

Lic. Prof. Ana Gabriela Iriarte - Graduada Cs. de la Comunicación Social - Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires (UBA) - airiarte.ch@gmail.com

## Programación, robótica y drones: una introducción al Proyecto Escuelas del Futuro

### Resumen

El Proyecto Escuelas del Futuro (en adelante, PEF) fue creado por el Ministerio de Educación y Deportes en 2016, destinado al nivel primario y secundario de todo el país, con el objetivo de generar “un nuevo ecosistema educativo a partir de soluciones tecnológicas que faciliten el aprendizaje de áreas de conocimiento emergentes, como la programación y la robótica, y de campos tradicionales del saber, como la matemática, las ciencias y las lenguas extranjeras” (Dossier Escuelas del Futuro). Con este fin, el PEF se estructura a partir de 12 ejes de implementación que pueden agruparse en: drones, robots, plataformas interactivas y laboratorios virtuales. La mayoría de estos ejes se orientan específicamente a institucionalizar la enseñanza y aprendizaje de robótica y programación en las aulas, siendo la primera experiencia que intenta incorporar estas disciplinas de forma central en un plan nacional de integración de tecnologías digitales (TD) a la educación formal, donde hasta ahora contaban con una presencia menor. Esta ponencia se propone realizar una breve caracterización del PEF y señalar aquellas diferencias que presenta respecto a otras modalidades conocidas de integración de TD a la educación, además de introducir una propuesta de abordaje del PEF como objeto de estudio.

Palabras Clave: TIC, tecnologías digitales, educación, programación, robótica, drones, escuelas, políticas públicas.

### Introducción

El Proyecto Escuelas del Futuro (en adelante, PEF) fue creado por el Ministerio de Educación y Deportes en diciembre de 2016 en el marco del Plan Estratégico Nacional 2016-2021 “Argentina Enseña y Aprende”, alineado con el Plan Integral de Educación Digital (PLANIED). Destinado al nivel primario y secundario de todo el país, se propone generar “un nuevo ecosistema educativo a partir de soluciones tecnológicas que faciliten el aprendizaje de áreas de conocimiento emergentes, como la programación y la robótica, y de campos tradicionales del saber, como la matemática, las ciencias y las

lenguas extranjeras” (Ministerio de Educación de la Nación, 2017: 9). Con este fin, el PEF se estructura a partir de ejes de implementación, y cada una de las escuelas seleccionadas para formar parte del proyecto implementa uno de esos ejes, que pueden agruparse en: drones, distintos modelos de robots, plataformas interactivas y un laboratorio virtual. La mayoría de estos ejes se orientan específicamente a institucionalizar la enseñanza y el aprendizaje de robótica y programación en las aulas, siendo la primera experiencia que intenta incorporar estas disciplinas de forma central en un plan nacional de integración de tecnologías digitales (TD) a la educación formal, donde hasta ahora contaban con una presencia menor.

En primer lugar, para comprender esta iniciativa es necesario inscribirla en la etapa actual del capitalismo, que ha sido denominado por algunos autores como informacional (Castells, 1997; Zukerfeld, 2010) o cognitivo (Cafassi, 1998; Boutang, 1999), y que se caracteriza por tener como fuente principal de productividad la aplicación de información digital a la producción.

En este contexto, en Argentina y en América Latina se han implementado en las últimas décadas numerosas políticas públicas destinadas a la integración de TD a la educación formal, y se ha producido una abundante literatura especializada que analiza desde diferentes perspectivas estos procesos de integración, tanto a nivel internacional (Cuban, 2001; Selwyn, 2005; Buckingham, 2008), como regional (Finquelievich, 2005; Sunkel, 2006; Dussel y Quevedo, 2010; Cobo, 2014; Benítez Larghi y Zukerfeld, 2015). Un breve recorrido por el derrotero de estas políticas públicas en nuestro país nos permite señalar que las primeras experiencias se desarrollaron en la década de los ´90, y que la modalidad privilegiada fue el laboratorio o gabinete de informática. Este modelo consiste en la distribución y localización del equipamiento informático dentro de la escuela, concentrando los esfuerzos en la provisión de computadoras y el acondicionamiento de los laboratorios. Generalmente, este tipo de emprendimientos fueron realizados y costeados por el área de infraestructura de los Ministerios de Educación (Dughera, 2013), incluso con préstamos del Banco Mundial, como en el caso del Programa de Mejoramiento de la Enseñanza Media (PRODYMES II).

