

Evolución de la enseñanza de TICs en la Escuela Media en Argentina en los últimos 50 años

*Viviana Cotik
Michael Jenik*

Agradecimiento

Los autores agradecen a Héctor Monteverde por su dedicación y por el aporte de numerosos datos e ideas para la elaboración de este trabajo y a Gustavo Dvoskin por haber facilitado el acceso a valiosa información.

Resumen

Hoy en día los jóvenes sin conocimientos básicos de tecnología carecen de la formación básica para obtención de buenos puestos de trabajo, habilitación para estudios posteriores y participación en la sociedad. Comprender las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TICs, de aquí en más también lo llamaremos Informática o Computación) y dominar las destrezas básicas y los conceptos de las mismas es considerado hoy por muchos países como una parte primordial de la educación, igual que lo son la lectura y la escritura¹.

La educación secundaria tiene como objetivo capacitar al alumno para integrarse a la sociedad y proseguir estudios superiores o bien, en algunos casos, para incorporarse al mundo laboral. Es por esto que la introducción de la Informática en las escuelas secundarias es de alto interés para la sociedad. En un país en el que se prevé una gran necesidad de graduados en carreras de informática en los próximos años, la calidad docente, su capacidad de incentivo a los alumnos y la existencia de políticas públicas tendientes a posibilitar esto son claves para la satisfacción de estos objetivos.

En este trabajo se presenta un ensayo acerca de la evolución de la educación en informática en la escuela media en los últimos 50 años. Con este fin, se hace un breve repaso de la situación de la industria en el país en los últimos años y de los cambios en las políticas educativas Argentinas, se incluye una cronología de eventos destacados relacionados con la introducción de la computación en el país para finalmente presentar la evolución en la enseñanza de las TICs en la escuela media.

Introducción

Hasta principios de siglo XXI era frecuente que se considerase como una distinción que alguien tuviera conocimientos de computación. Actualmente es usual que se considere un factor negativo no tenerlo.

La educación secundaria tiene como objetivo capacitar a la juventud para integrarse a la sociedad, brindarle una base suficiente como para encarar estudios superiores y -en algunos casos, como ser en la secundaria técnica- formarla para la inserción en determinados campos del mundo laboral.

¹Declaración de la Federación Internacional para el Procesamiento de la Información (IFIP), en su Especificación de la currícula de Informática para la educación secundaria, UNESCO. 2000.

Hoy en día se habla de una sociedad basada en conocimiento. Por un lado, se consideran básicos los conocimientos en ciencia y tecnología para beneficiarse y/o contribuir a la sociedad. Por otro lado, se estima que en Argentina se están necesitando aproximadamente 19.000 especialistas en computación en los próximos cinco años [4, 1]. 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 [2,8], atenta contra este objetivo.

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 [2], se menciona el peligro de que la población no tenga el suficiente conocimiento de ciencia y tecnología 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 [2]. En su libro *¡Basta de Historias!* [4], Andrés Oppenheimer recoge varios testimonios: Según Joseph Stiglitz, premio Nobel de economía “Todo parece indicar que la educación será aún más importante que antes (refiriéndose a la crisis económica de 2008). (...) Para prosperar, para ser competitiva, América Latina debe modernizar sus habilidades y mejorar su tecnología (...).”

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 (TICs). La Asociación Internacional de Lectura (*International Reading Association, IRA*) en su informe *Integrating literacy and technology in the curriculum* menciona la necesidad de extensión de las destrezas tradicionales de comprensión de textos y de la adquisición de habilidades diferentes (para pasar de la lectura de medios impresos a material de lectura encontrado en internet) [5]. En dicho estudio, se sugiere, entre otros, que la modificación de las currículas de las materias deberían tener en cuenta estos cambios.

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, la mejora de su calidad (definida como relevancia, pertinencia, equidad, eficacia y eficiencia) 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), fundado en Ciudad de México en 1994, y coordinado por la OREALC/UNESCO Santiago, constituye una red regional de sistemas de evaluación educativa que brinda apoyo técnico a los países. Entre los años 2002 y 2008, el LLECE ha realizado el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE) [6]. De este extenso y claro estudio se extraen, entre otras, las siguientes conclusiones, resumidas por Kliksberg en su nota del diario La Nación [7].

- De acuerdo a cifras de 2006 en Argentina: 18% de las escuelas carecían de agua potable, el 25% no tenían baños suficientes, el 26% no tenían bibliotecas, el 52% no tenían sala de computación, sólo había 12,5 computadoras promedio por escuela.
- Los ingresos de los maestros son inferiores a los promedios del mercado, los estímulos muy limitados, la subsistencia difícil. Según el estudio el 36% de los maestros latinoamericanos de 6º grado tenían otro trabajo para poder salir adelante.
- En Argentina se estima que el 6% de todos los niños que están en 6º grado de primaria trabaja.
- 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 facilidades de computación.

- El estudio muestra una fuerte correlación estadística entre los coeficientes Gini -que miden la desigualdad en la distribución de los ingresos- y el rendimiento. Cuanto más alta la inequidad, peor el rendimiento escolar.

Además de la capacitación docente, la mejora de sus condiciones, de las condiciones edilicias, los cambios en currículas y muchos otros puntos, hay otros aspectos que pueden incidir en la educación (tanto en tecnología como en ciencias y otras áreas). En *¡Basta de Historias!* [4] se comentan resultados de estudios que indican la escasa duración del año escolar como uno de los posibles causantes de bajos puntajes en exámenes internacionales (como el *Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes*, PISA) 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 el calendario escolar es de 180 días. Si se le restan días de huelga, estos pueden ser bastantes menos.

Acerca de la educación en computación

Distintos estudios, entre otros, el realizado por la Asociación para la supervisión y desarrollo de currículas (*Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD)*) en el marco del debate sobre las TIC en 2001, coinciden en políticas que se deberían tomar para mejorar la educación en TICs en la escuela media [2, 5, 9, 47]. En ellos se señala que el uso eficiente de las TICs en las escuelas para lograr mejor aprendizaje de los alumnos depende de múltiples factores. Entre ellos mencionan la disponibilidad de:

- una infraestructura tecnológica igualitaria que de 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
- administradores escolares que alienten y apoyen el trabajo de docentes en su práctica.

También hay un consenso acerca de que la incorporación de las TICs en la educación implica un proceso complejo, dado que la problemática no es sólo digital sino educacional [10]. En particular, en un estudio tratado en la ASCD [11] se plantea que 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 [9, 12].

Acerca de este trabajo

En este ensayo se comenta la evolución de la educación media en Argentina en los últimos cincuenta años, haciendo foco en la educación en computación. Se elige esta fecha porque si bien la computación en la escuela media se introdujo un poco más adelante, resulta útil para ponerla en contexto de la educación en Argentina en los últimos años. Por la naturaleza de cómo fue surgiendo esta disciplina no resulta sencillo encontrar información de planes de estudio y de cómo se fue dando la evolución del mismo. Se presenta aquí la información que se pudo reunir, que se sabe incompleta, pero que intenta dar, de todas formas una perspectiva de su evolución en los últimos tiempos.

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, en vías de desarrollo en algunos casos, líderes en otro, de forma tal de permitir tener una visión más completa de la situación de nuestro país y su relación en el contexto. También, en algunas temáticas, se ha hecho referencia a la educación básica en computación (escuela primaria).

A lo largo del trabajo se presentan hechos históricos que contribuyen al entendimiento de la evolución de la educación en computación en la escuela media argentina en los últimos años. Algunas preguntas que surgen al tocar estos temas son: ¿Hay suficiente personal docente capacitado como para impartir clases de computación? ¿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 (obtenido, por ejemplo, a partir de los diversos planes de entrega de computadoras a los alumnos secundarios y primarios) 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 estamos posicionados en cuanto a disponibilidad docente e infraestructura respecto a países vecinos y a otros exponentes globales? ¿Cómo se elabora un diagnóstico del estado actual de la educación en el país? ¿Qué se está haciendo actualmente en la materia?

