

Evolución de la enseñanza de la informática y las TIC en la Escuela Media en Argentina en los últimos 35 años

Evolution of computer and ICT education in Secondary Schools in Argentina during the last 35 years

Viviana Cotik y Hector Monteverde

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Sociedad Argentina de Informática e Investigación Operativa.

E-mail: vcotik@dc.uba.ar; hmmonte@acm.org

Resumen

En la actualidad, la carencia de conocimientos básicos de tecnología dificulta la obtención de puestos de trabajo calificados, la habilitación para estudios posteriores y la participación en la sociedad. Es por esto que la enseñanza de la informática en las escuelas secundarias es de alto interés. En un país en el que se prevé una gran necesidad de graduados en carreras de informática en los próximos años la alta calidad docente, su capacidad de incentivo a los alumnos y la existencia de políticas públicas tendientes a posibilitar esto, son fundamentales. El trabajo en informática durante el secundario podría iniciar a los estudiantes en conceptos del pensamiento computacional, útiles para ser aplicados en cualquier profesión. En este artículo se presentan sucesos relacionados con la presencia de la informática en la Argentina, poniéndose foco en su desarrollo en la enseñanza media.

Palabras clave: educación; TIC; escuela media; Argentina; Plan One Laptop per Child.

Abstract

Nowadays, the lack of basic knowledge and competences on technology hinders the possibility of obtaining qualified jobs, embarking on higher studies and participating in society. For that reason, the teaching of computer science in secondary schools is of high interest. In a country, where a great need of graduates in informatics is expected, it is fundamental to have competent teachers that encourage students and to have public policies tending to make this growth possible. Working with informatics during secondary school could initiate students in useful concepts regarding computational thinking to be applied to any profession. This article describes events related with the teaching of informatics in Argentina, focusing on its development in secondary education.

Key words: education; ICT; Secondary School; Argentina; One Laptop per Child.

El presente artículo es una actualización del documento publicado como capítulo 20 del libro "Historia de las TIC en América Latina y el Caribe" de Luis Germán Rodríguez Leal y Raúl Carnota, editado por Fundación Telefónica y Editorial Ariel en 2015: http://www.fundaciontelefonica.com/artes_cultura/publicaciones-listado/pagina-item-publicaciones/itempubli/473/

Fecha de recepción: Marzo 2016 • Aceptado: Mayo 2016

COTIK, V. y MONTEVERDE, H. (2016). Evolución de la enseñanza de la informática y las TIC en la Escuela Media en Argentina en los últimos 35 años. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12 (7), pp. 11-33.

Introducción

Hasta principios de siglo XXI era frecuente que se considerase como una distinción que alguien tuviera conocimientos de computación¹. Actualmente resulta un factor negativo no tenerlos. La educación secundaria tiene como objetivo capacitar a la juventud para integrarla a la sociedad, brindarle una base suficiente como para encarar estudios superiores y –en algunos casos, como es el de las escuelas técnicas– formarla para la inserción en determinados campos del mundo laboral. En un estudio solicitado por la comisión bicameral de congreso de EEUU a un comité de expertos independientes provenientes de –entre otros– la comunidad científica, de educación secundaria y superior, de trabajo y seguridad, acerca de la competitividad de EEUU en ciencia y tecnología, se menciona el peligro de que la población no tenga el suficiente conocimiento en estos temas como para contribuir o beneficiarse completamente de la sociedad basada en conocimiento que se está desarrollando. Se argumenta también, que la economía interna y externa depende cada vez más de estas áreas, pero que los colegios primarios y secundarios no parecen ser capaces de producir suficientes estudiantes con interés, motivación, conocimiento y las habilidades que necesitarán para competir y prosperar en el mundo (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century, 2007). Según Joseph Stiglitz, premio Nobel de economía, refiriéndose a la crisis económica de 2008 expresó: “Todo parece indicar que la educación será aún más importante que antes (...). Para prosperar, para ser competitiva, América Latina debe modernizar sus habilidades y mejorar su tecnología” (Oppenheimer, 2010). Por otro lado, la educación en informática no sólo es importante para el desarrollo de la ciencia y tecnología. Desde hace unos años se habla de una nueva definición de alfabetización, que incluye el dominio de las competencias de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). La Asociación Internacional de Lectura menciona la necesidad de extensión de las competencias tradicionales de comprensión de textos y de la adquisición de habilidades diferentes y la necesidad de modificación de las currículas de las materias a tal efecto (International Reading Association, 2001). En dicho estudio, se sugiere, entre otros, que la modificación de las currículas de las materias deberían tener en cuenta estos cambios. Finalmente, en Argentina se están necesitando aproximadamente 5.000 especialistas en computación por año. Una forma de mejorar el aprendizaje en ciencia y tecnología es incrementar el interés de los alumnos en dichas áreas, lo cual requiere una buena formación durante el secundario. En numerosos casos, la falta de condiciones adecuadas para la enseñanza y la deficiencia en la preparación y actualización docente, atenta contra este objetivo (National Research Council, 2002). También se nota, no sólo en Argentina, sino en el resto del mundo una baja proporción de mujeres en carreras de informática (Cotik, et al., 2015). Una de las actividades realizadas para incrementar de manera importante la cantidad de mujeres en dicha área en Carnegie Mellon fue enseñar a los profesores del secundario a proporcionar instrucción sobre equidad de género (Dean, 2007; Fischer y Margolis, 2003). También se experimentó con métodos para interesar a las niñas de escuelas secundarias en programación (Kelleher y Pausch, 2007).

Acerca de la educación preuniversitaria en general

En el campo de la educación, entre los principales objetivos de la Oficina Regional de América Latina y el Caribe de la UNESCO se encuentran la promoción de la educación como derecho fundamental,

1 En este trabajo se tomarán como sinónimos los términos computación e informática.

la mejora de su calidad y la generación y difusión de conocimiento que permitan mejorar las políticas y prácticas educativas. En este marco, el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) ha realizado entre los años 2002 y 2008 el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE)². De este se extraen, entre otras, las siguientes conclusiones, resumidas por Kliksberg en su nota del diario La Nación (2009): en Argentina, en 2006, además de contar con problemas de infraestructura, el 52% de las escuelas no tenía sala de computación y sólo había 12,5 computadoras promedio por escuela³, los ingresos de los maestros son inferiores a los promedios del mercado, los estímulos muy limitados, la subsistencia difícil. El 36% de los maestros latinoamericanos de 6° grado tenían otro trabajo para poder salir adelante,

- existen desniveles en calidad educativa entre escuelas rurales y las urbanas. En las urbanas, las privadas tienen mejor dotación, más recursos de aprendizaje, mejores sueldos docentes y equipamiento de computación,
- hay una fuerte correlación estadística entre los coeficientes Gini –que miden la desigualdad en la distribución de los ingresos– y el rendimiento. Cuanta más alta la inequidad, peor el rendimiento escolar.

Además de la capacitación docente, la mejora de las condiciones de los mismos, de las condiciones edilicias y los cambios en currículas, hay otros aspectos que pueden incidir en la educación (tanto en tecnología como en ciencias y otras áreas). La escasa duración del año escolar podría ser uno de los posibles causantes de bajos puntajes en exámenes internacionales (como el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes) que tienen los alumnos argentinos (y latinoamericanos en general). Mientras Japón, Corea del Sur y Holanda tienen 243, 220 y 200 días de clases, en Argentina hay 190 días. Si se le restan los de huelga, estos son aún menos (Oppenheimer, 2010).

Acerca de la educación en computación

Distintos estudios, entre otros, el realizado por la Asociación para la Supervisión y Desarrollo de Currículas (ASCD) en el marco del debate sobre las TIC en 2001, coinciden en políticas que se deberían tomar para mejorar la educación en TIC en la escuela media (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century, 2007; International Reading Association, 2001; Unidad de Investigaciones Educativas del Ministerio de Educación, 2001; Friedman, 2001). Entre otros factores mencionan la disponibilidad de:

- una infraestructura tecnológica igualitaria que dé cuenta de las necesidades de docentes y alumnos,
- materiales curriculares adecuados a las necesidades actuales,
- capacitación docente para aprovechar la tecnología en pos de la mejora de la enseñanza y el aprendizaje y

2 El Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE) se encuentra en proceso de desarrollo al momento de la finalización de este trabajo.

3 Si bien los autores desconocen la existencia de algún estudio que indique el número ideal de alumnos por computadora, por experiencia personal consideran que lo ideal sería a lo sumo tener 3 alumnos por computadora en una clase. Con 12,5 computadoras por escuela, asumiendo escuelas secundarias de simple turno, con 36 alumnos por división y 5 años de educación, se podrían dar clases de computación, de dos horas cátedra por semana a 3 divisiones (grupos de estudiantes) de cada año de estudio. En primarias, con 7 años de duración, a 2 divisiones.