A comienzos del milenio se inicia en América Latina y el Caribe la implementación de otras dos modalidades de integración de TD a la educación: por un lado, Aulas Digitales Móviles, que consiste en la puesta a disposición de un carro con un número variable de laptops, que se traslada a las diferentes aulas o espacios de la institución educativa (Kelly, 2012); y por otro lado, los planes 1 a 1 (“una computadora, un alumno”), que se

comenzaron a implementar en la década de los '80 en Estados Unidos (Penuel, 2006; OCDE, 2010). En esta última modalidad fue pionera en la región la experiencia uruguaya con el Programa de Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea (CEIBAL), implementado a comienzos de 2007, mientras que la experiencia argentina del Programa Conectar Igualdad (2010) fue la de mayor envergadura, alcanzando en 2015 la entrega de más de 5 millones de notebooks y netbooks en todo el país. Es posible observar que desde la implementación del Plan CEIBAL la mayoría de los países de la región ha optado por este tipo de planes (1 a 1), en detrimento de los otros diseños (aula móvil y laboratorio de informática); no obstante lo cual actualmente en nuestro país conviven estas tres modalidades diferentes (Lugo, Kelly y Schurmann, 2012).

En este punto es necesario señalar que a pesar del potencial que se les atribuye a las TD, las expectativas que generan y las distintas políticas públicas implementadas, la integración de computadoras y redes en el ámbito educativo no termina aún de lograrse plenamente (Levis, 2007). Como explican autores referentes del campo, cada vez que una nueva tecnología se incorpora a la sociedad “hay un período de flexibilidad en el que distintos actores sociales se movilizan para construir el nuevo sentido de un artefacto tecnológico” (Ito et al., 2010:25), y es en este período de inestabilidad, o “ventana de flexibilidad interpretativa”, en el que nos hallamos actualmente (Dussel y Quevedo, 2010).

En este marco en el que aún no se ha estabilizado la discusión en torno a la mejor forma de integración de TIC a la educación formal (Dussel y Quevedo, 2010; Artopoulos y Kozak, 2012; Dughera, 2013), el diseño del PEF presenta una serie de diferencias respecto a las otras modalidades implementadas en el país,<sup>1</sup> y en especial respecto a la modalidad de implementación hegemónica en las últimas décadas, los planes 1 a 1. Esta ponencia se propone realizar una breve caracterización del PEF y señalar aquellas diferencias que presenta respecto a las otras modalidades mencionadas de integración de TD a la educación, además de introducir una propuesta de abordaje del PEF como objeto de estudio.

## Una primera aproximación a las Escuelas del Futuro

---

<sup>1</sup> Únicamente es comparable a Escuelas Públicas Digitales, política de innovación pedagógica impulsada por el gobierno de San Luis, aunque con diferente modalidad y alcance (ver Finquelievich y Feldman, 2015).

En la Resolución del Ministerio de Educación y Deportes que crea el PEF (Res. 2376/2016) se indica que el punto de partida de esta política es la necesidad de insertar a los estudiantes de Argentina plenamente en la cultura actual, que se define como digital, y en la sociedad del futuro y su mercado laboral. Para esto se establece como necesaria la promoción de espacios de innovación pedagógica que promuevan la alfabetización digital de los estudiantes a través de la integración de áreas de conocimiento emergentes, como la programación y la robótica, favoreciendo a su vez campos tradicionales del saber, como las ciencias naturales y las matemáticas. Los objetivos generales que se plantea el programa son :

- Integrar la comunidad educativa en la cultura digital a través de prácticas que incentiven la innovación pedagógica.
- Promover la calidad educativa con igualdad de oportunidades y posibilidades.
- Favorecer la inclusión socioeducativa, otorgando prioridad a los sectores más desfavorecidos.