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 del país. Se incluye una cronología de eventos destacados relacionados con la introducción de la computación en el país inserto en el contexto histórico, para finalmente presentar la evolución en la enseñanza de las TICs 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, como consecuencia de políticas proteccionistas del gobierno de Juan Domingo Perón.

Hacia los años 60 se reabre ilimitadamente la importación, aunque se aplican ideas de Raúl Prebisch 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 Hoz y 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.

Consecuentemente, la industria presenta grandes altibajos: a principios de la década del 50 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 60's esas mismas y otras (automotrices y autopartistas) crecen y mejoran su calidad. Con la devaluación post Arturo Frondizi 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 Cavallo durante el gobierno de Menem. Con las crisis, muchas autopartistas se mudan a Brasil.

Con este panorama de discontinuidad política en términos industriales, se explica el estado actual de la Argentina como país netamente importador de tecnología computacional².

Cambios en 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

²Para interiorizarse más acerca de cómo los procesos políticos económicos más importantes influenciaron el desarrollo de la informática en Argentina ver *Panorama de la historia de la computación académica en la Argentina* [c23 cap.1].

complicada. Con el último cambio (Ley Nacional de Educación, 2006), se impone la enseñanza de las TICs 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 en los últimos años.

Educación en escuelas medias en Argentina en la década del 60

En la década del 60 había gran presencia del estado en educación. Existían distintos tipos de escuela, cuyos egresados salían preparados o bien para proseguir estudios superiores o bien para incorporarse al mercado laboral. Estos eran:

- Bachillerato Nacional, en donde había una base de formación general, pensada a alumnos que luego proseguirían estudios universitarios,
- Escuelas Normales, en la que se formaban maestros para escuelas primarias,
- Escuelas de Comercio, en donde se ponía énfasis en contabilidad. Incluían dactilografía y taquigrafía, preparando para trabajo en oficinas y comercio,
- Escuelas industriales, que preparaban técnicos para insertarse en posiciones calificadas o de supervisión intermedia en sectores industriales o de la construcción. (Algunas Escuelas Industriales daban cursos más cortos (de ciclo básico más un año de especialidad y preparaban operarios especializados).
- Escuelas agrotécnicas, que capacitaban a hijos de productores agropecuarios.

Ya en aquel entonces existían también las escuelas secundarias dependientes de universidades (como el *Nacional Buenos Aires* y la *Escuela Superior de Comercio Carlos Pellegrini*, dependientes de la Universidad de Buenos Aires y el *Instituto Politécnico Superior General San Martín* dependiente de la Universidad de Rosario).

Es como evolución de las *Escuelas de Artes y Oficios* previas, que en 1899 se crea la primer Escuela de Enseñanza Técnica de la Argentina: Escuela Industrial de la Nación (posteriormente Otto Krause). En esta se incorporan los talleres que existían en las Escuelas de Artes y Oficios, los cuales fueron heredados posteriormente y hasta la fecha por las escuelas industriales.

En la década del cincuenta se habían creado las Escuelas Fábrica, antecesoras de las Escuelas Industriales. En algunas Escuelas Fábrica había planes duales, en los cuales los estudiantes tomaban medio día de clases en las aulas y realizaban aprendizaje medio día en la fábrica (sistema alemán). Todavía existen algunas.

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 Comisión Nacional de Educación Técnica (CONET), en 1959³.

En aquella época el tipo de escuela secundaria elegida restringía la carrera universitaria por la 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 (Ley Nro. 24.195)

³ 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.

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 [46].

Esta ley extiende la educación obligatoria de los 7 años tradicionales (escuela primaria) a 9 años (EGB). 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 orientaciones en Ciencias Naturales; Humanidades y Ciencias Sociales; Economía y Gestión de las Organizaciones ; Comunicación, Artes y Diseño; Producción de bienes y servicios. Los colegios pueden ofrecer una o más modalidades.

Su puesta en práctica resulta compleja, ya que se extiende la escuela primaria en dos años, lo cual genera inconvenientes relacionados con la infraestructura (faltando espacio en algunas escuelas y sobrando en otras) y de asignación docente. Algunas jurisdicciones integran los dos años que pasan de la secundaria al EGB a los edificios de primaria, otras agregan el séptimo grado de lo que era la primaria a lo que era el secundario, poniendo el tercer ciclo del EGB junto a la Polimodal. Hubo algunas otras modalidades de implementación.

A partir de la misma, 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.

Esta ley 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, aunque 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, sobre todo, de técnicos, que son los que trabajan en los talleres de las Escuelas, y se cambia en 2001, en que se vuelve a trabajar sobre la idea de, primero una Escuela Tecnológica, que no se implanta y luego, sobre la de la vieja Escuela Técnica, aunque los cambios introducidos en 1999-2000 siguen vigentes hasta el 2009 o 2010.

Ley Nacional de Educación (Ley Nro. 26.206)

En 2006, en el gobierno de Néstor Kirchner, se promulga la Ley Nacional de Educación. Con esta ley 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 total 13 años obligatorios -preescolar, primaria y secundaria-

⁴A pesar del incremento en la obligatoriedad de la educación implementada con las distintas leyes de educación, la deserción estudiantil es un problema importante en la actualidad.

En la Provincia de Buenos Aires, por ejemplo, quedaron 6 años de primaria y 6 de secundaria. Hay más de una decena de orientaciones, entre las que se encuentran Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Economía y Administración, Comunicación, Arte, Informática, Turismo, Agro y Ambiente. Se agregan secundarios en Arte con contenidos de Música, Artes visuales, Danza, Teatro, Literatura y con la opción de tener una tecnicatura con un séptimo año.

Con esta ley se impone la enseñanza de las TICs en escuelas primarias y secundarias.

Las escuelas Técnicas y Agrarias, que dictan 16 especialidades y mantienen 6 o 7 años de duración, 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, Educación Especial, la Educación Permanente de Jóvenes y Adultos, la Educación Rural, la Educación Intercultural Bilingüe, la Educación en Contextos de Privación de Libertad y la Educación Domiciliaria y Hospitalaria [45 art. 17].

En 2005 se sanciona la Ley Nro. 26058, que pasa a regular la Educación Técnico Profesional, tanto secundaria como superior (terciaria no universitaria). Esta ley establece una duración mínima de 6 años para las escuelas técnicas. Uno de los mayores impactos de esta ley 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 (sujeta a planes de mejora) largamente atrasada y otras necesidades de la educación técnica.

Actualmente las provincias están desarrollando planes de estudio en función de lo estipulado por la ley nacional de educación.

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. Estos garantizan el acceso a la educación en todos los niveles y modalidades mediante la creación y administración de los establecimientos educativos de gestión estatal.

Cronología de eventos destacados

En esta sección se incluye una cronología de eventos destacados en los últimos cincuenta años, relacionados principalmente con la:

- introducción de computadoras en el país a nivel académico y empresario,
- creación de algunas carreras informáticas,
- creación de entes relacionados con la educación,
- crecimiento del parque informático local y
- eventos relacionados con el desarrollo de la informática a nivel global.

Esta información se pone en el contexto histórico-político de la Argentina⁵.

1957 Universidad Nacional del Sur: Laboratorio de Computadores, Santos. Futuro proyecto SENUS financiado por el CONICET, para el desarrollo de la primer computadora hecha íntegramente en el país.

1959: Se crea la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) y el Consejo Nacional de Educación Técnica (CONET). Surgen las Escuelas Nacionales Técnicas (ENET). Se implementa la Dirección General de Enseñanza Privada [c21].