- administradores escolares que alienten y apoyen el trabajo de docentes en su práctica.

También hay un consenso acerca de que la incorporación de las TIC en la educación implica un proceso complejo, dado que la problemática no es sólo digital sino educacional (Unidad de Investigaciones Educativas del Ministerio de Educación, 2001). Los países que se decidan a implementar políticas de incorporación de nuevas tecnologías deberían, en primer lugar, establecer estrategias basadas en diagnósticos sobre la situación de las escuelas, distritos o regiones en las que dichas políticas se implementen (Glickman, 2001; Shawki, et al., 2008). En este trabajo se comenta la evolución de la educación media en Argentina en los últimos cincuenta años, haciendo foco en la educación en computación, desde que comenzó a estar presente en los programas educativos (aproximadamente hace 35 años). El estudio se remonta a épocas anteriores a la introducción de la computación en la escuela, para ponerla en contexto con la llegada de las primeras computadoras al país y con las políticas educativas de la época. Por la naturaleza del surgimiento de esta disciplina no resulta sencillo encontrar información de planes de estudio y de cómo se fue dando la evolución de la misma. Se presenta aquí la información que se pudo reunir, que se sabe incompleta, pero que intenta dar una perspectiva de su evolución. Para complementarla, se presentan los resultados de un sondeo realizado para conocer el tipo de educación en informática que tuvo un sector de la población.

En los casos en los que se creyó pertinente, se agregaron referencias a estudios internacionales relacionados con el tema y a la situación de la educación media en computación en otros países, de forma tal de permitir tener una visión más completa de la situación de Argentina y su relación en el contexto. También, en algunas temáticas, se ha hecho referencia a la educación básica en computación (escuela primaria).

Algunas preguntas que surgen al tocar estos temas son: ¿hay suficiente personal docente capacitado como para impartir clases de computación? ¿Qué temas se estudian en las mismas? ¿Está este preparado como para afrontar las nuevas currículas, los cambios en las tecnologías y la aparición de nueva infraestructura? ¿La posesión de equipamiento informático es suficiente para mejorar la educación en el área o es necesario el diseño de políticas para su uso? ¿Cuáles fueron los sucesos históricos –tanto en el plano político, como educativo y social– que forjaron el estado actual del sistema educativo informático? ¿Cómo se elabora un diagnóstico del estado actual de la educación en el país? El objetivo del trabajo es contribuir a responder algunas de estas preguntas e invitar a la formulación de nuevas.

El trabajo está organizado de la siguiente manera: primero se realiza un breve repaso de la situación de la industria en el país en los últimos años, luego se mencionan los cambios en las políticas educativas. Se incluye una cronología de eventos destacados relacionados con la introducción de la computación en el país inserto en el contexto histórico de los últimos 50 años, para finalmente presentar la evolución en la enseñanza de las TIC en la escuela media. Por último, se presentan conclusiones y referencias bibliográficas.

Situación de la industria/importación en los últimos años

A mediados de la década del 30 había una industria limitada y mucha importación. Gran parte

de la importación se interrumpe a consecuencia de la Segunda Guerra Mundial y, luego, a raíz de políticas proteccionistas del gobierno de Juan Domingo Perón.

Hacia los años 60 se reabre ilimitadamente la importación, aunque se aplican ideas de Raúl Prebisch⁴ sobre sustitución de importaciones. Se vuelven a cerrar hacia 1973 con la implementación de los certificados de necesidad y permisos. Se reabren con la política aperturista de José Alfredo Martínez de Hoz⁵, con el gobierno militar en 1976. Se limitan a consecuencia de la Guerra de las Malvinas y se reabren limitadamente con el gobierno de Raúl Alfonsín, que mantenía derechos de importación altos, sobre todo para autos. Se reabren totalmente (y se impulsan con la convertibilidad, sobre todo cuando se incrementa el poder adquisitivo en divisas de los argentinos) durante el gobierno de Carlos Menem. Disminuyen a principios de los 2000, con la crisis y se vuelven a reactivar unos años más tarde, por lo cual se reimplantan los rubros sujetos a pedido de permiso. Finalmente, se limitan nuevamente en 2011 con el gobierno de Cristina Fernández de Kirchner y se reabren otra vez en 2016 con el gobierno de Mauricio Macri. Consecuentemente, la industria presenta grandes altibajos: a principios de la década del cincuenta hay inversión del Estado en industria pesada y un gran desarrollo de pequeñas y medianas empresas (PyMEs) sustitutivas de importaciones, cuya producción en muchos casos era todavía mejorable. A principios de los años sesenta esas mismas y otras (automotrices y autopartistas) crecen y mejoran su calidad. Con la devaluación post Arturo Frondizi⁶ se afecta a PyMEs que se habían equipado contrayendo deudas en dólares. Consecuentemente, va disminuyendo su competitividad y el golpe de gracia lo da Martínez de Hoz con la apertura de las importaciones y la disminución del consumo. Las industrias comienzan a recuperarse algo hacia el final del gobierno de Alfonsín, pero vuelven a ser afectadas con la apertura de Domingo Cavallo⁷ durante el gobierno de Menem. Con las crisis, muchas autopartistas se mudan a Brasil. Este panorama de discontinuidad política en términos industriales, ha influenciado, muy posiblemente el estado actual de la Argentina como país netamente importador de tecnología computacional⁸. Esto ha perjudicado la disponibilidad de hardware, no la de software, en que Argentina siempre encontró nichos de exportación. En particular, a partir de la devaluación del 2002 y a raíz de la altísima demanda internacional de desarrollo de software, ha tenido un incremento prácticamente continuo de exportaciones siendo en la actualidad del orden de mil millones de dólares anuales. Actualmente, el tercer rubro de exportaciones argentinas está constituido por servicios de software y soporte de recursos informáticos, contenidos, ingeniería,

4 Raúl Prebisch (1901-1986) fue un economista argentino. Ejerció la actividad docente en distintas universidades, fue director del Banco Central de la República Argentina y de la CEPAL –Comisión económica para América Latina–, escribió varias obras. En una de ellas, postuló la tesis hoy conocida como Singer-Prebisch, según la cual el precio de los productos primarios tiende a decaer con respecto a los manufacturados, esto lo hace a promover la industrialización en América Latina. Prebisch desarrolla la idea de sustitución de importaciones, mediante la cual una nación trata de industrializarse usando como materia prima sólo productos producidos por la misma (Fuentes: Wikipedia, The Economist: <http://www.economist.com/node/13226316>).

5 Ministro de economía entre 1976 y 1981, durante la última dictadura militar argentina.

6 Presidente argentino (1958-1962) de la Unión Cívica Radical Intransigente.

7 Economista argentino. Entre otros cargos públicos que tuvo, fue ministro de economía durante el gobierno de Carlos Saúl Menem, en donde fue impulsor de la Ley de Convertibilidad, según la que un peso de Argentina era equivalente a un dólar estadounidense.

8 Para interiorizarse más acerca de cómo los procesos políticos y económicos más importantes influenciaron el desarrollo de la informática en Argentina ver “Panorama de la historia de la computación académica en la Argentina” (Universidad Nacional de Río Cuarto, 2009, cap. 1).

consultoría y procesos administrativos y otros servicios con valor agregado, exportando alrededor de 5.300 millones de dólares e importando menos de la mitad.

Cambios en la política educativa nacional

A lo largo de los años hubo varios cambios relacionados con las políticas educativas. Se fue incrementando la cantidad de años de obligatoriedad en la enseñanza y modificando la duración de los distintos ciclos. Se pasó de manos el manejo de la educación primaria y secundaria. En algunos casos la implementación de los cambios de las políticas educativas fue complicada. Con el último cambio (Ley Nacional N. 26.206), se impone la enseñanza de las TIC en escuelas primarias y secundarias y se crea una orientación en informática en la escuela secundaria. A continuación se relatan los principales cambios que hubo.

Educación en la escuela secundaria en Argentina entre las décadas del 50 y del 80

Como evolución de las Escuelas de Artes y Oficios previas, en 1899 se crea la primera escuela de enseñanza técnica de la Argentina: Escuela Industrial de la Nación (posteriormente Otto Krause). Los talleres de las Escuelas de Artes y Oficios fueron heredados posteriormente por las escuelas industriales.

