de las plataformas– y sobre todo desarrollar una visión colectiva de la necesidad y los distintos enfoques para enseñar computación en la escuela.

2.2 PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

Los participantes de esta comunidad de aprendizaje fueron en total veintitrés docentes y tutores de escuelas secundarias de la provincia de Córdoba, Argentina. La gran mayoría de ellos no tenían conocimientos previos en las ciencias de la computación; sin embargo, todos enseñaban materias relacionadas con la computación, denominadas oficialmente Informática o Tecnología, excepto por dos docentes que eran profesoras de Matemáticas y

enseñaban esa materia. Otras dos docentes tenían como formación de base administración y contaduría. Una de las escuelas, que contaba con orientación en Informática, tenía cinco docentes con formación en Análisis de Sistemas, pero enseñaban ofimática.

Se sumaron a esta comunidad de aprendizaje diez estudiantes de la universidad, quienes eran los tutores de los cursos de programación en el secundario. Estos estudiantes se dividían entre los que tenían un profundo dominio del saber disciplinar pero nula exposición en las aulas de secundaria, y viceversa. Además, tres participantes pertenecían a los equipos técnicos de un municipio, integrándose a nuestra comunidad de aprendizaje para introducir la programación en la escuela primaria.

2.3 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En tanto investigación interpretativa, la IA analiza relatos, documentos, discursos y otras evidencias de manera inductiva. Mediante el uso de herramientas de la etnografía, tales como la observación participante, la permanencia prolongada y la empatía, busca comprender los sentidos que los actores les dan a las intervenciones. En esta experiencia se registraron los encuentros de capacitación y se realizaron dos encuestas exploratorias –una al final de las jornadas intensivas de abril y la otra al finalizar la experiencia de trabajo en conjunto–, de preguntas abiertas, para indagar sobre las percepciones de los docentes respecto a su experiencia de capacitación y sus ideas sobre la enseñanza de la computación, utilizando disparadores tales como «Yo antes pensaba que...» y «En estos días aprendí que...». A partir del análisis de los encuentros con los docentes y de las 26 encuestas que estos contestaron voluntariamente, se describe a continuación la experiencia de formación docente.

26

3. RESULTADOS

Desde el análisis de registros y encuestas se desprende que los docentes que participaron de esta experiencia de formación cambiaron sus creencias en relación a la enseñanza de la programación en la escuela. En primer lugar, dicho análisis describe en qué consistió el cambio de creencias, y luego aborda las estrategias de formación docente que fueron reconocidas como potentes para introducir la innovación. Finalmente, describe las comunidades de aprendizaje como marco facilitador de la implementación de las estrategias de formación.

3.1 CAMBIOS EN LAS CREENCIAS SOBRE LA ENSEÑANZA DE PROGRAMACIÓN

Ante el disparador «yo antes pensaba que...», un 82% de los docentes respondió que la computación era muy difícil de aprender y enseñar en la escuela secundaria, que no era necesario introducirla en las escuelas o que enseñar computación era «inalcanzable», «una utopía», y que debía estar destinada solo para aquellos alumnos que quisieran seguir una carrera relacionada con la computación.

Por ejemplo, un docente formado en computación respondió:

[Yo antes pensaba que...] la programación en las escuelas no era del todo necesaria, salvo que fueras a hacer una carrera relacionada; sin embargo, es un conocimiento que puede potenciar un sinfín de habilidades en adolescentes y que además es necesario para despertar vocaciones en esta rama que exige una demanda humana que no se puede satisfacer hoy en día.

Otra docente, en este caso, con formación en educación mediada por TIC, respondió:

[Yo antes pensaba que...] la programación era un saber inalcanzable, y que no era factible entusiasmar en esa actividad a los estudiantes secundarios.

Es interesante notar que entre aquellos que respondieron que la enseñanza de la programación era *inalcanzable* para algunos alumnos o *muy difícil* se encuentran tanto profesores formados en ciencias de la computación como docentes con formación general en TIC. Para ambos grupos prima lo que muchos han llamado el enfoque «integrador» de la tecnología en la escuela (LEVIS, 2007), según el cual la computadora es un instrumento que permite aprender diferentes disciplinas. Podríamos sospechar que el hecho de tener conocimientos sobre la disciplina específica, en este caso la programación, no garantizó que los docentes tuvieran creencias alineadas con el enfoque «lingüístico» sobre la introducción de la computación en la escuela, que enfatiza la enseñanza de lenguajes de programación y pensamiento computacional.