Con este fin, la implementación del PEF se organiza alrededor de 12 ejes: 5 específicos del nivel primario (Miniprogramadores, Matijuegos, Minibot, Superbotmóvil, Superbotelectro), 3 del nivel medio (Dronlab, Robotlab, Gigabot) y 4 en común para ambos niveles (Código Pi, ExperimenTic, Hey! Inglés, Escuela RED). De estos 12 ejes, 9 se orientan específicamente a la incorporación de programación, robótica y drones en el aula; los otros 3 ejes son integrados a las áreas de conocimiento identificadas como “tradicionales”: matemáticas, ciencias naturales (nombradas como “ciencias”) e inglés (nombrada como “lenguas extranjeras”). Cada escuela seleccionada para participar del programa implementa sólo uno de estos ejes. Actualmente entre 100 y 120 escuelas de cada provincia del país han implementado el PEF, pero se prevé alcanzar en la primera etapa 3000 escuelas en total: 1200 primarias, 1800 secundarias (Ministerio de Educación de la Nación, 2017: 13)

Cada uno de estos 12 ejes de implementación supone la distribución de un kit con el hardware y el software correspondiente al eje asignado a la escuela, e incluye una guía didáctica específica del eje y dos o más secuencias de actividades. Respecto a estas guías didácticas, cabe señalar que todas presentan una estructura similar de contenidos: a- una breve introducción del PEF en el apartado “abordaje pedagógico”; b- un apartado más general acerca del área de conocimiento del eje (robótica, programación); c- un apartado dedicado al eje específico (detalle del kit entregado, características técnicas, armado, etc.); d- el apartado “trabajo grupal y roles” (igual en todas las guías); e- el

apartado “orientaciones para la implementación” (igual en todas las guías); y f- el apartado final, “matriz de avance de los alumnos” (grilla de evaluación).

En cuanto a las secuencias de actividades preparadas para cada eje, también la estructura es similar para todos los casos: a- una ficha técnica del eje; b- una introducción general acerca del eje y sus aplicaciones en la vida cotidiana (robots, programas o drones); c- la secuencia detallada de la actividad, paso a paso, con su cierre incluido, y el tiempo de duración estipulado. A modo de ejemplo, al eje “DronLab” le corresponden 5 secuencias de actividades: “Por qué se mueve un dron”, “Delivery con drones”, “De qué hablamos cuando hablamos de drones”, “Drones en la oscuridad” y “Este robot no me entiende”.

A su vez, el PEF es acompañado por una serie de documentos elaborados por el Ministerio de Educación y Deportes de la Nación que son presentados como colección de marcos pedagógicos: Competencias de educación digital (2017), Orientaciones pedagógicas de educación digital (2017) y Programación y robótica: objetivos de aprendizaje para la educación obligatoria (2017).

Finalmente, el Dossier Escuelas del Futuro (2017) es el que establece los lineamientos generales de esta política. Entre estos lineamientos podemos destacar que se incluye a las comunidades de aprendizaje como parte de la estrategia de implementación, lo cual supone la construcción de redes de dos tipos: 1- intraescolares (entre alumnos RED y docentes; entre pares; entre años/grados); 2- interescolares (de intercambio de experiencias, promoción de buenas prácticas, creación de comunidades virtuales de aprendizaje). Cabe aclarar que los alumnos RED (Referentes de Educación Digital) son definidos como aquellos estudiantes que, por sus propios deseos e intereses, lideran los proyectos y aprendizajes entre pares, construyendo una “relación solidaria con los docentes, para facilitar su rol de animadores del conocimiento” (Ministerio de Educación, 2017: 13).

El único estudio desarrollado hasta ahora acerca del PEF fue llevado a cabo por un grupo autoconvocado de investigadores y profesionales de la educación (Atorresi, et. al., 2017) bajo el título “Diez argumentos que cuestionan el proyecto Escuelas del Futuro como pretensión de transformación educativa”. A partir de un análisis del diseño del proyecto, el estudio sugiere a modo de conclusiones, entre otras, que el PEF: a- no elabora un planteo sólido desde sus fundamentos pedagógico-didácticos ni epistemológicos, así como tampoco integra recorridos realizados en Argentina y otros países; b - no ha sido discutido con los diferentes actores educativos: docentes, equipos