1960 La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires (FCEyN, UBA) adquiere con la asistencia del CONICET (presidido en ese entonces por su flamante

⁵Las fuentes utilizadas son muchas y se van referenciando con la marca [cx], donde x es un número, a lo largo de las citas. Para información más extensa respecto a la historia de la Computación Académica en la Argentina, referirse a [c23, caps. 1 y12].

fundador Bernardo Houssay) la primera computadora de uso científico del país. La computadora era una Mercury de Ferranti y fue denominada Clementina [c23 cap. 5].

1960. Comienzan a llegar las primeras computadoras para uso empresarial al país. En la exposición del sesquicentenario de la revolución de mayo se montó una computadora IBM (una 305 RAMAC) que, presentada como el "Profesor RAMAC", contestaba preguntas del público sobre temas históricos. Pocos días después comenzaron a funcionar las primeras computadoras empresariales: una Univac, fabricada por la Sperry Rand Corporation (una de las firmas que dieron origen a la actual Unisys) y dos IBM. La Univac USS-90 fue adquirida por la Empresa de Ferrocarriles del Estado Argentino, que la ubicó en su centro de cómputos de Plaza Miserere y la utilizó para liquidar sueldos y controlar de modo centralizado diferentes parámetros de sus coches. La estatal Transportes de Buenos Aires instaló una IBM 650 RAMAC. Y una 650 prestó servicios a empresas privadas y estatales desde una sede local de IBM. Otra de las primeras computadoras que llegó al país fue la NCR 390. NCR, que vendía en la Argentina cajas registradoras desde 1904, instaló la 390 en su sede para dar servicios a terceros. La empresa estadounidense Burroughs, en tanto, líder entonces en la producción de máquinas de calcular, fue otra de las que se lanzó a la computación e instaló en sus propias oficinas de Buenos Aires una de sus computadoras —la B.200— para dar servicios a otras empresas [c24, c25].

1962 Proyecto **CEFIBA**. En la Facultad de Ingeniería de la UBA se desarrolló un prototipo de computadora con el fin de formar personal profesional experto en el desarrollo de sistemas digitales [c23 cap. 6].

1963. Se crea la carrera de Computador Científico de la FCEyN UBA, primera carrera de computación del país a partir de un proyecto llevado adelante por Sadosky.

1962-66 Universidad Católica Argentina: Corta existencia de departamento de Computación

1965 La firma inglesa English Electric Leo Marconi Computers, instaló una KDF-8 en el Banco de Londres en Buenos Aires [c25].

1966 El dictador Juan Carlos Onganía, quién había quitado del mando al presidente democrático Dr. Arturo Illia, ordena la intervención de las universidades. Sin previo aviso ordena el desalojo de cinco facultades de la UBA enviando fuerzas policiales a las sedes de estas, maltratando y golpeando a la población académica. Se denomina a este acto de gobierno militar como "La noche de los bastones largos". Comienza un proceso contrario al desarrollo intelectual de la población que perduraría aún luego de retornada la democracia y en la actualidad.

1967. Seymour Papert diseñó el LOGO como un lenguaje de computación para niños. Inicialmente como un programa de dibujo, el LOGO controlaba las acciones de una 'tortuga' mecánica, que trazaba su rastro en un papel. IBM construyó el primer floppy disk [c1].

1969 ORT. Primer centro de cómputos dirigido por el Ing. Julio Guibourg (quien fue luego Decano de Ingeniería en UBA). Contaba con una IBM 1130 "once treinta". La once treinta poseía 16 K de memoria de 16 bits, tres unidades de disco de 500 K 'words' cada una, o sea 1.000 K Bytes. Lenguaje Fortran IV, APL y LISP. Más adelante se utilizó un compilador COBOL. Poseía entrada de tarjetas perforadas de 80 columnas, salida de impresora de 80 lpm. La consola era una especie de máquina de escribir a bolita. Procesaba el PERT para Techint, y varias empresas de investigación de mercado usaban el Marketing Research Tabulation Package (MRTP) o el Statistical System (1130-CA-06X).

A menudo sufría paradas anormales identificadas por la combinación de luces de su tablero de control [c2].

1969 Inspirados por la muestra Arte y Cibernética del equipo *japonés Computer Technique Group* en la entonces *Galería Bonino*,

En abril de ese año, se organizó un seminario con el ingeniero **Julio Guibourg**, Director del Centro de Cómputos de la Escuela **ORT**, que permitió la materialización del proyecto al ceder los equipos para que trabajasen los artistas **Antonio Berni, Luis Benedit, Rogelio Polesello, Josefina Robirosa, Osvaldo Romberg y Miguel Angel Vidal**, entre otros.

Los artistas trabajaron junto al matemático **Manuel Sadovsky**, el epistemólogo **Gregorio Klimovsky**, y el arquitecto Alfredo Ibarlucía. [c3]

1970 La empresa Fate Electrónica se establece como el primer productor y exportador de calculadoras electrónicas del país.

1970 En Argentina, a principios de la década de 1970, se creó oficialmente la carrera de Analista de Sistemas, hecho concebido por iniciativa del Ing. Jáuregui, utilizando las computadoras IBM 360 ya instalada en el Hospital Escuela y la instalada en la Facultad de Ingeniería, de la UBA [c4].

Ministro Lopez Rega - Dictadura Militar. Proceso de desindustrialización.

1974 ORT como centro de formación docente a nivel regional. El Instituto de Educación Técnica investigó y desarrolló técnicas modernas de enseñanza e instruyó a los profesores e instructores de las escuelas ORT. Wand-Polak, su entonces director, inauguró un programa original de Educación Creativa para niños pequeños, que tuvo aplicación y éxito internacional. Desde el principio, ORT de Buenos Aires proporcionó una gama completa de estudios judíos junto con tecnologías modernas. Los primeros cursos de la Argentina en el procesamiento de datos fueron dictados en esta escuela. [c5].

Dentro del programa de América Latina, con el apoyo sustancial de Women's American ORT, las comunidades judías de la Argentina, Brasil, Chile, Uruguay, Paraguay y México se beneficiaron de la gran formación de los docentes del Instituto Nathan Gould (una de las escuelas ORT en Buenos Aires). El desarrollo de la informática en ORT siguió un curso paralelo, independiente al del resto de los colegios secundarios técnicos tanto en términos de capacitación docente y currícula, como equipamiento. [c6]

1977 Terciario. Analista de Sistemas ORT [c7]

1978 Se incorpora la Tecnicatura en Computación - Otto Krause [c8]

1981. IBM introdujo su PC, proporcionando rápido crecimiento del mercado de computadoras personales.

El MS-DOS (Microsoft Disk Operating System) fue el software básico o sistema operativo lanzado para la PC de IBM, estableciendo una larga asociación entre IBM y Microsoft.

1982 Czerway. La fábrica de ventiladores y motores comenzó a partir de 1982 a producir clones de la línea Sinclair. Utilizaban los chips originales. En 1990 la fábrica se incendió. Aun así no hubieran superado ni la llegada de las IBM PC ni la desindustrialización menemista.

1982 Colegio Técnico Provincial "Olga B. De Arko" de Ushuaia Tierra del Fuego. Se inaugura un Laboratorio de Computación y se solicita la implementación de la carrera Técnicos en Computación, lográndose el objetivo ese mismo año, egresando la primera promoción en el año 1988 [c9].

1983 Vuelve el estado de derecho al país, de la mano del presidente Alfonsín. Sadosky es secretario de Ciencia y Tecnología.