Otro ítem usado como indicador para sostener la hipótesis de que los docentes cambiaron su percepción respecto de la enseñanza de la programación, lo constituyen las respuestas al disparador «En estos días aprendí que...». Un 90% de los docentes que respondieron la encuesta reportaron haber aprendido que es posible introducir la enseñanza de la programación en la escuela secundaria, ya sea porque *no es difícil* o porque es una tarea creativa e interesante para los alumnos. Por ejemplo, una docente respondió:

[En estos días aprendí que...] cualquiera puede programar, si le interesa y dedica tiempo para ello; [...] esta es una actividad creativa interesante y entretenida.

Otra reportó:

Creía que la programación era una actividad sumamente aburrida y monótona.

Las citas ilustran de algún modo el prejuicio que existe respecto de la disciplina, y que es necesario discutir para introducir la innovación. Tal como lo explicamos anteriormente, para *revisar* estos prejuicios, los docentes pasaron por una experiencia de aprendizaje de la programación junto con los alumnos que requirió que desarrollaran animaciones. Creemos que su paso por esa experiencia influyó en parte para que lograran reconocer el elemento creativo de la programación que fue nombrado en algunas respuestas.

Asimismo, es llamativo que derivados del vocablo *poder*, tales como «es posible enseñar programación», «se puede enseñar programación», «los alumnos podrían aprender programación», «los conocimientos pueden ser usados para»... aparecen con frecuencia en las respuestas de los docentes. Esto nos permitiría deducir que cambiaron también sus perspectivas sobre las habilidades, tanto de sus alumnos como las de ellos mismos. Una docente mencionó que destacaba de nuestra formación

28

[...] saber que aún existen maneras de hacer llegar a los distintos ámbitos educativos, formas de trabajar, aplicar y despertar el interés por este tipo de carreras, y que los chicos, alumnos de secundario, descubran cuál es la esencia de tales profesiones, y en este sentido, que tengan la posibilidad (tanto alumnos como docentes) de conocer un programa en particular [...] para que descubran y se despierte el interés por la programación, lo que no es igual si se intentara explicar en qué consiste este tipo de carreras solo de manera teórica.

Teniendo en cuenta que esta encuesta pertenece a las jornadas introductorias intensivas, podemos pensar que el taller corto de presentación y motivación inicial generó un horizonte de posibilidad para la introducción de la innovación, y ayudó a cambiar las creencias sobre la enseñanza de la computación en las escuelas que tenían los docentes que participaron. Cuando expresan que «es posible» o «saber que aún existen maneras de hacer llegar», están afirmando implícitamente que la instancia de formación de la cual han participado les ha abierto el campo de acción educativa. Siguiendo a Fullan (2002), gran parte de éxito de la innovación depende de cómo los docentes signifiquen o interpreten el cambio.

En muchos casos, los docentes acuerdan con los aspectos teóricos y pedagógicos de la innovación, pero piensan que con sus alumnos «no se puede implementar la innovación», que esta podría funcionar con otro tipo de alumnos, de otro perfil, de otra escuela (MARTÍNEZ, 2008). Ertmer (2005) documenta que muchos docentes introducen tecnología en sus aulas, pero sin cambiar la pedagogía; es decir, usan la tecnología educativa para hacer más de lo que vienen haciendo. En cambio, cuando la innovación requiere un cambio pedagógico, se habla más de «resistencias de los docentes a la innovación». Nuestra hipótesis, por el contrario, es que esto sucede porque los supuestos de la innovación ponen en tensión las creencias previas de los docentes, razón por la cual hacemos tanto hincapié en generar una visión compartida.

Preocupaciones respecto a lo que los alumnos pueden o no pueden hacer surgieron constantemente en nuestros encuentros durante el año. Siguiendo a Guskey (2002), la estrategia que usamos para abordar estos desafíos fue proveer evidencia, herramientas o explicaciones que permitieran resolver esas tensiones entre las creencias previas y los supuestos de la innovación. Por ejemplo, cuando los docentes afirmaban que con la estructura actual de la escuela era *imposible* introducir una innovación como esta a gran escala, optamos por dar una versión de cómo se construyen las políticas educativas, explicando que si bien muchas comienzan *top-down* (de arriba a abajo), la gran mayoría se desarrolla *bottom-up* (de abajo a arriba), con experiencias piloto como las nuestras. Uno de los docentes mencionó:

Se dijo algo como que de acá a diez años sus hijos van a aprender programación en las escuelas gracias a nosotros, y eso me pareció sumamente gratificante. Es lo que más me motivó.