directivos, familias, investigadores e investigadoras; c- asigna un lugar secundario a los conocimientos disciplinares y carece de consideración didáctica por los conocimientos transversales y la diversidad de situaciones de aprendizaje y aprendices; d- carece de perspectiva histórica y promueve una visión del progreso acrítica: e- formula una propuesta educativa con criterios propios de la mercadotecnia. Los diez argumentos desarrollados en este trabajo constituyen un valioso aporte para caracterizar el diseño del PEF e identificar aquellos aspectos del mismo que pueden resultar problemáticos en la instancia de implementación, y en el logro de los resultados que se propone. Por otra parte, este artículo señala que el PEF no es una política innovadora, porque “la introducción de soportes informáticos, por un lado, ya ha sido implementada en el país, y, por otro, no se acompaña de propuestas de trabajo en espacios de problemas genuinos, que incluyan materiales, procesos de trabajo abiertos y, por ende, resultados abiertos”. Si bien es posible coincidir con este análisis, para comprender esta política y dimensionar sus alcances consideramos necesario señalar también aquellos aspectos “novedosos” de la misma, que la diferencian de otros programas conocidos de integración de TIC a la educación formal (1 a 1, Aula Digital Móvil, laboratorio de informática), aunque no pueda calificarse como “innovadora”. En el siguiente apartado realizaremos una enumeración de algunas de estas diferencias.

### ¿Qué hay de nuevo en las Escuelas del Futuro?

La siguiente enumeración pretende responder a esta pregunta, pero no es de ninguna manera exhaustiva, ya que se trata de un objeto de estudio en construcción.

1- El PEF es el primer programa estatal de envergadura nacional que propone la alfabetización digital a través de la enseñanza y el aprendizaje de robótica y programación, como un intento de enseñar y aprender “acerca de” las TD y su funcionamiento además de enseñar y aprender “a través de” las TD. En los últimos años numerosos países<sup>2</sup> han incorporado programación y robótica a sus diseños curriculares para enriquecer la enseñanza de las TD más allá de un abordaje meramente utilitario u operativo, considerando que el éxito en estas áreas está directamente relacionado con la habilidad del país para innovar y competir en los mercados actuales (Fundación Sadosky, 2013). Cabe destacar que el lenguaje informático ya ha sido señalado por autores del campo como la técnica cultural dominante de nuestra época (Levy 1994;

<sup>2</sup> Reino Unido, Estados Unidos, Australia, Irlanda, Gales, Estonia, entre otros.

Levis 2007), y la enseñanza tanto de programación como de robótica en las escuelas es recomendada en diversas investigaciones (Aliane y Bemposta, 2008; Acuña, 2012; Brennan y Resnick, 2012; Cobo, 2014).

Las computadoras, los drones y los robots no son las primeras tecnologías desarrolladas para otros ámbitos de la vida social que ingresan a la educación formal: el cine, la fotocopia, las filmas, la pizarra (entre otros dispositivos) se fueron instalando gradualmente en la escuela a lo largo de su historia. A partir del desarrollo de las computadoras de escritorio (PC) las escuelas comenzaron a ofrecer formación en computación, priorizando diferentes dimensiones de la informática en cada década, atendiendo a distintas concepciones socioeducativas (Levis, 2007):

En los ochenta predominó una concepción técnico- operativa que puso énfasis en la memorización de elementos de hardware e instrucciones o comandos para operar funciones básicas. En Argentina alrededor del 50% de las escuelas privadas comenzaron a ofrecer cursos extracurriculares de computación y luego, en algunos casos, los incorporaron a sus planes de estudio. Los contenidos incluían rudimentos de programación en BASIC, Logo y Pascal, siguiendo la tendencia internacional (Martínez y Echeveste, 2016).