1983 Plan de estudios del Técnico en Computación (Resolución 2644/83) [c10]

- *El técnico en computación cuenta con una preparación que lo habilita para asistir eficazmente al profesional en la mayoría de las resoluciones de programas, fundamentalmente de tipo administrativo-contable y científico.*
- *La limitación profesional está dada por la propia capacidad del técnico.*

1983 "En ese momento estaba dando asesoramiento y coordinación de las actividades en una tradicional Colegio Nacional de Buenos Aires con 16 "nuevas" computadoras TEXAS TI 99/4A. Durante 7 años (hasta 1990) los niños diseñaron cientos de programas con simulaciones interesantes. También se desarrollaron aplicaciones educativas con temas curriculares y no curriculares" dice Eduardo de Antueno [c11].

1984 Se crea la CNI (Comisión Nacional de Informática) con el objetivo de definir políticas nacionales con el fin de establecer una industria nacional en el área.

1984 Un grupo de maestros y profesores decidieron crear una organización sin fines de lucro llamada **NIDIE** Núcleo de Investigación y Desarrollo en Informática Educativa, que fue el origen de FUNDAUSTRAL (1991) la propia institución que ha publicado el software LOGO GRÁFICO. [c11]

1985 NIDIE desarrolló y publicó cerca de 40 softwares educativos LOGO para introducir a los niños en el uso del LOGO y 6 softwares para MSX LOGO (para computadoras hogareñas) sobre las aplicaciones de la ciencia: un micromundo óptica, un micromundo cinética, etc, que se han presentado en varios Congresos de LOGO Nacionales e Internacionales durante los años 80 en Chile, Uruguay, Brasil y Argentina. [c11]

1985 Lanzamiento del Intel 80386. Tardarían varios años desde su lanzamiento en propagarse por la Argentina equipos con este procesador superior.

1986 Manuel Sadosky funda las **ESLAI**: Escuelas Superior Latinoamericana en Informática. Establecida en el Parque Pereyra Iraola, contaba con alumnos de Argentina, Uruguay, Paraguay, Bolivia, Peru, Ecuador, Colombia and Venezuela, quienes contaban con beca completa. Funcionó hasta 1990 cuando Menem las desfinanció a pesar de haber formado recursos humanos de excelencia.

1987 Se funda **IAC** (Instituto Argentino de Computación). Instituto privado de educación informática. IAC imparte desde cursos básicos de alfabetización informática hasta programación pasando por aplicaciones de oficina. En 1988 se instala su primera franquicia. Y brinda cursos para todos los niveles de conocimiento.

1987 Tecnicatura en Computación en ENET 3 (Nacional) Pdo San Martin - Pcia Bs As (Actual EET N 5 de la Pcia)

Para inicios del ciclo lectivo de 1987, se anunciaba que la especialización sería Técnico en Computación. La ENET Nro. 3 sería, de acuerdo al análisis hecho, la primera escuela en San Martín en tener esta formación.

Dos Commodore 64, una Commodore 128 y una Plus/4, con disketeras 1541 y 1571. Y un par de televisores de 20 pulgadas. Una PC XT con dos diskteras de 5.25", placa de video Hercules, monitor fósforo verde y tan solo 512Kb de Ram. Impresora Epson LX800.

Se impartían cursos de Basic. [c12]

1988 Creación del Ciclo Superior Electrónica con orientación en Computadoras en el Instituto Industrial Luis A. Huergo [c13], Resolución Ministerial N° 2062/88 y Res. 469/97. Objetivos:

- Mantenimiento y reparación de dispositivos, equipos y sistemas electrónicos informáticas.
- Operación y supervisión de sistemas electrónicos informáticas.
- Montaje, supervisión, control de calidad y puesta a punto de dispositivos y equipos de computación y periféricos.
- Asesoramiento, consultora, compra y venta de dispositivos, equipos, accesorios, equipos y sistemas electrónicos informáticas.
- Instalación y puesta en servicio de sistemas de computación.
- Mantenimiento, operación y supervisión de equipos de transmisión de datos en redes locales.
- Diseño, construcción y puesta a punto de prototipos de dispositivos y equipos de computación y periféricos como auxiliar del Ingeniero en Oficina Técnica.

1989 Finaliza la década del '80 con hiperinflación y comienzan los '90 con grandes transformaciones económicas. Se mantiene el proceso de desindustrialización.

1990 La FCEyN inicia a través de su Secretaría de Extensión, Graduados y Bienestar Estudiantil (SEGBE), participa del Programa UBA XXII, **educación en cárceles**, brindando cursos extracurriculares de computación destinados a favorecer una formación integral [c14].

1991 Linus Torvalds, nacido en 1969, estudiante de la Universidad de Helsinki, uno de los hackers más respetados de la comunidad informática. En 1991 creó la primera versión del núcleo del innovador sistema operativo Linux que junto con el paquete de aplicaciones GNU de Richard Stallman materializarían lo que se denominaría el Software Libre.

1991 Se crea Fundaustral. Una entidad sin fines de lucro cuyo objetivo principal es promover la aplicación de la última tecnología a la educación, así como para fomentar las actividades destinadas a nuevos cambios metodológicos en las escuelas. La propuesta de Fundaustral busca crear un ambiente propicio para el debate sobre el alcance de la aplicación de la tecnología informática como un recurso didáctico de soporte de la contribución al proceso de aprendizaje, así como a evaluar las experiencias y los resultados de difusión de la investigación. [c11]

1992 Deja de funcionar el **CONET** (Consejo Nacional de Educación Técnica). El CONET, que era autárquico, que manejaba toda la educación técnica del país y que nucleaba a todas las provincias por igual en un solo ente nacional, desaparece como órgano.

1992 Nace en su tercera etapa la Escuela Técnica Philips Argentina (A-978) como una Institución privada. Se construye un nuevo edificio en la calle Delgado 977 de esta Capital y se lo provee de moderno equipamiento en las áreas de computación y electrónica. [c15]

1992 ENET 3 del partido de San Martín ya poseía varias PC XT y algunas AT. Cursos de programación en Pascal [c12]

1992 Proliferación de literatura pedagógica en enseñanza de computación para Secundarios "Investigando a Base de Datos", "Crear con Logo" [c16]

1993 Escuela Técnica 12 Gral. José de San Martín (Ciudad de Buenos Aires)
Se crea la especialidad computación, otorgándose el título de Técnico en Computación [c17]

1994 "Programa de Mejoramiento de la Calidad de la Educación Secundaria" **PRODYMES**. Equipamiento y capacitación docente. La capacitación docente quedaba a cargo del establecimiento cual recibía subsidio para la misma. [17]

1995: Se sanciona la Ley 24.521 de Educación Superior y se crean nuevas Universidades Nacionales y Privadas. Se funda el Instituto Nacional de Educación Tecnológica, **INET**.

1995 En ORT se introduce la programación orientada a eventos en la currícula. Se extiende además del uso del ya tradicional lenguaje Pascal, el Delphi.

1995 Julio César Ardita. A fines de 1995, "El Gritón" fue detectado cuando accedía sin autorización a la red informática de la **marina norteamericana**. Para hacerlo, Ardita se infiltraba en la red interna Telconet, de uso exclusivo de la empresa Telecom, y se valía de las líneas 0800 que son gratuitas. [c18]

1996 PRODYMES II: aprovisionamiento de 7 computadoras y 1 servidor a cada colegio secundario. La capacitación docente se instrumentó mediante el **ATICE**. Se trataba de ejercicios desarrollados por los docentes en el marco de las jornadas de capacitación [17].

1996 Escuela Técnica 12 Gral. José de San Martín (Ciudad de Buenos Aires) Se crean cursos nocturnos de formación de Operarios Instaladores y de operadores de PC, ET12 [c19].

1998-99 Proyecto **RedEs** por parte del gobierno Nacional: equipamiento y capacitación para las escuelas primarias. En la práctica el proyecto sufrió desfinanciamiento y problemas implementativos [17].

2000 Inicia **Educ.ar** (aún en funcionamiento). El proyecto brinda equipamiento y conectividad a las escuelas primarias. Además proporciona contenido didáctico por medio de un portal web.