En la década del cincuenta se habían creado las escuelas fábrica, antecesoras de las escuelas industriales. En algunas de estas los estudiantes tomaban medio día de clases en las aulas y el resto del día realizaban aprendizaje en la fábrica (sistema alemán). Todavía existen algunas escuelas con esta modalidad.

A la educación técnica se le da más peso a partir de fines de la década del 50, con la creación de la Comisión Nacional de Aprendizaje y Educación Terciaria, más tarde Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET) en 1959⁹. En la década del sesenta había gran presencia del estado en educación. Para ese entonces existían distintos tipos de escuelas, cuyos egresados recibían una preparación o bien para proseguir estudios superiores o bien para incorporarse al mercado laboral. Estos eran: bachillerato nacional (formación de base general, pensada para alumnos que luego proseguirían estudios universitarios),

- escuelas normales (formación de maestros para escuelas primarias),
- escuelas de comercio (preparación para trabajo en oficinas y comercio),
- escuelas industriales (preparación de técnicos para insertarse en posiciones calificadas, de supervisión intermedia en sectores industriales o de la construcción y operarios especializados), y
- escuelas agrotécnicas

Para esa época existían también las prestigiosas escuelas secundarias dependientes de universidades.

En aquellos tiempos el tipo de escuela secundaria elegida restringía la carrera universitaria por la

⁹ El Consejo Nacional de Educación Técnica estaba compuesto por tres representantes del estado, tres de la industria y tres de sindicatos. Era una dependencia descentralizada del Ministerio de Educación de la Nación.

cual se podía optar. Un egresado de una escuela de comercio debía, por ejemplo, dar equivalencias con el bachillerato si deseaba presentarse a los exámenes de ingreso para las carreras de letras y ciencias de la salud. Más adelante, estos requerimientos se relajaron, así como también se eliminó el examen de ingreso al secundario en muchas escuelas.

Los planes de estudio eran definidos por el Ministerio de Educación de la Nación (MEN). En el caso de la educación privada, estos solían reproducir o modificar ligeramente los definidos a nivel nacional por el MEN para las escuelas de gestión estatal.

Ley Federal de Educación

En 1992 se pasa el manejo de la Salud y la Educación de manos del gobierno nacional a las provincias. A raíz de esto surge la necesidad de legislar sobre educación y se promulga en 1993 la Ley Federal de Educación (Ley Nacional N. 24.195). Esta extiende la educación obligatoria de los 7 años tradicionales (escuela primaria) a 9 años (EGB: Educación General Básica). Al último ciclo se lo denomina polimodal y tiene una duración mínima de 3 años. Los tipos de escuelas que existían hasta el momento desaparecen, para pasar a tener sólo egresados de tipo bachiller polimodal, con distintas orientaciones. Su puesta en práctica resulta compleja, ya que se extiende la escuela primaria en dos años, lo cual genera inconvenientes relacionados con la infraestructura y de asignación docente. A partir de la ley, cada provincia fija su plan de estudios. Se establecen espacios curriculares (nuevo nombre de las tradicionales materias) obligatorios, optativos (según la orientación) y de “definición institucional”, lo que permite establecer espacios de religión, idiomas, arte o lo que decida la jurisdicción o institución para darle una característica distintiva a su educación. La ley, sin embargo, no es seguida por todas las provincias ni jurisdicciones: la Ciudad de Buenos Aires, Neuquén, Río Negro y algunos municipios de Corrientes y de Jujuy siguen con la tradicional escuela primaria de 7 años y secundaria de 5 años. En la provincia de Córdoba se reduce la carga horaria de las Escuelas Técnicas.

Con la Ley Federal de Educación –y la progresiva disminución de la producción industrial– se le resta importancia a la educación técnica. Se crea el Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET) sobre la base de lo que había sido el CONET con funciones adecuadas a la federalización, pasando a coordinar políticas comunes sobre educación técnica (fusionando escuelas agrotécnicas e industriales, y agregando propuestas de formación de técnicos en sectores de servicios, tales como turismo, salud y ambiente) y dejando de lado la administración de las escuelas, que habían pasado a depender de cada jurisdicción. Al principio (1996-2000), el INET desarrolla un programa de formación basada en competencias, alentando una transformación de la educación técnica, que pasa a quedar asociada con la educación polimodal y a complementarla otorgando títulos de técnico. Esa política es resistida por gremios docentes y por técnicos y se cambia en 2001 en que lentamente se vuelve a trabajar sobre la idea de la vieja escuela técnica.

Ley de Educación Nacional

En 2006, en el gobierno de Néstor Kirchner, se promulga la Ley de Educación Nacional. Con esta, se vuelve a hablar de educación primaria (pero –esta vez– básica, EPB) y secundaria (básica y orientada), de duraciones de 6 o 7 años para la primera y 6 o 5 años para la segunda, dependiendo de la jurisdicción en la que se encuentra la escuela (en total 13 años obligatorios: preescolar, primaria

y secundaria¹⁰). Hay más de una decena de orientaciones, entre las que se encuentra la informática, turismo, agro y ambiente. Con esta ley se impone la enseñanza de las TIC en escuelas primarias y secundarias. Las escuelas técnicas y agrarias, que dictan 16 especialidades, pero pasan de 3 años básicos y 3 de especialización, a tener 2 o 3 años básicos y 4 de especialización. Se agregan las modalidades de educación artística, especial, permanente de jóvenes y adultos, rural, intercultural bilingüe, en contextos de privación de libertad y domiciliaria y hospitalaria. Actualmente las provincias están desarrollando planes de estudio en función de lo estipulado por la Ley de Educación Nacional. Según la ley, los responsables de la planificación, organización, supervisión y financiación del sistema educativo nacional son el estado nacional, las provincias y la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

En 2005 se sanciona la Ley Nacional N. 26.058, que pasa a regular la educación técnico profesional, tanto secundaria como superior (terciaria no universitaria). Esta establece una duración mínima de 6 años para las escuelas técnicas. Uno de los mayores impactos de la misma es la creación de un fondo para la mejora de la educación técnica, con un 2% de los gastos corrientes del tesoro nacional, que financia la adquisición de equipamiento y otras necesidades de la educación técnica. La ley sienta la base de la educación técnica, pero cada jurisdicción tiene autonomía para su implementación (tomando como base la ley, que establece contenidos y duración mínima de ciertas materias, elabora sus propios planes de estudio).

Cronología de eventos destacados

A continuación, en las tablas 2 y 3, se mencionan década a década –desde los años cincuenta hasta la actualidad– los eventos destacados a nivel educativo, el hardware existente (en el país y en el resto del mundo), la aparición de software de base y educativo, los eventos relacionados con la situación de la industria y la situación política y económica del país (Resnick, et al., 2009; Kelleher y Pausch, 2007; Dann y Cooper, 2009; Cotik y Jenik, 2011), con el fin de poner en contexto el surgimiento de actividades relacionadas con la computación en la escuela media. La tabla 1 describe las siglas utilizadas en los mismos.

Tabla 1. Significado de siglas mencionadas en la cronología de eventos destacados

Sigla	Significado	Sigla	Significado
CNI	Comisión Nacional de Informática	IAC	Instituto Argentino de Computación
CONET	Consejo Nacional de Educación Técnica	INET	Instituto Nacional de Educación Tecnológica
CTP	Colegio Técnico Provincial	NIDIE	Núcleo de Investigación y desarrollo en Informática Educativa
ENET	Escuela Nacional de Educación Técnica	ORT	Escuela Técnica Secundaria
ESLAI	Escuela Superior Latinoamericana de Informática	PRODYMES	Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Secundaria

10 A pesar del incremento de la cantidad de años de obligatoriedad de educación que fue implementado con las distintas leyes de educación, la deserción estudiantil sigue siendo un problema en la actualidad.