Los noventa se centraron en la formación del usuario a través de programas de oficina desarrollados por grandes monopolios, como Microsoft Office. Predominó la marca Windows que se hizo masiva a mediados de la década con su plataforma de ventanas y el uso de mouse. Específicamente en Argentina, el Estado Nacional estableció un acuerdo de cooperación con Microsoft e IBM delegando los recursos informáticos para las escuelas a estas empresas, permitiéndoles a su vez ocuparse de la formación de docentes de enseñanza básica y media de todo el país (Martínez y Echeveste, 2016). Esta experiencia desarrolló una fuerte concepción operativa e instrumental de la tecnología, representando otra variante de la concepción técnico- operativa. La formación del usuario se centró casi exclusivamente en habilidades de uso y manejo del software básico, especialmente planillas de cálculos y procesadores de texto. Oficialmente desde los Ministerios de Educación predominó un discurso pedagógico tecnocrático del uso de las computadoras en la escuela (Gutierrez, Beltramino, Viano, 2015), donde el currículum era pensado por grandes empresas monopólicas de software y el docente era aplicador de este mandato de una manera fragmentada del proyecto propiamente educativo que tenía la escuela (Martínez y Echeveste, 2016).

La primera década del milenio buscó integrar las TD a la educación con preeminencia de programas desarrollados para propósitos didácticos, tales como Geogebra. Esta concepción socioeducativa es denominada por Levis (2007) como integradora-educacional, en la cual se potencian aprendizajes de otras disciplinas utilizando la computadora, pero sin abordar la especificidad de los conceptos propios de la informática como disciplina. También ingresan a la escuela plataformas online, como Educ.ar, y aparece con más protagonismo el software libre, es decir programas informáticos accesibles y de código abierto.

En los últimos cinco años ha avanzado a nivel mundial la promoción de la enseñanza de las Ciencias de la Computación (CC) o informática, y más específicamente el área de Programación en la escuela. Muchos países, tales como Costa Rica, Vietnam, India, Estonia, Australia y más recientemente el Reino Unido (Furber, 2012) y Nueva Zelanda (Bell, 2014), ya han incorporado las CC a su currículo básico. Esta concepción es definida por Levis como tecno- lingüística, y es aquella que tiene en cuenta la dimensión lingüística de la informática en tanto técnica cultural, y se propone enseñar los principios del lenguaje que regula el funcionamiento de las computadoras y otros medios informáticos, apuntando a una alfabetización digital integral. Es en esta línea tecno- lingüística donde creemos que pretende inscribirse el PEF, siendo la primera política pública de alcance nacional en hacerlo. Este enfoque, como explica Levis, no se contrapone al integrador-educacional, sino que deberían ser complementarios: por un lado, enseñar informática; por el otro, utilizar las TD para mejorar la calidad educativa. Si bien creemos que el PEF intenta orientarse en este sentido, es necesario tener en cuenta las advertencias realizadas por el estudio “Diez argumentaciones...”, en especial cuando se refiere a las concepciones de enseñanza y aprendizaje que pone en juego este programa desde las secuencias de actividades propuestas (a las que se caracteriza como lineales, sobresimplificadas y rígidas), los roles establecidos para docentes y estudiantes (señalados como estancos y unipersonales) y los criterios de evaluación de la matriz propuesta (caracterizada como hetero-evaluación), que limitarían la actividad socio-cognitiva de los estudiantes al tiempo que desdibujan el rol docente (Atorresi, et. al., 2017).

2- A diferencia de planes anteriores (Programa Conectar Igualdad, Programa Joaquín V. González en La Rioja, entre otros) las y los docentes de las escuelas que aplican el PEF reciben las guías didácticas y secuencias de actividades que fueron detalladas en el

apartado anterior, las cuales conforman un intento por pautar en detalle el uso de cada eje de implementación, con sus respectivos tiempos, espacios y criterios de evaluación. Esto, hipotetizamos, orienta pero a la vez puede restringir las posibilidades de uso de las tecnologías del PEF, limitando la apropiación del mismo por parte de estudiantes y docentes.

3- Desde su diseño, el PEF supone una reorganización: a- de la relación pedagógica, como solidaria entre docentes y “alumnos RED”; b- de los tiempos y espacios del aula, que son detallados en las guías y secuencias; c- de la escuela misma, que debería procurar la construcción de redes intraescolares y extraescolares. Esto, hipotetizamos, genera potenciales beneficios pero también nuevas tensiones y problemáticas en el ámbito escolar que deben ser analizadas mediante un trabajo de campo.

4- A diferencia de lo que ocurre con los planes 1:1 los artefactos que componen la capa de hardware de la dimensión tecnológica del PEF (drones, robots, plataformas interactivas) sólo pueden ser utilizados en la escuela y son propiedad de la institución, no de las y los docentes y estudiantes.