2001 Crisis político-económica. Tras los escándalos de corrupción, la renuncia del vicepresidente Carlos Chacho Álvarez, el agotamiento del modelo de convertibilidad y la proliferación de reclamos de la sociedad, el presidente Fernando De la Rúa renuncia en Diciembre de 2001. Se inicia una sucesión de fugaces presidentes que no logran estabilizar la situación.

2003 Programa de Mejoramiento de la Enseñanza Media II (**PROMSE**). Asistencia en TICs a los colegios de sectores más vulnerados. [17]

2003 PIIE Asistencia en TICs a las escuelas primarias de sectores más vulnerados. [17]

2004 Experiencias de **software libre** en escuelas medias surgen en forma no oficial. En dos escuelas privadas de la Ciudad de Buenos Aires y una escuela técnica estatal de la provincia de Buenos Aires; entre Septiembre a Octubre de 2004, los alumnos investigaron sobre la filosofía del software libre, las libertades de su uso y adopción, su influencia en la educación y las experiencias en Argentina. Basados en esto los alumnos realizaron una serie de actividades:

- Los alumnos de la escuela técnica instalaron una distribución de Mandrake y son ellos mismos los encargados del mantenimiento de la red, con los problemas que se suelen suceder
- En uno de los colegios privados sólo se abordó el tema en forma teórica mientras que en el otro, se armó un foro de discusión y, en una plataforma virtual, se colocaron una serie de documentos ad-hoc que eran de lectura obligatoria. Se instaló la distribución Slackware, para que los alumnos pudieran practicar e interactuar con la interfaz de usuario. Luego la escuela proporcionó máquinas de doble boot. En los niveles inferiores de 1er a 3er año, se practicó con herramientas de oficina indistintamente en una plataforma u otra.

La experiencia tuvo una buena aceptación por parte de docentes y alumnos [c20].

2006 Ley Nacional de Educación: Se crea la orientación de secundaria en informática. Y se impone la enseñanza de TICs en escuelas primarias y secundarias.

2006-2009 FOPIIE, Programa para el Fortalecimiento Pedagógico de las **escuelas primarias** beneficiarias del **PIIE**. Con recursos de la Unión Europea de proporciona capacitación a los docentes. Los cursos tienen 92 hs de duración y son de modalidad semipresencial[17].

2007 Lanzamiento de *Scratch*, pensado como un enfoque a la programación que pudiese atraer a gente que no se había imaginado a sí misma como programadora [49].

2007. Introducción a través de *Alice*, de programación en escuelas medias norteamericanas como un medio para lograr una narración de cuentos, que motiva a chicas de la escuela media a aprender a programar [50, 51].

2007-2011 Con el primer llamado a subsidios del programa **Exactas Con La Sociedad I** de la FCEyN-UBA en 2006, se inicia el proyecto “En la tecla” de alfabetización informática en zonas vulneradas. Al 2010, se capacitaron más de 120 alumnos provenientes no solamente de la Villa 31, que fue la población objetivo inicial en el año 2007, sino que también de los barrios Ejército de los Andes (Fuerte Apache), Rodrigo Bueno y de las localidades de José León Suárez, Libertad e Isidro Casanova. Se enseña desde los conceptos más básicos hasta Hoja de cálculo y Páginas web. El proyecto cono intermitentemente con la ayuda de los subsidios ya mencionados y con el autofinanciamiento de sus organizadores [c22].

2010

- Plan OLPC en la provincia de La Rioja.
- Plan Conectar Igualdad (fondos de la ANSES) del gobierno nacional.
- Plan Integral de Informática Educativa del gobierno porteño.
- Plan de conectividad de la provincia de San Luis.

Educación en informática en la escuela media

En esta sección se repasan los principales hitos de la introducción de la computación del país, tomados de la cronología presentada anteriormente. Se ven cuadros de información disponible sobre equipamiento informático en las escuelas en el 2003 y 2006, se presenta la evolución de la educación en la escuela media, a partir de los escasos datos con los que se cuenta (debido, entre otros, a la falta de currículas comunes). Luego, se discuten temas de formación docente. Se presentan los distintos programas de Una computadora por estudiante y finalmente se discute acerca de los cambios en la educación a partir de estos planes.

Repaso de los principales hitos en la introducción de la computación en el país

En 1960 se trae la primera computadora de uso científico del país (la denominada *Clementina*, una Mercury de Ferranti,) y comienzan a llegar las primeras computadoras para uso empresarial.

En 1962 la Facultad de Ingeniería se concluye el proyecto de construcción de la primera computadora en el país (CEFIBA).

En 1963 se crea la primera carrera de Computador Científico (FCEyN, UBA, proyecto de Sadosky).

En 1969 ORT pasa a ser el primer colegio del país (y primer colegio ORT en el mundo) con computadora.

Equipamiento informático en escuelas

A continuación se presentan datos acerca del parque informático en escuelas (educación básica y media) entre el 2003 y el 2007.

El el Gráfico 1, puede verse el posicionamiento de la Argentina respecto a otras naciones en términos de equipamiento informático en nivel EGB/Polimodal para el año 2003.

Tomando los datos del Cuadro 1 y volviendo al Gráfico 1, puede observarse que las escuelas privadas tienen niveles de equipamiento similares a los los países europeos. Sin embargo, la desprovisión de equipamiento en las escuelas públicas hace que baje la posición de Argentina. Si se tomasen sólo los datos de las escuelas públicas, Argentina hubiese estado posicionada en el 2003 entre Rusia y Brasil.

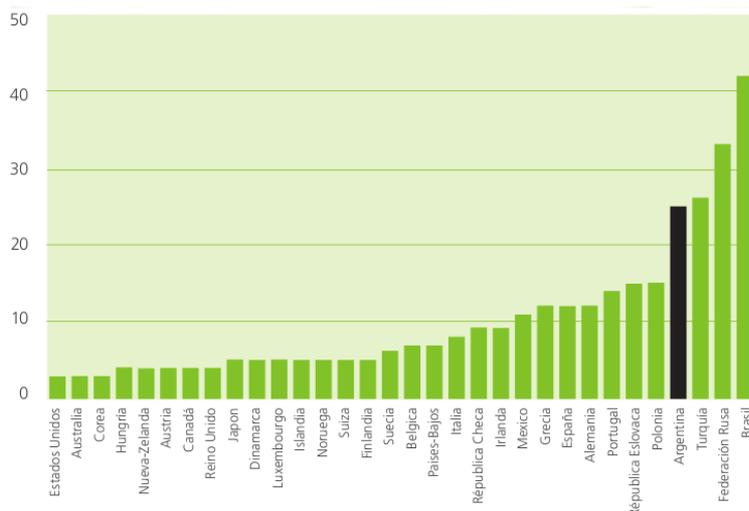


Gráfico N°1. Promedio de alumnos por computadora según país. Año 2003. Fuente: Elaboración del DiNICE sobre la base de OCDE 2006. DIINIECE - Relevamiento Anual 2005⁶

	Nivel medio/Polimodal	Nivel primario/EGB	Nivel inicial
Estatad	36	121	136
Privado	14	38	29
Total	25	79	71

Cuadro N°1. Promedio de alumnos por computadora en establecimientos de educación común del ámbito urbano por nivel educativo según sector. Total país. Fuente: Extraído de MECyT – DiNIECE, (2006)

En el Cuadro 2 se puede observar que la computadora llega primero a las ciudades, exhibiendo diferencias en existencia de máquinas rural-urbano de cerca del doble.

	Establecimientos que tienen computadoras		Alumnos en escuelas con computadoras		Promedio de alumnos por computadora
Ámbito	Absoluto	%	Absolutos	%	
Urbano	17.26	75,7%	6.853.078	81.00%	50
Rural	5.797	40,7%	500.236	54.00%	58
Total	23.052	62,3%	7.353.314	78.00%	51

⁶El dato para el caso de Argentina corresponde a información 2005, para los establecimientos de Nivel Medio/ Polimodal.