Asimismo, cuando planteamos la necesidad de que los alumnos escribieran un resumen de lo aprendido durante todas las clases, en tanto el proceso de escritura contribuye a organizar las ideas, uno de los docentes expresó que era difícil lograr que los alumnos escribieran, porque no saben escribir o porque no les interesa. Esta afirmación disparó una reflexión sobre la necesidad de integrar la escritura al currículo de manera transversal, y sobre las implicancias del *saber escribir* en la brecha social, en tanto significa una competencia esencial de la ciudadanía. Este tipo de reflexiones colectivas, de diálogos intensos, estaban orientadas a resolver las tensiones cognitivas que la innovación generaba en los docentes.

3.2 ESTRATEGIAS POTENTES

3.2.1 Explicitar el contexto que da lugar a la innovación

Las teorías de formación docente han enfatizado fuertemente en la necesidad de explicar la génesis de la innovación y la construcción del conocimiento, como así también los contextos sociales, económicos y políticos que dan lugar a las innovaciones (DÍAZ BARRIGA, 2010). Respecto de la formación de los docentes en tecnología, Ertmer (2005) afirma que las condiciones de contexto deben ser abordadas también durante el seguimiento de la capacitación.

En nuestras intervenciones nos dedicamos a abordar este tema, con el objeto de asegurar y apoyar a los docentes para que naveguen en el contexto donde les toca introducir la innovación. A menudo, las instituciones tienen una expectativa –explícita o no– sobre lo que constituye el saber válido, y todo cambio en este saber estará sujeto a cuestionamientos. Saber, por ejemplo, que la enseñanza de la computación en las escuelas se impone como tendencia nacional y mundial, y que en los próximos años los docentes deberán estar preparados para hacerlo, fortalece los cambios que los docentes puedan realizar en sus clases.

30

En ese sentido, es interesante notar que ante el disparador «Lo que más me resultó de la capacitación fue...» se obtuvo, como respuesta recurrente, la que refiere a conocer los contextos nacionales e internacionales que dan lugar a estas innovaciones educativas. Un docente respondió:

[Lo que más me resultó fue...] poder reflexionar en conjunto sobre la importancia de la enseñanza de la programación, conocer el estado de situación de los espacios de formación y las necesidades a nivel local y nacional.

Otro dijo:

[Lo que más me resultó fue...] la perspectiva a futuro de poder educar en Ciencias de la Computación y el amplio abanico de posibilidades que trae, sobre todo en los grupos sociales más vulnerables, que quizás puedan acceder a trabajos más dignos.

Pensamos que aprender sobre el contexto les permite a los docentes hacer un anclaje y un registro diferente de la visión de enseñanza de la computación. En palabras de un encuestado:

[Aprender] un poco sobre la temática de la inserción de la programación en la educación de nivel medio en el mundo, los casos como los de Inglaterra y Estados Unidos, y mencionar que hoy en día hay pocos países que tienen

un “programa” en ejecución, como Australia, Vietnam y no me acuerdo cuál otro, y que India va en camino, son datos sumamente interesantes.

Comprender el contexto que da origen a las innovaciones es interesante, pero también es posibilitador del cambio de creencias que requieren las innovaciones, dado que *re-significa* el sentido del hacer, el de la práctica en el aula. Si bien este hallazgo ilustra de algún modo lo que la bibliografía sobre capacitación docente ya enuncia, creemos que es todavía necesario documentar contextos en donde estas prácticas de formación docente se realizan, como así también sus implicancias, para la comprensión de las innovaciones.

3.2.2. *Observar los resultados de la innovación en los alumnos*

Guskey (2002) sostiene que los docentes logran cambiar las creencias después de que la innovación ha sido probada y ven los resultados en sus alumnos. Estas teorías tienen como implicancia para la formación docente el incluir momentos de reflexión sobre los datos que arrojan las experiencias de aprendizaje de los alumnos.