Entre otras, estas diferencias respecto a otras modalidades conocidas de integración de TD a la educación formal en Argentina tornan particularmente novedoso al PEF, y justifican su delimitación y relevancia como objeto de estudio.

### ¿Cómo abordamos las Escuelas del Futuro? Una propuesta de análisis

Con el fin de abordar el PEF como objeto de estudio en esta ponencia se propone realizar un análisis de las dimensiones tecnológica e institucional que atraviesan a las escuelas beneficiarias del programa. De esta forma, se procura habilitar la concepción del PEF como una multiplicidad de artefactos, actores y dinámicas que conviven en este tipo de incorporaciones (Dughera, 2013), evitando el riesgo de considerarlo como un “todo” homogéneo. Para realizar la caracterización de estas dimensiones sugerimos seguir el abordaje propuesto por Benítez Larghi y Zukerfeld (2015) y Dughera (2013, 2015) que ya ha sido aplicado a planes de integración de TD a la educación formal, aunque para modelos 1 a 1. Así, se caracterizará la dimensión tecnológica de los ejes de programación y robótica del PEF en las escuelas a partir de la distinción entre las

distintas capas que la componen: a- infraestructura (suministro eléctrico y conectividad a internet); b- hardware (los drones y robots en este caso); c- software (sistemas operativos, plataformas interactivas); d- contenidos (las guías y secuencias didácticas). Esta separación resulta útil porque estas capas suponen actores, rasgos técnicos, costos económicos y regulaciones jurídicas muy divergentes; además de que contribuye a evitar el sobredimensionamiento que frecuentemente se produce respecto a la capa del hardware (Zukerfeld, 2014). Respecto a esto, una de las críticas del estudio “Diez argumentaciones...” señala que el PEF elige productos de marcas definidas sobre los que se asienta la propuesta y las guías pedagógicas, y el abordaje que proponemos en esta ponencia nos permitirá abordar específicamente las implicancias de esta decisión. Asimismo, se caracterizará la dimensión institucional del PEF en las escuelas, desagregada en dos subdimensiones<sup>3</sup>: pedagógica- didáctica y organizacional. La subdimensión pedagógico- didáctica refiere a: a- la geografía del aula; b- las teorías de enseñanza y aprendizaje subyacentes a las prácticas docentes; c- la relación pedagógica; d- los criterios de evaluación; mientras que la subdimensión organizacional comprende: a- las normas y valores institucionales; b- la división de tareas; c- las relaciones de autoridad entre docentes y estudiantes; d- el uso del tiempo y el espacio escolar (Frigerio, Poggi y Tiramonti, 1992; Dughera 2015). Finalmente se propone describir y analizar los beneficios, las tensiones y las problemáticas que se generan en la dimensión institucional (subdimensiones didáctica- pedagógica y organizacional) a partir de la dimensión tecnológica (capas de infraestructura, hardware, software, contenidos) en escuelas destinatarias del Proyecto Escuelas del Futuro.

Algunos de los interrogantes que pueden guiar una investigación sobre el PEF son, entre otros: ¿Con qué frecuencia se utilizan las tecnologías del PEF y en qué materias? ¿Qué modalidad y frecuencia de uso tienen las guías y las secuencias didácticas? ¿Cómo describen los estudiantes el rol del docente a partir del PEF (transmisor, mediador, animador, etc.)? ¿Cambia la percepción de los estudiantes acerca de su propio rol cuando se utilizan los recursos del PEF (mayor protagonismo, control sobre el propio aprendizaje, etc.)? ¿Hubo cambios en el interés de los estudiantes por las actividades de las clases a partir del PEF? ¿Cómo perciben los docentes su rol y la relación pedagógica cuando se utilizan las tecnologías del PEF? ¿Cómo describen los docentes las

---

<sup>3</sup> La dimensión institucional también comprende las subdimensiones curricular y comunitaria (Frigerio, Poggi, Tiramonti, 1992), pero en esta propuesta de investigación nos centraremos en las dos subdimensiones propuestas, ya que éstas son las que presentan mayores cambios a partir del PEF.