Sigla	Significado	Sigla	Significado
ET	Escuela Técnica	PROMSE	PIIE. Programa de Mejoramiento de la Enseñanza Media
FCEyN	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	UBA	Universidad de Buenos Aires
FI	Facultad de Ingeniería	UCA	Universidad Católica Argentina
FOPIIE	Fortalecimiento Pedagógico	UNS	Universidad Nacional del Sur
GCBA	Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires		

Tabla 2. Cronología de eventos destacados 1956 a 1989

	1956-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989
Educación universitaria / terciaria	-UNS. Creación de Seminario de Computadores para estudiantes de Ingeniería Eléctrica. 1956	-UCA. Creación departamento de Computación UCA (dura 4 años). 1962.	-FI, UBA. Creación de carrera Analista de Sistemas. 1970.	-Fundación de la ESLAI (Sadosky). 1986.
	-Creación UTN (continuación de Universidad Obrera Nacional). 1959.	-FCEyN, UBA. Creación carrera Computador Científico. 1963.	-ORT. Creación carrera terciaria de Técnico Superior en Análisis de Sistemas. 1977.	
Educación secundaria				-Colegio Nacional Buenos Aires. Se comenzaba a programar con Texas Instrument. 1983.
Educación secundaria técnica	-Surgimiento de Escuelas Nacionales Técnicas (ENET). 1959.		-ORT. Se incluye un centro de formación docente. Diseño de modernas técnicas de enseñanza, programa de educación creativa para Niños. 1974.	-Creación de Plan de estudios de Técnico en Computación (resolución 2644/83). 1983.
			-ORT. Incorporación de Tecnicatura en Computación. 1974.	-CTP Olga de Arko, Ushuaia. Se inaugura Laboratorio de Computación. 1982.
			-Otto Krause. Incorporación de Tecnicatura en Computación. 1978.	-ENET No 3. Creación Tecnicatura de Computación. 1987.
				-Instituto Huergo. Creación de Ciclo Superior en Electrónica con orientación en Computadoras. 1987.
Equipamiento académico	-UNS. Creación de Laboratorio de Computadoras. 1957.	-Se comienza a usar la Clementina en el instituto del cálculo, UBA. 1961.		
	-FCEyN, UBA (con asistencia de CONICET). Adquisición Mercury de Ferranti (Clementina). Llegó en 1960. 1958.	-Inauguración proyecto CEFIBA. Desarrollo de prototipo de computadora con el fin de formar personal profesional en el desarrollo de sistemas digitales. 1962.		

	1956-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989
(continuación: Equipamiento académico)		-ORT. Primer centro de cómputos. 1969.		
Equipamiento / hardware	-Financiamiento proyecto SENU: desarrollo primera computadora hecha íntegramente en el país (CONICET). 1957.	-Llegan al país primeras computadoras de uso empresarial (Ferrocarriles del estado, Transportes de Buenos Aires, y otros). 1960.	-Aparecen las primeras computadoras personales (Apple1, Atari 400). 1977, 1979.	-IBM introduce la PC. Crecimiento de la computación personal. Sistema Operativo: MS-DOS 1981.
(continuación Equipamiento / hardware)		-Primer floppy disk (IBM). 1967.		-Aparecen la Sinclair ZX81 y la Commodore 64. 1981, 1982.
				-Lanzamiento de Intel 80386. Llega más tarde al país. 1985.
				- Siguen apareciendo computadoras personales.
Software de base / educativo		-Diseño del LOGO (Seymour Papert). 1967.		-Publicación de ~40 software educativos LOGO para introducir a los niños en el uso de LOGO (entre otros en su aplicación a la ciencia) (NIDIE).
Industria			-Fate Electrónica: primer productor y exportador de calculadoras electrónicas del país. 1970. -Epoca de "la plata dulce". Dólar bajo. Inundación de productos importados económicos. Destrucción de industria nacional. 1974.	-La fábrica de ventiladores y motores Czerweny comenzó a producir clones de la línea Sinclair. 1982 . (idem Talen MSX 1985? Drear Commodore 1984?)
Situación política / económica		-Noche de los bastones largos. Intervención de las Universidades. Fuga de cerebros. 1966.	-Regreso de Perón al país. Masacre de Ezeiza. 1973. -Golpe de Estado. 1976.	-Retorno a la democracia. Alfonsín presidente. Sadosky secretario de Ciencia y Tecnología. 1983. -Hiperinflación. Proceso de desindustrialización. 1989.
Políticas educativas / públicas	-Creación Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET). 1959. -Implementación de Dirección General de Enseñanza Privada. 1959.			-Creación de CNI. Definición políticas nacionales orientadas a establecer industria nacional en informática. 1984.

	1956-1959	1960-1969	1970-1979	1980-1989
Otros		<p>-Se instala KDF-8 en el Banco de Londres en Buenos Aires. 1965.</p> <p>-Muestra Arte y Cibernética en Galería Bonino. Cesión de equipos informáticos para que trabajasen artistas, como Berni, junto a Sadosky, Klimovsky e Ibarlucía. (organizador Jorge Blusberg). 1969.</p>		-Se funda el IAC. 1987.

Tabla 3. Cronología de eventos destacados. 1990 A 2012

	1990-1999	2000-2009	2010-2015
Educación secundaria	<p>-Creación PRODYMES. Provisión equipamiento a escuelas y capacitación docente. 1994.</p> <p>-PRODYMES II. Aprovechamiento de equipamiento y capacitación docente a colegios secundarios. 1996.</p>	<p>-Creación PROMSE, PIIE. Asistencia en TIC a colegios de sectores vulnerados. 2003.</p> <p>-Surgen experiencias de uso de software libre en algunas escuelas. 2004.</p>	
Educación secundaria técnica	<p>-E.T. 12 Gral. J. de San Martín. Creación especialidad en Computación. 1993.</p> <p>-Escuela Philips. Incorporación moderno equipamiento de computación. 1992.</p> <p>-ENET Nro 3. Clases de Pascal. 1992.</p> <p>-ORT. Se introduce Programación Orientada a Eventos Se usa el Delphi. 1995.</p>	<p>-Implementación en alrededor de 50 escuelas de la Provincia de Bs. As. del plan de estudios para formar Técnicos en Informática Profesional y Personal. La implementación se hizo en forma anticipada a lo planeado. Un gran porcentaje de las escuelas no tenía computadoras. 2000.</p> <p>-La mayor parte de las provincias comienza a ofrecer variantes de la Tecnicatura en Informática Profesional y Personal. La Ciudad de Buenos Aires, Río Negro y Neuquén, ofrecen estudios de Técnico en Computación. Córdoba además ofrece una Tecnicatura en Programación.</p>	

	1990-1999	2000-2009	2010-2015
(continuación de Educación secundaria técnica)	-E. T. 12 Gral J. de San Martín. Creación de cursos nocturnos de formación de instaladores y operadores de PC. 1996.		
Educación extensión	-La FCEyN inicia cursos de educación en computación cárceles (UBA XXII). 1990.	-FCEyN. Proyecto En la Tecla, alfabetización informática en zonas vulnerables. 2007.	
Software de base / educativo	-Linus Torvalds crea primer versión de Linux. 1991.	-Aparece Scratch, enfoque para atraer a la programación a gente que no se imaginó como programadora 2007.	
		-Uso de Alice en escuelas medias norteamericanas. Motivación para aprender a programar en la escuela media. 2007.	
Situación política / económica		-Crisis política económica. Renuncia De la Rúa. Varias presidencias cortas. 2001.	-Control de importaciones. 2011.
		-Fin de la convertibilidad. 2002.	
Políticas educativas / públicas	-Creación de Fundaustrial con fin de aplicar tecnología informática a la educación. 1991.	-Inicio Proyecto Educ. ar. Equipamiento y conectividad a escuelas primarias. Se proporciona contenido didáctico por medio de portal web. 2000.	-Aparición planes de una computadora por niño (OLPC). La Rioja, San Luis, GCBA, Gobierno Nacional. 2010.
	-Deja de funcionar el CONET. 1992.	-Ley de Educación Nacional. Se crea orientación informática en secundaria. Se impone enseñanza de TIC en escuelas primarias y secundarias. 2006.	-Entrega de más de 5 millones de netbooks a estudiantes secundarios de todo el país a través del proyecto Conectar Igualdad. (hacia 2015)
	-Se sancionan Ley Federal de Educación (24.195) y Ley 24.521 de Educación Superior y se crean Universidades Nacionales y Privadas. Se funda el INET. 1995.		-Proyectos Dale Aceptar, para interesar a alumnos secundarios en carreras de informática. 2012. (Fundación Sadosky, FS). Y Program.ar (FS y Presidencia de la Nación.
	-Inicio Proyecto RedEs. Provisión equipamiento y capacitación para escuelas primarias (Gobierno Nacional). 1998/9.		
Otros		-Julio César Ardita, hacker argentino, accede a red informática de la marina norteamericana. 1995.	-Creación FOPIIE. Capacitación a docentes de primaria con recursos de la Unión Europea. 2006.
		-Proliferación literatura pedagógica de enseñanza de Computación para secundarios. 1992.	