Nuestra comunidad de aprendizaje es una contribución hacia este modelo de formación docente. Durante las primeras encuestas, luego de los talleres intensivos de cuatro días, apareció como recurrente la necesidad de visualizar trabajos realizados por alumnos con similares características a los propios, o de trabajar más tiempo con los alumnos. En este sentido, un docente escribió:

Al final de los talleres, hubiera sido interesante mostrar juegos elaborados por otros chicos [...] y que los motive a ver el potencial de cosas que se puede hacer y que vean que los hicieron chicos de su misma edad.

Del mismo modo, otro explicitó:

Creo que estuvo buena la experiencia; me hubiera gustado ver ejemplos de trabajos de animación en distintas materias del secundario, ya realizadas.

Interpretamos que los docentes necesitan objetivar / materializar los resultados de la innovación; acceder a evidencias y ejemplos para ver lo que los alumnos son capaces de hacer, para conocer los resultados de la intervención.

Si se contrastan estos datos con los obtenidos en la encuesta realizada al final del año lectivo –después de haber implementado la innovación en las cuatro escuelas piloto y reflexionado durante nuestras reuniones mensuales

sobre los avances del curso, el diseño de las clases y los aprendizajes de los alumnos⁴-, vemos que, en efecto, los docentes valoran haber «visto» de primera mano lo que la innovación proponía en la teoría. Ante la pregunta abierta sobre qué aspectos positivos de la propuesta de intervención rescataban, más del 50% de los docentes respondió como positivo haber visto de primera mano lo que los estudiantes pudieron lograr. Una docente escribió:

Conocer la significatividad de la propuesta en los “verdaderos destinatarios”. Vivificar los aspectos cognitivos y metacognitivos de la propuesta. Verificar lo intuitivo del *software* y el gusto que generó en los estudiantes.

Otro dijo:

Nos sorprendió la capacidad de los alumnos para entender conceptos de programación. Excelente.

Otro agregó:

El hecho de poder ver en funcionamiento lo que se iba aprendiendo conceptualmente. La posibilidad de creatividad en los alumnos, a la hora de inventar o de solucionar un problema.

32

Otros docentes usaron la palabra «evidencia» y otro reportó estar «sorprendido» de lo que pueden hacer los alumnos. Nuestra interpretación de estos enunciados es que para los docentes fue muy importante *verificar* que aquel horizonte prometido, planteado en las instancias primeras de la capacitación, donde se los motivó y se logró consensuar una visión de cambio, era posible de ser practicado en sus contextos.

Asimismo, las clases ofrecidas por nuestros tutores no solo permitieron a los docentes *vivificar* cómo aprenden los alumnos, sino también cómo poner en práctica el tipo de enseñanza que promovía la innovación. Durante nuestros encuentros en las comunidades reflexionamos sobre la dimensión didáctica de la enseñanza de la programación, enfatizando la enseñanza por descubrimiento, promoviendo el trabajo en grupo de los alumnos y ligando las actividades de las aulas a contextos de la vida real.

⁴ Para reflexionar sobre el proceso de aprendizaje de los alumnos, en nuestros encuentros mensuales tomamos como fuentes de datos las observaciones de clases realizadas por un asistente de investigación, las reflexiones de clase realizadas por los tutores y una pequeña encuesta de tres preguntas que realizamos con todos los alumnos después de cada una de las clases, donde preguntamos cuánto le interesó la clase en una escala de 1-10, cuál fue la mejor parte de la clase y qué haría diferente. En algunas reuniones con los docentes llevamos una compilación de estos datos para discutir y reflexionar.

Respecto a la apropiación de innovaciones tecnológicas, Ertmer (2005) resume diferentes investigaciones que muestran que cuando no se cambian las creencias pedagógicas, el uso de la tecnología es de bajo nivel; es decir, para acciones mecánicas que no promueven el aprendizaje significativo. En base a algunos estudios en Estados Unidos, a los docentes les lleva un promedio de 5 años utilizar la tecnología con un enfoque constructivista, y cuando lo hacen, lo usan antes para demostración o modelado, donde el uso está centrado en el docente. Las creencias respecto a competencia de alto orden (tales como desarrollar, crear, diseñar, etc.) con la tecnología, compiten, por momentos, con las de acciones mecánicas que los docentes quieren asegurarse que los alumnos realicen. Debido a la dificultad que pueden tener algunos docentes en usar la computación para promover competencias cognitivas de alto orden, es que se hace necesario incluir dentro de la formación de los docentes estas experiencias de segunda mano. Como dijimos, las experiencias como alumno marcan de alguna manera nuestra concepción de la docencia, y la teoría no compite con esas experiencias vividas, de ahí la importancia de ofrecer nuevas experiencias de enseñanza lo más concretas y reales posibles.