estrategias de enseñanza y las modalidades de evaluación a partir del PEF? ¿Hay normas institucionales relativas al uso de las TD en la escuela? ¿Qué normas hay para el uso de drones, robots y plataformas de programación? ¿Cómo se configura el espacio físico del aula y los tiempos de la clase a partir del PEF? ¿En qué espacios escolares se utilizan las tecnologías del PEF? ¿Hubo cambios en la autoridad del docente en el aula y/o en el espacio escolar a partir del PEF? ¿Qué intentos hubo por construir redes intraescolares y extraescolares como las que propone el PEF? ¿Qué oportunidades, tensiones y problemáticas se generan en las escuelas destinatarias del PEF?

## Conclusiones

La presente ponencia procuró realizar una breve caracterización del Programa Escuelas del Futuro, que consideramos pretende inscribirse en una concepción socioeducativa tecno-lingüística de la informática, centrada en la enseñanza y el aprendizaje “acerca de” las TD y no sólo “a través de” las TD, constituyendo la primera política pública de envergadura nacional en hacerlo. De esta forma, se intentó demostrar su especificidad y relevancia como objeto de estudio, proponiendo a su vez un posible abordaje del mismo. A partir de lo expuesto surgen más interrogantes que certezas acerca de este nuevo programa de integración de TD a la educación formal, y consideramos por esto imprescindible una investigación de la implementación que incluya un trabajo de campo en las escuelas.

Entendemos que interrogarnos acerca de las formas novedosas o diferentes que adoptan las actuales políticas educativas debería conformar un aporte a la hora de abordar problemas e interrogantes más generales de la educación formal en nuestra época, como cuáles son los conocimientos socialmente valiosos que decidimos a transmitir, qué sujetos quiere formar la escuela, qué rol cumple o debería cumplir la educación formal en la etapa actual del capitalismo; es decir, a un nivel más general, qué enseñamos, a quiénes y para qué.

## Bibliografía

**Acuña, A.** (2012). "Diseño y administración de proyectos de robótica educativa: Lecciones Aprendidas". (F. O. Dengo, Ed.) Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, Vol.13, Núm. 2.

- Aliane, N. y Bemposta, S.** (2008). "Experiencia de Aprendizaje Basado en Proyectos en una Asignatura de Robótica". IEEE-RITA, Vol.2. Núm 3.
- Artopoulos, A. y Kozak, D.** (2012) Topografías de la integración de TIC en Latinoamérica. Hacia la interpretación de los estilos de adopción de tecnología en educación en Goldin, D., Kriscauty, M. y Perelman, F. (Coords.), Las TIC en la escuela, nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas. Buenos Aires: Océano.
- Atorresi, et al.,** (2017) Diez argumentos que cuestionan el proyecto Escuelas del Futuro como pretensión de transformación educativa. Disponible en <https://ipehcs.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2017/11/Documento.pdf>
- Bell, T.** (2014) Establishing a nationwide CS curriculum in New Zealand high schools. Communications of the Association for Computing Machinery, 57, 28–30.
- Benítez Larghi, S y Zukerfeld, M.** (2015). Flujos de conocimientos, tecnologías digitales y actores sociales en la educación secundaria. Un análisis socio-técnico de las capas del Programa Conectar Igualdad. Buenos Aires. Universidad Maimónides, Universidad Nacional de La Plata.
- Brennan, K. y Resnick, M.** (2012) New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. Annual American Educational Research Association meeting, Vancouver, Canada.
- Boutang, Y M,** (1999) Riqueza, propiedad, libertad y renta en el capitalismo cognitivo. En Rodríguez, Emanuel y Sánchez, Raúl (Compiladores) Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva, Madrid: Traficantes de Sueños.
- Buckingham, D.** (2008) Más allá de la tecnología. Aprendizaje infantil en la era de la cultura digital, Bs. As., Ed. Manantial.
- Cafassi, E.** (1998) Bits, moléculas y mercancías. En Finquelievich y Schiavo (compiladoras) La ciudad y sus TICs: tecnologías de información y comunicación, Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.
- Castells, M,** (1997) La era de la información, tomos I, II y III, México DF, Siglo XXI.
- Cobo, C.** (2014) La Innovación Pendiente. Reflexiones (y Provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento. Colección Fundación Ceibal/ Debate: Montevideo.
- Cuban, L.** (2001) Oversold and Underused: Reforming Schools Through Technology, 1980-2000. Cambridge MA: Harvard
- Dughera, L.** (2013) El Desembarco del modelo “Una computadora, un alumno” en las escuelas primarias pioneras comunes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2010-

2011). Un análisis desagregado de los actores, las relaciones problemas-soluciones y las regulaciones que se co-construyen en el Plan Sarmiento BA. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Quilmes, Bernal.