Educación en informática en la Escuela Media

Por la inexistencia hasta hace pocos años de políticas de enseñanza de la informática en las escuelas, no es sencillo encontrar información de cómo fue variando. A continuación se presentan

los datos disponibles acerca de la evolución de la educación en la escuela media. Con el objetivo de comprender mejor cómo fue el surgimiento de la educación en computación en Argentina se realizó un sondeo, encuestando a personas nacidas entre 1940 y 1995. En esta sección se muestran los resultados del mismo. Luego, se discuten temas de formación docente, se comentan los distintos programas de una computadora por estudiante y finalmente se discute acerca de los cambios en la educación a partir de estos planes

Evolución de la educación informática en la escuela media

En la década del 80 decae la inscripción en las escuelas industriales (motivada, en parte por las idas y vueltas de la importación y de la industria) y, posiblemente, en consecuencia de la demanda de la población por otros conocimientos considerados necesarios para insertarse en el mundo laboral y por la llegada de las computadoras personales, se extienden las ofertas de las especialidades de computación y se crean nuevas especialidades de administración, que en muchos casos se agregan a las entonces dadas en escuelas ya existentes.

Adicionalmente, estas requieren menos inversión en equipamiento que las tradicionales, lo cual constituye una ventaja para los recursos en disminución que disponía el CONET¹¹. La primera escuela en crear la especialidad de computación es la ORT (1974) y unos años después el CONET la extiende a las demás escuelas técnicas. En 1983 el CONET revisa y actualiza el plan de estudios. A partir de la Resolución del Consejo Federal Nro. 86/98 surgió la figura de Técnico en Informática Profesional y Personal. Esta se implementó en el año 2000 de forma anticipada y sin mucho éxito en casi 50 escuelas, muchas de las cuales carecían de computadoras. Actualmente la mayor parte de las provincias comienza a ofrecer variantes de la Tecnicatura en Informática Profesional y Personal. La Ciudad de Buenos Aires, Río Negro y Neuquén, ofrecen estudios de Técnico en Computación. Córdoba además ofrece una Tecnicatura en Programación.

Las escuelas privadas, buscando obtener ventajas competitivas y ofrecer a sus alumnos capacidades apreciadas en el mundo ocupacional comenzaron a ofrecer, en la década del 80 primero cursos extra curriculares de computación y luego, en algunos casos, los incorporaron a sus planes de estudio (en primarios y secundarios). En general, se veía algo de programación (basic commodore, logo). Luego se apuntó a rudimentos de programación con BASIC. Más adelante, se introduce Pascal (ver tablas 2 y 3).

Con la introducción de la PC y Microsoft Windows, se empiezan a incluir en los programas el uso de utilitarios (procesadores de texto y planillas de cálculo, principalmente). También se empieza a hablar de la constitución interna de las computadoras. No hay desarrolladas currículas comunes para la enseñanza de la computación en primarias ni secundarias.

En los 90, por ej., en algunos bachilleratos se dicta un sólo año de Informática, en el que se enseña programación, uso de utilitarios y constitución interna de las computadoras. En algunos colegios comerciales se dictan al menos 3 años, viendo más a fondo las mismas temáticas.

11 Durante la época del gobierno militar había sido derogado el impuesto del 1% a la nómina salarial que contribuía a financiar la Educación Técnica.

Desde 1990, estudiantes secundarios argentinos comienzan a participar con mucho éxito en los certámenes de las Olimpiadas Internacionales de Informática. En gran cantidad de casos el interés por el estudio de la computación y la participación en las mismas surge de los propios alumnos, aún sin haber tenido clases de programación en sus escuelas. En otros casos las escuelas les han dado apoyo para hacerlo, mediante entrenamiento específico y posibilidad de uso de equipamiento informático (Diario el día, 2016; La Nación, 2003). A fines de los 90, aparecen, a través del Ministerio de Educación, planes de aulas informáticas, mediante los cuales se equipaban escuelas de gestión estatal con PCs, impresoras y se capacitaba a los docentes. Estos dejaron de existir con los planes una computadora por alumno (ver apartado *Una computadora por estudiante*).

Como se comentó anteriormente, a partir de la Ley de Educación Nacional, promulgada en 2006, se impone la enseñanza de las TIC en escuelas primarias y secundarias y se crea una orientación en informática en la escuela secundaria. Las escuelas técnicas con orientación en informática proveen muchos egresados con conocimientos de informática (luego de seguir un plan de estudios de 3 años). Sólo de las Tecnicaturas de Informática pertenecientes a la Ciudad de Buenos Aires (no privadas) egresan aproximadamente 500 alumnos por año. Los planes de estudio difieren de institución a institución, por ej. mientras en el primer ciclo (4to año) en un colegio ven HTML y VisualBasic, en otros ven C#, clases, herencias y polimorfismo y en otros operación de PC¹². En muchos casos la formación con la que egresan depende de los profesores que tuvieron y del medio en el que se movieron (incentivo familiar, entre otros).

Dada la dificultad de encontrar información acerca de la evolución en la enseñanza de la computación en la escuela, se decidió realizar un sondeo a 237 personas nacidas entre 1940 y 1995 y que cursaron sus estudios primarios y secundarios en Argentina acerca de su educación en computación en las escuelas primarias y media.

De los encuestados, el 15% nació en la década del 60, el 50% en la del 70 y el 25% en la del 80. 59% estudió o estudia alguna carrera relacionada con la informática y el 39% tiene trabajos relacionados con el área (sin contar la docencia). El resto de la muestra está compuesto por 8,4% de estudiantes y misma proporción de docentes de escuelas medias y universitarias, y por profesionales de muy diversas áreas. Menos del 7% fue a una escuela secundaria técnica con especialización en computación. Las primeras clases de computación en primaria y en secundaria las tuvo gente que comenzó la primaria en 1977 (2 de 12 personas tuvieron computación en la primaria, 5 de 12 en la secundaria). Aprendieron a programar en Logo. De las 140 personas que estudiaron computación en nivel terciario o universitario, 16% explícitamente dicen que sus clases de computación en la escuela no las motivaron para la elección de la carrera. Los principales motores de la elección del estudio fueron “la vocación” –22%–, lo aprendido en primario o en secundario –18%–, el entorno en el que se criaron (haber tenido una computadora en la casa, el padre con un trabajo o estudio relacionado con la tecnología o amigos que lo incentivaron –13%–). Pocos por la perspectiva laboral o por su gusto por las matemáticas y por resolver problemas aplicados –en ambos casos 6%– y aún menos fueron influenciados por su participación en las olimpiadas de informática –4%–. 81 personas

12 Información suministrada por María Cristina Cardoso, asesora técnica de contenidos curriculares de la especialidad Computación, Dirección General de Planeamiento, Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

tuvieron clase de computación en la primaria, 31 de ellos en escuelas públicas y 50 en privadas. De esos, 38 no aprendieron a programar (vieron utilitarios y/o nociones de hardware). 157 tuvieron clases de computación en secundaria y entre esos, 60 no aprendieron a programar.

En las tablas 4 y 5 se puede ver el porcentaje de alumnos que tuvo computación en el colegio de acuerdo al tipo de escuela al que asistió. Finalmente, en la tabla 6 puede verse el porcentaje de alumnos que tuvo clases de computación en escuelas primarias y secundarias de acuerdo a la región donde estudiaron.

Tabla 4. Porcentaje de alumnos que tuvo computación en el colegio primario de acuerdo al tipo de establecimiento

Tipo de escuela primaria	Cantidad de encuestados que asistió	Porcentaje que aprendió computación
Pública	141	22%
Privada	96	52%

Tabla 5. Porcentaje de alumnos que tuvo computación en el colegio secundario de acuerdo al tipo de establecimiento

Tipo de escuela secundaria	Cantidad de encuestados que asistió	Porcentaje que aprendió computación
Pública	146	54%
Privada	75	84%
Dependiente de la Universidad	15	93%

Tabla 6. Porcentaje de alumnos que tuvo computación en primaria y secundaria de acuerdo a región en donde estudiaron. Otras provincias comprenden a Santa Fe, Río Negro, Ushuaia, Chaco, Chubut, Córdoba, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa y Mendoza

Región	Cantidad de encuestados	Porcentaje que aprendió computación en primaria	Porcentaje que aprendió comp. en secundaria
Ciudad de Buenos Aires	98	44%	76%
Provincia de Buenos Aires	28	32%	68%
Otras provincias	34	12%	50%