3.2.3 Ofrecer formación pedagógica

Cuando se les preguntó a los docentes si podrían aplicar en su práctica lo aprendido en nuestras clases, todos respondieron que sí. En particular transferirán, según sus propias palabras, «la enseñanza a partir de desafíos», «aprender jugando», «métodos de enseñanza», «actividades de rompehielo y juegos».

Tres de nuestros participantes ya están reproduciendo nuestros cursos de computación en sus lugares de trabajo. Una de ellas los usa para la formación de los docentes; otro, en la enseñanza de computación de alumnos en el secundario, y el equipo técnico del municipio, para trabajar con los docentes de las escuelas municipales. No poseemos datos para conocer con qué fidelidad y coherencia con la visión de cambio propuesta se están transfiriendo los contenidos aprendidos; sin embargo, que los docentes puedan recuperar algunas de nuestras propuestas didácticas en sus relatos es un indicador de que al menos se han sensibilizado con la nueva didáctica, que va más allá del uso mecánico de un *software* específico.

3.3 EL ROL DE LAS COMUNIDADES DE APRENDIZAJE

Otro tema emergente en las encuestas es la valoración positiva que los docentes hacen de compartir experiencias con colegas de su misma

escuela y de otras. Al menos la mitad de los encuestados rescatan compartir, socializar y proponer con otros docentes experiencias de enseñanza, a las que además describen como «gratas» y «amenas».

Tal como dijimos en la introducción, emprender una innovación educativa implica tomar riesgos, adentrarse a la incertidumbre y a lo desconocido. Cuando esos riesgos se toman con el acompañamiento de otros –y no necesariamente expertos, sino pares–, es más fácil sobrellevar la ansiedad que el desafío de la innovación puede generar.

Para acompañar estos procesos, en nuestros encuentros escuchábamos las preocupaciones de los docentes y sobre ellas todos proponíamos alternativas de mejora. La característica anual de las comunidades de aprendizaje permitió que los docentes *se animaran* a compartir con el grupo sus pensamientos y supuestos sobre sus alumnos y sobre la disciplina. La cultura colaborativa y el vínculo creado por la asiduidad e intensidad de nuestras reuniones facilitó a que expresaran libremente sus opiniones, sin temor a ser juzgados por sus pares. Y es sobre la base de estas expresiones que se pudieron poner en tensión supuestos y creencias.

34

Otra dimensión que fue valorada positivamente por los participantes fue la interdisciplinariedad. Nuestro equipo en la universidad está conformado por expertos en Computación, Educación y Psicología. Sumado a ello, los docentes que participaron de nuestra comunidad también provenían de diferentes áreas del saber y contaban con vasta experiencia en las aulas atendiendo a jóvenes de secundario. Esta heterogeneidad en la formación permitió intercambios y reflexiones muy interesantes que se complementaron y lograron sin duda potenciar el proyecto.

4. CONCLUSIONES

Llevar a cabo innovaciones en TIC a las escuelas es un gran desafío para las políticas y programas educativos. Incluir la enseñanza de la programación en las escuelas tiene la desventaja de competir con una serie de supuestos sobre lo que son las ciencias de la computación y sobre cómo se ha introducido en la escuela la computadora y su enseñanza. Estos saberes son legitimados a diario por las políticas educativas que, con acierto, promueven la integración de las TIC a todas las disciplinas, pero, como efecto colateral, desatienden la especificidad de la disciplina.

Los programas de formación docente deben abordar esta complejidad, *des-aprender*, revisar, tensionar prácticas y supuestos arraigados, para poder dar lugar a las innovaciones educativas.