(2015) Una propuesta posible acerca de cómo analizar la incorporación de planes “una computadora, un alumno” en la institución educativa. En Lago Martínez, S. (Comp.) De tecnologías digitales, Internet y educación formal. Buenos Aires: Ed. Teseo.

**Dussel, I. y Quevedo, L.A.** (2010) Educación y nuevas tecnologías: Los desafíos pedagógicos ante el mundo digital, VI Foro Latinoamericano de Educación, Fundación Santillana.

**Frigerio, G., Poggi, M, Tiramonti, G. y Aguerro, I.** (1992) Las instituciones educativas. Cara y Ceca, Ed. Troquel, Bs. As.

**Finquelievich, S. y Feldman, P.** (2015) La innovación educativa no es sólo tecnológica: la relación tecnología- educación- territorio. En Lago Martínez, S. (Comp.) De tecnologías digitales, Internet y educación formal. Bs As: Editorial Teseo.

**Finquelievich, S.**(2005) Educar en la Argentina de la Era Digital. Revista Kairos, v. 5. Universidad Nacional de San Luis.

**Fundación Sadosky** (2013) Una propuesta para refundar la enseñanza de las de la computación en las escuelas argentinas. Disponible en <http://program.ar/secundaria/>

**Furber, S.** (2012) Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools. Technical Report The Royal Society, London.

**Gutiérrez, G., Beltramino, L., & Viano, I** Políticas de Formación Docente en TIC: La experiencia desde un sindicato docente(2000-2015). Virtualidad, Educación y Ciencia, 6 (10), 24-37.

**Ito, et al.** (2010) Hanging Out and Geeking Out. Kids Living and Learning with New Media. Cambridge, The MIT Press.

**Kelly, V.** (2012) Las políticas de integración de TIC. Signos Universitarios (31) 48, 205-218.

**Levis, D.** (2007) Enseñar y aprender con informática/enseñar y aprender informática en: Cabello, R. y Levis D. (eds.) Medios informáticos en la educación a principios del siglo XXI Buenos Aires. Ed. Prometeo Libros.

**Lugo, Kelly y Schurmann** (2012) Políticas TIC en educación en América Latina: más allá del modelo 1:1. Revista Campus Virtuales, n°1, v.I, 2012.

**Martínez, C. y Echeveste, M.** (2016) Aprender a programar para integrar (nos). Serie Cuadernos para la Enseñanza, Instituto de Capacitación e Investigación de los Educadores de Córdoba, Unión de Educadores de la Provincia de Córdoba.

**Ministerio de Educación de la Nación** (2017) Dossier Escuelas del Futuro. Buenos Aires.

**OCDE** (2010) 1 a 1 en Educación. Prácticas actuales, evidencias del estudio comparativo internacional e implicaciones en políticas. Madrid: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, Instituto de Tecnologías Educativas.

**Penuel, W. R.** (2006) Implementation and effects of one-to-one computing initiatives: A research synthesis. *Journal of Research on Technology in Education*, (38) 3, 329-348.

**Selwyn, N.** (2005) The Social Processes of Learning to Use Computers. *Social Science Computer Review*, Vol 23, Issue 1.

**Sunkel, G.** (2006) Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.

**Zukerfeld, M.** (2010) Capitalismo y Conocimiento. Tesis Doctoral – FLACSO, Buenos Aires. Disponible en <http://capitalismoyconocimiento.wordpress.com/trilogia-capitalismo-y-conocimiento/>

(2014) El programa Conectar Igualdad: digitalización, escuela y complejidad. *Revista Tecnología y Sociedad*, Vol. 1., Buenos Aires.