Cuadro N°2. Establecimientos y alumnos en escuelas de educación común que disponen de computadoras y promedio de alumnos por computadora. Total país. Cifras absolutas y porcentaje. Extraído de MECyT – DiNIECE, (2006)

En el Cuadro 3, se puede observar un leve envejecimiento relativo de los equipos en zonas rurales respecto de los de zonas urbanas. Pero fundamentalmente lo que se puede notar en este cuadro es un gran envejecimiento del parque en términos generales: al año 2006 cerca del 80 % de los equipos eran Pentium 1 o anterior.

Modelo de computadora	Urbano		Rural		Total	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Computadoras 486	42.341	25,3%	5.944	37,4%	48.286	26,3%
Pentium I	90.071	53,8%	7.023	44,2%	97.094	53,0%
Pentium II y III	27.477	16,4%	1.833	11,5%	29.310	16,0%
Otros modelos	7.548	4,5%	1.099	6,9%	8.647	4,7%
Total de computadoras	167.44	100,0%	15.899	100,0%	183.337	100,0%

Cuadro N°3. Computadoras en establecimientos de Educación Común por modelo según ámbito. Cifras absolutas y porcentaje. Fuente: DIINIECE - Relevamiento anual 2005

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 -ver sección anterior del trabajo-) y, posiblemente, en consecuencia de la demanda de la población por otros conocimientos considerados necesarios para insertarse en el mundo laboral, 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 nuevas especialidades, requieren menos inversión en equipamiento que las tradicionales, lo cual constituye una ventaja para los recursos en disminución que disponía el CONET⁷.

La primer escuela en crear la especialidad de computación es la ORT (1974) y unos años después la CONET la extiende a las demás escuelas técnicas. En 1983 la CONET revisa y actualiza el plan de estudios.

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 programáticos 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*). Más adelante, se apuntó a rudimentos de programación con *BASIC*. Más adelante, se introduce Pascal.

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.

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

⁷Durante la época del gobierno militar había sido derogado el impuesto del 1% a la nómina salarial que contribuía a financiar la Educación Técnica.

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 [3, 13]⁸.

A fines de los 90, aparecen, a través del Ministerio de Educación, planes de aulas informáticas, a través de los cuales se equipaban escuelas de gestión estatal con PCs, impresoras y se capacitaba a los docentes. Estos dejaron de existir con los planes de una computadora por alumno (ver más adelante en este texto).

A partir de la Ley Nacional de Educación (promulgada en 2006) se impone la enseñanza de las TICs en escuelas primarias y secundarias y se crea una orientación en informática en la escuela secundaria.

Formación docente

Si bien hay casos de alumnos autodidactas o autoestimulados (por ej. muchos de los participantes en las Olimpiadas de Informática), 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) [2, 14, 42].

Diversos estudios del tema aseveran que se requieren docentes altamente capacitados (con títulos universitarios o terciarios en el área que van a dictar) [15]. En Argentina, un alto porcentaje de los profesores de computación no tiene estudios universitarios ni superiores en las disciplinas que enseñan. Otro desafío es la variación en la calidad de la educación de los docentes en los distintos distritos escolares. Un muy pequeño porcentaje de maestros se sienten muy bien preparados 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 [9]. 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 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 [16]. 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 orientó parte de sus 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 [17].

Las situaciones anteriormente descritas, también son de las problemáticas más comunes enumeradas en distintos estudios realizados en distintos países [2, 9]. En [2] 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:

⁸Algunos de los colegios en los que estudiaron los argentinos ganadores de las Olimpiadas Internacionales de Computación son: Colegio Nacional de Buenos Aires; Huergo; Instituto Privado Pbro. Juan V. Brizuela, Villa Dolores, Córdoba; ORT; Escuela Superior de Comercio de Bahía Blanca; Escuela Superior de Comercio "Carlos Pellegrini"; Hogar Naval Stella Maris; Escuela Superior de Comercio Manuel Belgrano; Córdoba; Colegio Nacional de San Isidro; Colegio Nacional de La Plata.

- 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* [12] 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

Empieza 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*.

Parece mentira las cosas que veo por las calles de Montevideo (Jaime Ross). Caminando por las calles de Montevideo, también se pueden encontrar niños caminando junto a sus familias, mientras utilizan las XO's (ver más adelante) entregadas por el gobierno del país vecino.

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

En Argentina, el Gobierno Nacional promueve el plan *Uno a Uno* para las escuelas secundarias estatales de todo el país a través de los planes *Una computadora para cada alumno* para escuelas técnicas y *Conectar Igualdad* para el resto de los establecimientos. No está previsto desde el Gobierno Nacional la distribución de equipos informáticos en escuelas primarias (*Plan One Laptop per Child, OLPC*), sin embargo algunas provincias o municipio han decidido adoptarlo [19].

Si bien el plan OLPC es para escuelas primarias, se da alguna información acerca de su implementación, debido a que se cree digno de mención.

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.

One Laptop Per Child (OLPC)

La fundación *One Laptop per Child* (una computadora por niño, OLPC) fue creada en 2005 por Nicholas Negroponte del Instituto de Tecnología de Massachusetts (Massachusetts Institute of Technology, 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 niños [20]. 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).

La laptop XO

La laptop XO, que comparte su origen con las actuales *netbooks*, cuenta con las siguientes características [21]:

- 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 tapa.
- 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.

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.

OLPC en Argentina

Se mencionan planes relacionados a OLPC en La Rioja y la Ciudad de Buenos Aires. En otra sección, más adelante, se mencionan avances hechos en San Luis relacionados a la introducción de las computadoras en la población.

La Rioja

La provincia de La Rioja, que bajo el proyecto “Joaquín V Gonzalez”, permitió el desembarco de OLPC en el país, resolvió adquirir 60.000 computadoras XO 1.5 de la organización OLPC a los alumnos y docentes del nivel primario (de zonas rurales y urbanas de gestión estatal, privada y municipal).

El programa, cuyo acuerdo fue firmado en Diciembre de 2009, fue impulsado por el ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, la dirección de Planeamiento Educativo y la Dirección de Educación Primaria, todas de la provincia de La Rioja [22, 41].

Está previsto replicar acuerdos con OLPC en las provincias de Catamarca, Corrientes y Mendoza.

Ciudad de Buenos Aires

La ciudad de Buenos Aires anunció en marzo de 2010, mediante el *Plan Integral de Informática Educativa*, la compra de 180000 *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 pobres [23, 4, 39]⁹.

Plan para escuelas secundarias técnicas

El gobierno a través del Ministerio de Educación, y a partir de la ley de educación técnica, estudió la posibilidad de comprar 250000 *netbooks* de bajo costo para todos los estudiantes de las 1156 escuelas secundarias técnicas.

La provisión de infraestructura, equipos y capacitación tuvo como destino a las escuelas técnicas nacionales, y de forma específica, al último ciclo destinado para la especialización. La *netbook* es una Exomate X352 vendida por la empresa argentina EXO. En cuanto al software, el equipo viene cargado de fábrica con doble booteo de sistema operativo: *Linux* (Rxart Exomate) y *Windows XP*. Además, incluye el paquete de *Microsoft Office 2007* y también *OpenOffice*. Entre el software instalado en el equipo, se encuentran aplicaciones con fines educativos tanto generales como específicos para química y matemática, por ejemplo. Además incluye la *suite* para docentes *Learning Essentials*. Mientras que la posibilidad de que las *netbooks* se puedan utilizar desde su casa por los estudiantes, quedó a discreción las autoridades de cada escuela [48].