Formación docente

Si bien hay casos de alumnos autodidactas o autoestimulados, mucho de lo que aprenden los estudiantes es a partir de la interacción con los docentes, y es dependiente del nivel de excelencia de los mismos: conocimiento de contenidos, habilidades pedagógicas, habilidades motivacionales y

posibilidades de seguir capacitándose (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century, 2007; National Research Council, 2002 y Darling-Hammond, 1999). Diversos estudios del tema aseveran que se requieren docentes altamente capacitados, con títulos universitarios o terciarios en el área que van a dictar (National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st Century, 2000). En Argentina, no todos los profesores de computación tienen estudios universitarios o superiores en las disciplinas que imparten. Otro desafío a superar es la diferencia de formación de los docentes de los distintos distritos escolares. Un muy pequeño porcentaje de maestros se siente muy bien preparado para utilizar computadoras e Internet para la enseñanza en el aula. De hecho, se señala que los nuevos docentes se gradúan de las instituciones de formación docente con un conocimiento limitado acerca de los modos en que la tecnología puede ser utilizada en su práctica profesional (Unidad de Investigaciones Educativas del Ministerio de Educación, 2001). Por último, la paga de los docentes es muy baja, exigiéndoles en muchos casos tener muchos trabajos simultáneos y dificultando de esta forma que dispongan de tiempo de capacitación y adecuación de su material de enseñanza a las nuevas necesidades. Inés Dussel, doctora en Educación por la Universidad de Wisconsin e investigadora de FLACSO (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales) declara en el documento “Aprender y enseñar en la cultura digital publicado”, en el VII Foro Latinoamericano de Educación, que el grado de formación es escaso: según las cifras que la investigadora maneja, sólo el 15% recibió algún curso. “La información muestra diferencias significativas entre regiones, con casos como el noreste argentino, donde el 24% ha recibido capacitación, y el del área metropolitana, donde sólo el 12% participó de algún curso”, destacó Dussel (La Nación, 2011). De todas formas, se ha ido evolucionando en el aspecto de la capacitación docente con la implementación de programas de Mejoramiento de Enseñanza Secundaria, por ej. con los proyectos PRODYMES y PRODYMES II, en los que se orientó parte de los esfuerzos hacia la integración de las tecnologías informáticas en las prácticas de enseñanza, a través de –entre otros– la capacitación de los docentes afectados al programa (Landau, et al., 2007). Las situaciones anteriormente descritas, también son de las problemáticas más comunes enumeradas en estudios realizados en otros países (Unidad de Investigaciones Educativas del Ministerio de Educación, 2001). En *Rising Above the Gathering Storm* (Committee on Prospering Global Economy, 2007) se menciona la cuestión docente como uno de los principales objetivos a tratar para mejorar la educación en tecnología y ciencias. Para esto se propone: reclutar, educar y retener docentes secundarios que entiendan de ciencia y tecnología. Algunas medidas propuestas para lograrlo son: el otorgamiento de becas a estudiantes de carreras de ciencia y tecnología, para que en paralelo estudien docencia en dichas áreas y la provisión de métodos de formación profesional continua para docentes, elevar los salarios docentes, de forma tal de que sean acordes a lo que se recibe en el sector privado y en la contribución a la sociedad que realizan.

En el trabajo *Estándares UNESCO de competencia en TIC para docentes* (2001) se ofrecen directrices para planear programas de formación de profesores y propuesta de cursos que permitirían prepararlos para desempeñar un papel esencial en la capacitación tecnológica de los estudiantes.

Una computadora por estudiante

Hace unos años empezó a ser un paisaje cada vez más frecuente encontrarse en distintas zonas de la ciudad de Buenos Aires, con grupos de alumnos secundarios sentados en la calle, y donde al menos uno de ellos está con una netbook. Algo similar se veía ya hace tres años con alumnos primarios caminando con sus XO's (ver punto 2 de este apartado) por las calles de Montevideo.

En diversos países del mundo se han estado implementando planes de entrega de computadoras a alumnos primarios y/o secundarios por parte del estado o de las autoridades provinciales, comúnmente denominados plan Uno a Uno.

En Argentina, el Gobierno Nacional promovió desde 2010 el plan Uno a Uno para las escuelas secundarias estatales de todo el país a través de los planes “Una computadora para cada alumno”¹³ para escuelas técnicas y “Conectar Igualdad” para el resto de los establecimientos. No estuvo prevista desde el Gobierno Nacional la distribución de equipos informáticos en escuelas primarias (Plan One Laptop per Child, OLPC), sin embargo algunas provincias o municipios han decidido adoptarlo. Los distintos programas en general contemplan el uso de las netbooks tanto en el ámbito escolar como también en la casa de modo tal que se logre un impacto en la vida diaria de las familias.

1. One Laptop Per Child (OLPC)

La fundación One Laptop per Child (una computadora por niño) fue creada en 2005 por Nicholas Negroponte del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) con el objetivo de revolucionar la educación de los niños. La idea inicial era vender computadoras económicas y portátiles (la laptop XO) a entidades gubernamentales, para que estas las entregasen gratis a las escuelas primarias pobres, facilitando de esta forma el acceso al auto-aprendizaje por parte de los niños¹⁴. Las máquinas son de bajo costo (se había proyectado USD 100, pero cuestan poco más de USD 200). Posteriormente se han lanzado campañas (como “compra uno dona uno”), que permiten a particulares comprar dos portátiles por USD 399, si donan una de ellas. Uruguay fue el primer país en lograr tener una laptop por niño (ver explicación Plan Ceibal más adelante). Hoy en día el proyecto OLPC tiene menos empuje¹⁵.

2. La laptop XO

Este dispositivo comparte su origen con las actuales netbooks y cuenta con las siguientes características:

- Permite interconexión entre las máquinas y conexión a Internet aún estando en regiones remotas.
- Posee dos grandes antenas de WiFi que son al mismo tiempo los cierres de la tapa¹⁶.
- Tiene dos modos de display, uno de los cuáles se puede ver a la luz del sol.
- Consume muy poca energía, haciendo su uso factible en lugares en donde no hay electricidad, ya que se la puede cargar manualmente (crank, pedal o pull cord).
- Utiliza software libre.
- Es relativamente liviana (1,5 kgs) y robusta.
- No contiene materiales tóxicos.

13 <http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/10/82-09.pdf>

14 http://wiki.laptop.org/go/The_OLPC_Wiki

15 http://www.olpcnews.com/about_olpc_news/goodbye_one_laptop_per_child.html

16 Si bien las máquinas permiten conectividad a Internet, para que esta pueda hacerse efectiva se necesita contar con proveedores del servicio. Aún hay muchos casos en los que esto no sucede.

Especificaciones adicionales: Procesador AMD. 256 Mb RAM, 1GB SLC NAND de memoria flash. Sistema operativo: distribución skinny Fedora de linux. Interfaz de usuario especialmente diseñada para soportar aprendizaje y enseñanza colaborativa. No tiene disco duro sino memoria flash como dispositivo para almacenar el sistema operativo y los datos del usuario. Lleva una webcam en la tapa, micrófono, dos altavoces, lector de tarjetas SD, varios botones tipo consola de juegos, y LEDs diversos para teclado y batería.

3. OLPC en Argentina

En la Argentina se han implementado planes relacionados a OLPC en La Rioja y la Ciudad de Buenos Aires. También en San Luis se han realizado avances relacionados a la introducción de las computadoras en la población.

La provincia de La Rioja permitió el desembarco de OLPC en el país, firmando un acuerdo en Diciembre de 2009 para adquirir 60.000 computadoras XO 1.5 para los alumnos y docentes del nivel primario de zonas rurales y urbanas de gestión estatal, privada y municipal¹⁷ (Díaz Rato, 2010). Está previsto replicar acuerdos con OLPC en las provincias de Catamarca, Corrientes y Mendoza. La ciudad de Buenos Aires anunció en marzo de 2010, mediante el Plan Integral de Informática Educativa, la compra de 180.000 netbooks para alumnos de escuelas primarias de gestión estatal y social y 2000 para maestros con el objetivo de entregarlas en 2011. Hacia mayo de 2011 ya se han entregado varios miles, comenzando en las zonas más pobres¹⁸ (Oppenheimer, 2010).

4. Conectar Igualdad

A partir del decreto 459/10, se crea el Programa Conectar Igualdad (CI)¹⁹ con el fin de proporcionar una netbook a cada alumno y docente de educación secundaria de escuela pública, de educación especial y de institutos de formación docente durante el período 2010-2012. A diciembre de 2015 había más de cinco millones de netbooks entregadas en todo el país. A diferencia del programa OLPC, el programa CI, entrega otro modelo de netbook, los equipos Classmate, impulsados por Intel y armados por diversos fabricantes, comercializados por la empresa EXO. Se prevé capacitar a docentes en el uso de dicha herramienta y elaborar propuestas educativas con el objeto de favorecer la incorporación de las mismas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. También se está trabajando en el desarrollo de contenidos digitales.