Nuestra experiencia a baja escala nos ha servido para comprender y pilotear un formato de formación docente que, aunque está descrito en cientos de publicaciones a nivel teórico, tiene poco desarrollo experiencial. La importancia de la *evidencia* que proveen los aprendizajes de los alumnos, la discusión sobre el contexto social, económico y político que da lugar a la innovación, el modelado que proveen los docentes pares y las reflexiones didácticas y pedagógicas, parecen ser claves para modificar las creencias previas de los docentes y construir una visión común de la innovación. Consideramos que estos son criterios fundamentales a la hora de diseñar la formación docente en TIC.

BIBLIOGRAFÍA

- BELL, T. (2010). March 2010. Nueva Zelanda: csunplugged.org, p. 105.
- CHEVALLARD, Y. (2001). «Aspectos problemáticos de la formación docente». Paper presentado en las XVI Jornadas del Seminario Interuniversitario de Didáctica de las Matemáticas, Escuela Universitaria de Huesca, Universidad de Zaragoza.
- CORBISIER, M. T. (2013). «Adolescencia y nuevas tecnologías digitales: desafíos entre generaciones». *Revista Actualidad Psicológica*, junio.
- DÍAZ BARRIGA ARCEO, F. (2010). «Los profesores ante las innovaciones curriculares 1». *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, i (1), pp. 37-57.
- DUSCHATZKY, S; FARRÁN, G y AGUIRRE, E. (2010). *Escuelas en escena*. Buenos Aires: Paidós.
- ERTMER, P. (2005). «Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration?» *Educational Technology Research and Development*, 53(4), pp. 25-39.
- EZPELETA MOYANO, J. (2004). «Innovaciones educativas. Reflexiones sobre los contextos en su implementación». *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, IX (021), pp. 403-424.
- FALLAS, J. G. (2001). «Supuestos epistemológicos que subyacen a la innovación educativa». *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 1 (1).
- FULLAN, M. (2002). «El significado del cambio educativo». *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 6 (1-2), pp. 1-15. Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=56760202>.
- GARAY, L. (2013). «Desafíos de la escuela y el trabajo docente en la construcción de una sociedad justa». *Educación en Córdoba* (28). Disponible en: <http://revistaeducar.com.ar/2013/09/16/desafios-de-la-escuela-y-el-trabajo-docente-en-la-construccion-de-una-sociedad-justa>.

- GUSKEY, T. (2002). «Professional development and teacher change». *Teachers and Teaching: theory and practice*, 8 (3), pp. 381-391.
- JOHANSSON, A. W. y LINDHULT, E. (2008). «Emancipation or workability?: Critical versus pragmatic scientific orientation in action research». *Action Research*, 6 (1), pp. 95-115.
- LATAPÍ, P. (2003). *¿Cómo aprenden los maestros? Cuadernos de Discusión 6*. Secretaría de Educación Pública. México. Disponible en: www.academia.edu/5568175/Latapi_Como_aprenden_los_maestros.
- LARROSA, J. (2003). «Algunas notas sobre la experiencia y sus lenguajes». Paper presentado en el Seminario Internacional sobre Formación Docente, Buenos Aires, 28 y 29 de noviembre.
- LEVIS, D. (2011). «Los docentes ante los medios informáticos: una oportunidad para enseñar y aprender en y con libertad». En R. CABELLO y S. MORALES (eds.), *Enseñar con tecnologías. Nuevas miradas en la formación docente*. Buenos Aires: Prometeo, pp. 77-90.
- MARCELO, C. (2008). *El profesorado principiante*. Barcelona: Octaedro.
- MARTÍNEZ, M. C. (2008). «El rol de las creencias de los docentes sobre los alumnos en las comunidades de aprendizaje». Congreso Metropolitano de Formación Docente, Buenos Aires.
- MORALES, S. (2011). «Acceso y apropiación de tecnologías de la información y comunicación. Una propuesta de política pública en educación». En R. CABELLO y S. MORALES (eds.), *Enseñar con tecnologías. Nuevas miradas en la formación docente*. Buenos Aires: Prometeo, pp. 47-77.
- MORDUCHOWICZ, Roxana (2008). *Los jóvenes y las pantallas. Nuevas formas de sociabilidad*. Barcelona: Gedisa.
- PAPERT, S. (1993). *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*. Basic Books.
- SUÁREZ PAZOS, M. (2002). «Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación». *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 1, n.º 1, pp. 40-56.
- WINDSCHITL, M. y SAHL, K. (2002). «Laptop computer school: the interplay of». *American Educational Research Journal*, 39 (1), pp. 165-205.