⁹En estos momentos las compras están siendo discutidas, debido a la existencia de versiones de haberse pagado sobrepuestos por las máquinas y estar entregándose sólo a alumnos de nacionalidad argentina.

Conectar igualdad

A partir del decreto 459/10 se crea el *Programa Conectar Igualdad* 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. Se espera repartir cerca de tres millones de *netbooks* en todo el país. Ya se comenzó con la distribución de los equipos.

A diferencia del programa OLPC, el programa Conectar Igualdad¹⁰, entrega otro modelo de *netbook*, los equipos *Classmate*, impulsados por Intel y armados por diversos fabricantes, que son comercializados en Argentina por la empresa EXO.

Se prevee 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.

A continuación se pueden ver imágenes de jóvenes haciendo uso de las computadoras entregadas por el gobierno.



Jóvenes utilizando sus equipos fuera de la escuela [24].



¹⁰El programa Conectar Igualdad 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.

Jóvenes operando *netbooks* durante un evento escolar.
Provincia de Corrientes. [fotos del programa] [25]

Plan Ceibal

En Diciembre del año 2006, el entonces presidente de Uruguay, Tabaré Vázquez anunció que se pondría en marcha el Plan Ceibal y que con él, cada alumno y cada maestro de las escuelas públicas de todo el país recibirían de forma gratuita una computadora portátil. Para comienzos de 2010 ya todos los alumnos de estos establecimientos tenían su computadora. El programa permitió la extensión de la red de conectividad, lo que se ha hecho privilegiando la modalidad inalámbrica, sobre todo en las áreas rurales [26, 18].

En Octubre de 2010 se llegó a una nueva etapa, mediante la cual se están entregando *laptops* XO y Magallanes MG2, otro modelo, a estudiantes y docentes de enseñanza media pública [27].

Para fines de 2010, el 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. [28]

El programa mantiene una base de datos de cuales niños y que *laptops* poseen (identificados por su número de serie), lo que permite que las computadoras portátiles sean deshabilitadas de forma remota cuando son reportados como robados.

Algunos resultados de la evaluación educativa del Plan Ceibal son [29]:

- 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 8 de cada 10 niños de contextos favorables tienen al menos una PC en su hogar y solo 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 decían que sus hijos miran menos televisión que antes.

Otros antecedentes en América latina

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 [30] 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 [31].



Imagen de niños peruanos con una XO (una imagen similar podría darse en Argentina)[31]

Caso San Luis

Por sugerencias realizadas por Alicia Bañuelos, Ministra del Progreso 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 [3]:

- 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 (en [32], se relata un planteo hecho a Negro Ponte en el cual se argumenta que “con esto no basta”) 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 computadoras¹¹.

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. “Las tecnologías de la información y la comunicación producen efectos cuando son introducidas en las escuelas y tienen el potencial para generar transformaciones en las prácticas de enseñanza y aprendizaje”, destaca Noss. Sin embargo, se muestra cauteloso respecto de la evaluación del impacto. “Ciertamente la inclusión de las TIC en educación produjo un impacto. La cuestión es pensar qué tipo de impacto”. 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 [33].

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 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 [31]. 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.

¹¹Más allá de estos programas, en las publicaciones [38,44] analizadas en la ASCD, 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.

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* [34, 43], 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 de Proyectos Educativos (Conectar Igualdad desde 2010) con el fin de incentivar y fortalecer la creatividad de la comunidad educativa para la implementación de proyectos educativos con las nuevas tecnologías [35] y “Proyectos Educativos Con TIC” (educ.ar/Intel, desde el 2005), que premia experiencias innovadoras en el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el aula [36]. Por el otro, hay muchos proyectos en danza, entre otros, *Mate Marote*, que se está llevando adelante por el Laboratorio de Neurociencia Integrativa de la FCEyN, UBA. Encabezado por el doctor Mariano Sigman 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. El programa será inicialmente aplicado a 120 alumnos de primer grado en los colegios de la ciudad de Buenos Aires [37,40].

Conclusiones

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 TICs. Por varias razones, como la masividad de equipamiento de estos nuevos enfoques, la cantidad de horas de uso del equipo por alumno, estos planes no tienen precedente histórico.

Relacionado a esto hay un trabajo pendiente, pero que se está encarando, y es el del aprovechamiento de las TICs para la introducción de cambios en la forma de enseñanza. [2,16, 33].

En cuanto a la capacitación en informática, el desafío no está solo en contar con computadoras, ni en la habilidad de utilizar las nuevas TICs 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 programación.

Finalmente, respecto a qué aspecto rigió más el desarrollo de la educación en informática a nivel medio, si el aspecto de los vaivenes políticos: dictaduras, cambios de partidos en el gobierno, falta de políticas de estado que sobrevivan los períodos de un gobierno de turno, o si 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.

Referencias

[1] <http://articulos.empleos.clarin.com/se-necesitan-el-triple-de-expertos-en-informatica/>

[2] Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future, Committee on Prospering in the Global Economy of the 21st Century: An Agenda for American Science and Technology, National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine, ISBN: 0-309-65442-4, 592 pages, 6 x 9, (2007). <http://www.nap.edu/catalog/11463.html>

- [3] Otro alumno platense con medalla olímpica. Diario el Día, Sept. 2004
<http://www.eldia.com.ar/ediciones/20040920/laciudad0.asp>.
- [4] *¡Basta de Historias!. La obsesión latinoamericana con el pasado y las 12 claves del futuro*. Andrés Oppenheimer. Editorial Sudamericana, 2010.
- [5] Integrating literacy and technology in the curriculum: A position statement. International Reading Association (2001).
<http://www.reading.org>. Traducción al español: <http://www.eduteka.org/DeclaracionIRA.php>, EDUTEKA, 2002.
- [6] Los aprendizajes de los estudiantes de América Latina y el Caribe del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, UNESCO, Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), 2008,
<http://unesdoc.unesco.org/images/0016/001606/160660S.pdf>.
- [7] http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1155567.
- [8] National Research Council. *Learning and Understanding: Improving Advanced Study of Mathematics and Science in U.S. Schools*. Washington, DC: National Academy Press, 2002.
- [9] Las tecnologías de la información y la comunicación. El debate sobre las TIC en la *Association for Supervision and Curriculum Development* (ASCD). 2001. Informe elaborado por Unidad de Investigaciones Educativas del Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación Argentina.,
- [10] Linking technology and instructional methodology. Vlahos M.. Loyola Academy, ASCD, Boston, 2001.
- [11] Education as democracy, sustaining school renewal in frenzied times. Glickman C. University of Georgia, ASCD, 2001.
- [12] ASCD2001, Estándares UNESCO de Competencia en TIC para Docentes -
<http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- [13] Dal Lago y Deymonnaz son dos autodidactas, Diario La Nación, sept. 2003, <http://www.lanacion.com.ar/528570-dos-medallas-en-informatica-para-estudiantes-argentinos>
- [14] National Research Council. *Learning and Understanding: Improving Advanced Study of Mathematics and Science in U.S. Schools*. Washington, DC: National Academy Press. 2002.
- [15] US Department of Education, The National Commission on Mathematics and Science Teaching for the 21st Century. *Before It's Too Late*. Washington, DC: US Department of Education, 2000.
- [16] <http://www.lanacion.com.ar/1377607-debaten-el-papel-de-las-nuevas-tecnologias-en-la-educacion>
- [17] Serie Educación en Debate Nro. 5: Acceso universal a la alfabetización digital. Políticas, problemas y desafíos en el contexto argentino. Landau, M.; Serra, J.C. y Gruschetsky, M., 2007.
<http://diniece.me.gov.ar/images/stories/diniece/publicaciones/boletin/SerieenDebate5completo.pdf>
- [18] http://www.ceibal.org.uy/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=35&Itemid=54
- [19] <http://www.puntogov.com/nota.asp?nrc=2451&nprt=1>
- [20] http://wiki.laptop.org/go/The_OLPC_Wiki
- [21] <http://wiki.laptop.org/go/XO>
- [22] http://www.olpcnews.com/countries/argentina/olpc_argentina_starts_in_la_ri.html
- [23]
http://www.buenosaires.gov.ar/areas/descentralizacion/noticias/?modulo=ver&item_id=1949&contenido_id=49434&idoma=es
- [24] http://static1.lavozdelinterior.com.ar/files/imagecache/lvi_not_a_652_366/nota_periodistica/Conectar-Igualdad-pone-en-marcha-su-segunda-etapa.jpg
- [25] <http://www.corrienteshoy.com/galeria/100458.jpg>
- [26] <http://www.ceibal.org.uy>