5. Otros antecedentes en América latina

Desde comienzos de 2010, a través del Plan Ceibal todos los alumnos y maestros de las escuelas públicas uruguayas tienen una computadora portátil (obtenida gratuitamente). El programa permitió la extensión de la red de conectividad, privilegiándose la modalidad inalámbrica, sobre todo en las áreas rurales Plan Ceibal, 2016). A partir de octubre de 2010 se estuvieron entregando laptops XO y Magallanes MG2 a estudiantes y docentes de enseñanza media pública. Para fines de 2010, el

17 http://www.olpcnews.com/countries/argentina/olpc_argentina_starts_in_la_ri.html

18 Las compras están siendo discutidas, debido a la existencia de versiones de haberse pagado sobrepagos por las máquinas y estar entregándose sólo a alumnos de nacionalidad argentina.

19 El programa CI está implementado en conjunto por la Presidencia de la Nación, la Administración Nacional de Seguridad Social (ANSES), el Ministerio de Educación de la Nación, la Jefatura de Gabinete de Ministros y el Ministerio de Planificación Federal de Inversión Pública y Servicios.

Plan Ceibal había desembarcado en los colegios privados de todo el país. En algunos se adquirieron computadoras, en otros se exigirá a los niños de determinados grados que adquieran las computadoras (que cuentan con un pequeño subsidio del estado) y las lleven a clases. Algunos resultados de la evaluación educativa del Plan Ceibal son (Besada y Menies, 2010):

- El 77% de los niños declara que está más motivado para el trabajo en clase a partir del uso de la XO. El porcentaje es aún mayor en niños de contextos desfavorables, lo que se explica sabiendo que 8 de cada 10 niños de contextos favorables tienen al menos una PC en su hogar y sólo 4 de cada 10 de contextos desfavorables la poseen.
- Disminuyó de 45,2 a 3 el porcentaje de alumnos sin PC en el hogar que no usaban nunca la PC y aumentó de 14,4 a 64,1 el porcentaje de alumnos sin PC en el hogar que usan computadora todos los días.
- El 35% de las madres dicen que sus hijos miran menos televisión que antes.

En Perú también se está implementando el programa de una laptop por niño. En la página Web de Educational Technology Debate, de la UNESCO, que promueve el debate de iniciativas TIC de bajo costo para sistemas educativos en países en vía de desarrollo (Educationa Technology Debate, 2016) se analizan problemas de dicha implementación. En un informe elaborado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), además de tratarse la problemática de Perú, se cuentan las experiencias de los programas 1 a 1 en América Latina (Santiago, 2010). Por sugerencias realizadas por Alicia Bañuelos, Ministra del Progresos de San Luis y Rectora de la Universidad de la Punta, al gobernador de la provincia de San Luis, Alberto Rodríguez Saa, acerca de ideas a implementar para convertir a la provincia en un parque tecnológico, se concretaron varias iniciativas (Diario el Día, 2011):

- conectividad gratuita a Internet por Wi-Fi en toda la provincia,
- en 2010 el 80% de la población de la provincia tenía computadoras (número al que se llegó mediante la oferta de créditos para la compra de computadoras y reducción de su precio a la mitad),
- lanzamiento de programas escolares para incentivar el interés de los niños por la tecnología, la computación y las ciencias y
- programa de entrenamiento a docentes para que usen Internet como herramienta de apoyo en sus aulas.

Cambios en la educación a partir de la distribución de una computadora por alumno

No hay duda de que la implementación de los programas de entrega de computadoras para los alumnos permitirá reducir la brecha digital existente entre distintos sectores de la población. La posibilidad de llevar las computadoras al hogar, por otro lado constituye una gran ventaja. Algunas preguntas que surgen son si con la mera entrega de computadoras se puede mejorar la educación (OLPC News 2016) y si es necesario y posible transformar el paradigma tradicional de enseñanza, capacitar a los docentes, y desarrollar software acorde, de forma tal de aprovechar el potencial que significa el contar con estas computadoras. Más allá de estos programas, en New technologies and

integrated Curriculum (Weisenhoff y Johnson, 2011) y en *The condition of education* (NCES, 1998) se señala la necesidad de investigar acerca del modo en que docentes y alumnos utilizan las computadoras. Según el estudio el impacto del acceso depende de la frecuencia de uso y el modo en que es utilizada. Respecto a este último punto, Richard Noss, Doctor en Educación Matemática y co-director del London Knowledge Lab de Londres, reconoce el potencial del modelo de entrega de máquinas a alumnos en las tecnologías en la educación, pero advierte que aún no se lograron transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje. La entrega de los mismos contenidos a través de nuevos formatos en lugar de un replanteo de los temas que se trabajan en la escuela y el escenario de recapitular el aula estándar, pero con cada estudiante enfrentado al docente y utilizando la computadora en lugar del lápiz son otros problemas que plantea el matemático. Por eso, uno de los desafíos cruciales que enfrenta la escuela en la sociedad de la información y el conocimiento es “aprender a redefinir qué necesita ser enseñado porque la dinámica de las tecnologías hace posible aplicar algunas ideas por primera vez”, concluye (Conectar Igualdad, 2011). El BID hace un estudio de la experiencia peruana, ante la falta de evidencia cuantitativa acerca del impacto del uso de computadoras portables en la performance académica de los estudiantes, hace un estudio de la experiencia peruana (Santiago, 2010). Los resultados no son del todo alentadores, presentando como principales desventajas la necesidad de mayor preparación docente, el hecho de que muchos estudiantes no se llevan las computadoras a sus hogares (debido a que las escuelas o sus familias no se los permiten por temor a que se dañen), la disminución del uso en clase, después de unos meses de haberla recibido. Sin embargo entre 90 y 94% de los docentes dijeron que las máquinas mejoran la calidad de su enseñanza, y al 78% le facilita la preparación de las clases. Los alumnos que tienen las netbooks son más críticos respecto a su educación, sus escuelas y su propia performance, lo cual se entiende desde el análisis hecho, como una suba en las expectativas y perspectivas generada por el programa. En los distintos programas Uno a Uno secundarios y primarios se está trabajando en la implementación de capacitaciones docentes y en la transformación de las clases en función de la tenencia de las netbooks, pero todavía no hay resultados que demuestren una ventaja clara de contar con estas. Sin embargo, hay varios proyectos en curso para comenzar a revertir esta situación. Por un lado, se implementaron concursos que premian experiencias innovadoras en el uso de las TIC en el aula (CI, desde 2010 y Proyectos Educativos Con TIC –educ.ar/Intel–, desde el 2005). Por el otro, hay muchos proyectos en danza, entre otros, Mate Marote, llevando adelante por el Laboratorio de Neurociencia Integrativa²⁰, que está orientado a estimular y recuperar las capacidades cognitivas de chicos de cinco a ocho años, a través de un conjunto de videojuegos para computadora (La Nación, 2012) y que fue nombrado por el Inter-American Development Bank como una de las cincuenta innovaciones educativas en América Latina (Futuro Educativo). En los últimos años la Fundación Sadosky lanzó el programa Vocaciones en TIC, que incluye el desafío Dale Aceptar, para interesar a alumnos secundarios en informática mediante el uso de la aplicación Alice (Dan y Cooper, 2007), y el portal Estudiar Computación²¹ que busca informar a los jóvenes sobre las distintas carreras de computación existentes en Argentina. El proyecto Program.Ar, llevado adelante por la Fundación Sadosky y la Presidencia de La Nación busca que la enseñanza de programación llegue a las escuelas argentinas tanto en la primaria como en la secundaria²².

20 Es posible visitar su página de web en el enlace <https://neuro.org.ar/>. Accedido Mayo 2016.

21 <http://www.estudiarcomputacion.gob.ar/>. Accedido Mayo 2016.

22 <http://www.programar.gob.ar/>. Accedido Mayo 2016.

Conclusiones

El sondeo fue realizado sobre una población reducida –237 personas–. Se trataron de tomar datos de distintos tipos de escuelas, distintas edades y de todo el país, pero de todas formas las conclusiones que se obtienen de su análisis no son del todo representativas de la realidad, ya que no se realizó un muestreo estadístico. Hecha esta aclaración, se puede concluir que tanto en la primaria como en la secundaria en las décadas del 80 y 90, las escuelas privadas superan a las públicas con un 30% más de alumnos con clases de computación.