- [27] <http://www.ceibal.org.uy/images/stories/la-republica-6-10-2010.2.jpg>
- [28] <http://www.ceibal.org.uy/images/stories/el-observador-18-10-2010.jpg>
- [29] http://www.ceibal.org.uy/docs/evaluacion_educativa_plan_ceibal_resumen.pdf; "La hora de los maestros" P Besada, R. Mernies, El País, Uruguay, 14 de marzo de 2010. <http://www.elpais.com.uy/100314/pnacio-476598/politica/plan-ceibal-la-hora-de-los-maestros/>
- [30] <http://edutechdebate.org/olpc-in-south-america/olpc-in-peru-one-laptop-per-child-problems/>
- [31] <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35422036>
- [32] http://www.olpcnews.com/people/negroponte/new_negropontism_you_can_give_kids_xo_laptops.html
- [33] <http://www.conectarigualdad.gob.ar/noticias/testimoniales/entrevista-a-richard-noss-experto-en-tecnologias-para-la-educacion>
- [34] http://www.larioja.gov.ar/idukay/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=43&Itemid=1079
- [35] <http://recursos.educ.ar/proyectoseducativos>
- [36] <http://portal.educ.ar/noticias/convocatorias/concurso-proyectos-educativos.php>
- [37] http://www.juegodetalento.com/index.php?option=com_content&view=article&id=433:pack-especial-de-ps3-de-resident-evil-5&catid=18:africa&Itemid=27
- [38] *New technologies and integrated Curriculum*, Weisenhoff R., Johnson S., mimeo, ASCD 2001.
- [39] http://www.buenosaires.gov.ar/areas/educacion/noticias/?modulo=ver&item_id=9758&contenido_id=48972&idioma=es
- [40] http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1274536
- [41] <http://www.puntoqov.com/nota.asp?nrc=2451&nprt=1>
- [42] L. Darling-Hammond. *Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence*. New York: Center for the Study of Teaching and Policy, 1999. http://depts.washington.edu/ctpmail/Publications/PDF_versions/LDH_1999.pdf.
- [43] <http://www.conectarigualdad.gob.ar/sobre-el-programa/escuelas-de-innovacion>
- [44] National Center for Education Statistics, "The condition of education". Washington, US Department of Education. 1998.
- [45] Ley N°26.206 de Educación Nacional, 2006. http://www.me.gov.ar/doc_pdf/ley_de_educ_nac.pdf
- [46]. Ley N°24.195 Federal de Educación. 1993. http://www.fadu.uba.ar/institucional/leg_index_fed.pdf
- [47] Current Status and Lessons learned, ASCD, 2001. Friedman Edward; Kallick B y Wilson III J., Information, Technology for schools, Jossey Bass, San Francisco, 2001.
- [48] http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1234999
- [49] Scratch: programación para todos, Communications of the ACM, Vol 52, N°11, Noviembre de 2009, pp 60-67. M. Resnick, J. Maloney, A. Monroy-Hernández, N. Rusk, E. Eastmond, K. Brennan, A. Millner, E. Rosenbaum, J. Silver, B. Silverman y Y. Kafai.
- [50] Utilización de Narración de Cuentos para motivar Programación. C. Kelleher, R. Pausch. Communications of the ACM, July 2007/Vol.50, No.7, pp 59-64.
- [51] Alice 3: de lo Concreto a lo Abstracto. W. Dann y S. Cooper. Communications of the ACM, Vol. 52 No. 8, Agosto 2009, pp 27 a 29.

Referencias cronología

- [c1] <http://www.informatica-hoy.com.ar/historia-de-la-computadora/Historia-de-la-computadora-1957-1981.php>
- [c2] http://www.museoinformatico.com.ar/museovirtual_IBM_eleventhirty.html

- [c3] http://www.google.com/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCIQIDAB&url=http%3A%2F%2Fwebcache.googleusercontent.com%2Fsearch%3Fq%3Dcache%3A5e3m22QWg9EJ%3Awww.indexarte.com.ar%2Fnoticias%2F256%2Fnoticias%2Fvota%2F256.htm%2BORT%2B%2522Julio%2BGuibourg%2522%26cd%3D2%26hl%3Den%26ct%3Dclnk%26client%3Dubuntu%26source%3Dwww.google.com&ei=BGDbTbWCJofb0QGVjfHgDw&usq=AFQjCNGTKm9j_E3ccDap2cCgVOMBQ9ZElw
- [c4] www.copitec.org.ar/revista/doc_download/783-coordenadas-no-86
- [c5] http://old.ort.spb.ru/history/eng/buenos_.htm
<http://old.ort.spb.ru/history/eng/polaik.htm>
- [c6] <http://old.ort.spb.ru/history/eng/teacher3t.htm>
- [c7] <http://campus.instituto.almagro.ort.edu.ar/analista-siste>
- [c8] wikipedia Otto Krause
- [c9] <http://epet.netne.net/historia.php>
- [c10] INET / Documentos de la Escuela Técnica [ww.cpttucuman.com.ar/documentos/Incumbencias.pdf](http://www.cpttucuman.com.ar/documentos/Incumbencias.pdf)
- [c11] <http://eurologo.web.elte.hu/lectures/antueno.htm> A New Latin American Logo version , *Eduardo de Antueno - Carlos Grant - Ignacio Luppi, Institution: FUNDAUSTRAL*
- [c12] Ale Smukler <http://blogsdelagente.com/aquellosviejos8bits/2008/09/04/una-piratas>
- [c13] www.cpialp.com.ar/archivos/INCUMBENCIASTECHNICAS.doc
- [c14] http://www.uba.ar/extension/trabajos/exactas_UbaXXI.htm
- [c15] <http://www.philips.edu.ar/Resources/Historia/Historia.htm>
- [c16] <http://centrobabbage.com/libros.htm>
- [c17] <http://www.et12.edu.ar/rhistorica.php>
- [c18] http://edant.clarin.com/suplementos/si/1999/03/26/nota_2.htm
- [c19] <http://www.et12.edu.ar/rhistorica.php>
- [c20] <http://cs.uns.edu.ar/jeitics2005/Trabajos/pdf/jeitics2005-full.pdf>
- [c21] Recta de tiempo de eventos en la educación argentina
<http://www.argentina.gov.ar/argentina/portal/paginas.dhtml?pagina=144>
- [c22] <http://enlatecla.dc.uba.ar/historia/>
- [c23] Historia de la informática en Latinoamérica y el Caribe: Investigaciones y testimonios. Compiladores : Jorge Aguirre y Raul Canota. 2009. Universidad Nacional de Río Cuarto.
- [c24] La informática en la Argentina (1956 - 1966). Nicolás Babini. Ediciones Letra buena. 1991.
- [c25] Las computadoras llegan al país. Cómo eran los primeros equipos que se instalaron en la Argentina. Para qué se usaron. Diario Clarín, 17/08/2005.
<http://edant.clarin.com/suplementos/informatica/2005/08/17/f-00411.htm>