El comienzo de la enseñanza de la computación en forma más masiva en las escuelas coincide con la llegada de las microcomputadoras Atari, Commodore, MSX y luego las PCs. El entorno en que crecieron los chicos fue muy determinante en su interés por la informática, para aquellos que estudiaron computación a nivel universitario o terciario. También para muchos lo fue su aprendizaje en la escuela (para una proporción casi similar esto no lo incentivó en absoluto). Esto haría replantearse cómo se están dando las clases de informática en las escuelas. Al contrario de lo que se podía suponer sólo un 6% de los encuestados manifestó que lo había estudiado pensando en las perspectivas laborales. Por otro lado, los programas recientes de aprovisionamiento de una computadora para cada alumno con contenidos específicamente seleccionados marca un antes y un después en la relación de la educación de los jóvenes y las TIC. Las máquinas del proyecto uno a uno ya llegaron a casi todas las escuelas. Sin embargo no todas son buenas noticias: no todos los docentes manejan las tecnologías (a pesar de que el estado provee recursos para que lo hagan, pero en general estas clases son en contra turno y no les dan puntos), en muchos casos los alumnos manifiestan que no usan las TIC para aprender en el aula. Además, en muchas escuelas no hay responsables del aula de computación (no existen cargos y el poder hacer uso de esos espacios depende de la buena voluntad de los empleados de la institución educativa y de la dirección). Uno de los trabajos pendientes, que se está encarando, es el del aprovechamiento de las TIC para la introducción de cambios en la forma de enseñanza (Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century, 2007; La Nación, 2011).

En cuanto a la capacitación en informática, el desafío no está solo en contar con computadoras, ni en la habilidad de utilizar las nuevas TIC para leer información, navegar, chatear, etc., sino también para poder realizar diseños y creaciones (ya sea creación de programas, o armado de macros en planillas de cálculo, etc.). Para esto es necesario aprender a programar.

Finalmente, respecto a qué aspecto rigió más el desarrollo de la educación en informática a nivel medio, si el aspecto de los vaivenes políticos, la falta de políticas de estado que sobrevivan los períodos del gobierno de turno, o el aspecto del desarrollo natural de las tecnologías a lo largo de los últimos 50 años, es una cuestión sobre la cual se puede opinar mucho pero no habrá una respuesta única y verdadera. Es difícil saber qué hubiera pasado si los programas de reparto masivo de computadoras y capacitación se hubiesen dado hace unos años, si se hubiese desarrollado industria nacional relacionada con la informática o si se hubiese incentivado fuertemente la docencia. Por otra parte, es imprescindible realizar un esfuerzo para mejorar la didáctica y los instrumentos para desarrollar un pensamiento computacional en los jóvenes que les permita aprovechar esas competencias en sus actividades y todas las oportunidades que les ofrece la sociedad del conocimiento.

Agradecimientos

Agradecemos a Pablo Factorovich por sus consejos, a Mijael Jenik por su colaboración en la recolección de datos, a María Cristina Cardoso por su asesoramiento en temas de educación técnica secundaria y a Pablo Jacovkis por sus observaciones hechas sobre una versión anterior del trabajo.

Referencias Bibliográficas

- BESADA, P. y MERNIES, R. (2010). Plan Ceibal: la hora de los maestros. (14 de marzo de 2010). El País. En línea: http://historico.elpais.com.uy/10/03/14/pnacio_476598.asp.
- COMMITTEE ON PROSPERING IN THE GLOBAL ECONOMY OF THE 21ST CENTURY. (2007). *Rising above the gathering storm: Energizing and employing America for a brighter economic future*. Washington, DC: National Academies Press. http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=11463.
- CONECTAR IGUALDAD (2011). *Entrevista a Richard Noss, experto en tecnologías para la educación*. En línea: <http://www.conectarigualdad.gob.ar/noticia/entrevista-a-richard-noss-experto-en-tecnologias-para-la-educacion-371>
- COTIK, V.; DEBANDI, N. y MATUK, R. (2015). A Reflection about the Proportion of Women in Information Technology Degrees at the Universidad de Buenos Aires. En *Workshop Chairs: Veronica Dahl, Santiago Ceria, and Maria Gini*. En línea: <http://www-users.cs.umn.edu/~gini/ijcai2015/women-ai-cs.pdf#page=3>
- COTIK, V. y JENIK, M. (2011). *Historia de la Computación en Argentina*. Buenos Aires: DC, FCEyN, UBA.
- DANN, W. y COOPER, S. (2009). Alice 3: de lo Concreto a lo Abstracto. *Communications of the ACM*, Vol. 52 No 8, pp. 27-29.
- DARLING-HAMMOND, L. (1999). *Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence*. Seattle: Center for the Study of Teaching and Policy Center for the Study of Teaching and Policy, University of Washington.
- DEAN, C. (2007). Computer Science Takes Steps to Bring Women to the Fold. *New York Times*. En línea: http://www.nytimes.com/2007/04/17/science/17comp.html?_r=0. [Mayo 2016]
- Debaten el papel de las nuevas tecnologías en la educación. (31 de mayo de 2011). La Nación, en línea: <http://www.lanacion.com.ar/1377607-debaten-el-papel-de-las-nuevas-tecnologias-en-la-educacion>
- DÍAZ RATO, S (2010). Cristina Kirchner se muestra con las OLPC. (5 de agosto de 2010). PuntoGov. En línea: <http://www.puntogov.com/cristina-kirchner-se-muestra-con-las-olpc/>
- FISCHER, F. y MARGOLIS, J. (2003). *Unlocking the Clubhouse: Women in Computing*. MIT Press.
- FRIEDMAN, E. (2001). *Current Status and Lessons learned*. Informe técnico. San Francisco: ASCD.
- GLICKMAN, C (2001). *Education as democracy, sustaining school renewal in frenzied times*. Informe técnico. University of Georgia, ASCD.
- INTERNATIONAL READING ASSOCIATION (2001). *Integrating literacy and technology in the curriculum: A position statement*. En línea: http://www.reading.org/downloads/positions/ps1048_technology.pdf.
- KELLEHER, C. y PAUSCH, R. (2007). Utilización de Narración de Cuentos para motivar Programación. *Communications of the ACM*, Vol. 50 No. 7, pp. 58-64.

- KLIKSBERG, B. (2009). Educación, un derecho vulnerado. *La Nación*. En línea: http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1155567 [Mayo 2016]
- LANDAU, M.; SERRA, J.; y GRUSCHETSKY, M. (2007). *Acceso universal a la alfabetización digital. Políticas, problemas y desafíos en el contexto argentino* (La Educación en Debate 5). Buenos Aires: DiNIECE, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. En línea: <http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/dspace/bitstream/handle/123456789/96788/EL000984.pdf>
- Ley Nacional N. 24.195, *Ley Federal de Educación*, sancionada 14/04/1993, disponible en: <http://www.infoleg.gov.ar/>
- Ley Nacional N. 26.058, *Ley de Educación Técnico Profesional*, sancionada el 07/09/2005, disponible en: <http://www.infoleg.gov.ar>
- Ley Nacional N. 26.206, *Ley de Educación Nacional*, sancionada el 14/12/2006, disponible en: <http://www.infoleg.gov.ar>
- NATIONAL COMMISSION ON MATHEMATICS AND SCIENCE TEACHING FOR THE 21ST CENTURY (2000). *Before It's Too Late. A Report to the Nation from The National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st Century*. En línea: <http://www.madscience.org/files/web/pdf/Beforeitstoolate.pdf>
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (2002). *Learning and Understanding: Improving Advanced Study of Mathematics and Science in U.S. High Schools*. Informe técnico. Washington, DC: The National Academy Press.
- OPPENHEIMER, A. (2010) *¡Basta de Historias!*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- RESNICK, M.; MALONEY, J.; MONROY-HERNANDEZ, A.; RUSK, N.; EASTMOND, E.; BRENNAN, K.; MILLNER, A.; ROSENBAUM, E.; SILVER, J.; SILVERMAN, B. y KAFI, Y. (2009). Scratch: programación para todos. *Communications of the ACM*, Vol. 52 No. 11, pp. 60-67.
- SANTIAGO, A.; SEVERIN, E.; CRISTIA, J.; IBARRARÁN, P.; THOMPSON, J. y CUETO, S. (2010) *Experimental Assessment of the program One Laptop Per Child in Peru*. En línea: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35422036>
- SHAWKI, T.; WACHHOLZ, C.; HADDAD, G. y DAUPHIN, J. (2008). *Estándares UNESCO de Competencia en TIC para Docentes*. París: UNESCO. En línea: <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- UNIDAD DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2001). *Las tecnologías de la información y la comunicación. El debate sobre las TIC en la Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD)*. Informe técnico. Buenos Aires: Presidencia de la Nación Argentina.
- WEISENHOF, R. Y JOHNSON, S. (2011). *New technologies and integrated Curriculum*. ASCD.