

CONTINUAR EL CAMINO

Un ensayo sobre los
cincuenta años de computación
en Argentina

Alejandro Smukler

30/05/2011

Introducción

Sería sólo una herramienta. Muy importante para el desarrollo de la Matemática Aplicada en el país, pero no más que eso: una herramienta. Como todo instrumental complejo, la computadora que estaba en camino desde Manchester, necesitaría personal con algo de capacitación para operarla y mantenerla.

Cuando la Mercury se instaló y estuvo operativa, un mundo de posibilidades de tratamientos y tipos de problemas se abrió. Se vio la necesidad de formar una nueva generación de científicos que hicieran de interfaz entre las máquinas y los expertos en distintos dominios de problemas. La computadora pasó a ser protagonista, dejando su papel secundario cuando se creó la primera carrera de computación del país. Y todo comenzó...

Semillas

Es un hecho conocido asociar los inicios de la computación en Argentina con la computadora inglesa **Ferranti Mercury II**, fabricada en 1955, adquirida por la Universidad de Buenos Aires en 1958, importada en 1960 y puesta en marcha en 1961. Clementina, tal como la bautizaron sus usuarios, fue un catalizador primordial en el país para el desarrollo de las Ciencias de la Computación, de las carreras de estudio relacionadas y de los avances en diversas ramas de la ciencia asistiendo como herramienta.

Es un hecho no tan conocido de 1960 que Clementina no ingresó sola al país. En aquel mismo año, dos empresas gestionaron la importación de cuatro equipos cuyos modelos fueron creados en 1957. Mientras que **Remington Rand Sudamericana** importó dos equipos **UNIVAC USS 90** destinados a **Transportes Buenos Aires**, **IBM Argentina** hizo lo propio con una **IBM 305**, destinada a la exhibición conmemorativa de los 150 años de la revolución de Mayo, y una **IBM 650** para ser instalada en **Ferrocarriles Argentinos**. Anecdóticamente, con este último modelo de computadora IBM arrebató el liderazgo comercial de la época a **Sperry Rand** -reciente fusión entre Sperry y Remington Rand- gracias a su diseño modular de bajo costo, frente a los monolíticos modelos de UNIVAC de la época.

Además del año de importación, las memorias de tambor magnético, las de núcleo magnético y las tarjetas y cintas perforadas, las cinco computadoras tenían otro común denominador que evidenciaba que, a pesar de la madurez alcanzada en la época, la velocidad de adopción de los nuevos descubrimientos era sensiblemente menor que en la actualidad. Concretamente, los transistores habían sido creados en 1947 en los laboratorios Bell de los Estados Unidos, pero ninguna de las cinco máquinas, de construcción muy posterior, los contemplaba. Al menos no aen las USS 90 se usaron de manera parcial.

Inquietudes

La motivación para la incorporación de una computadora en el ámbito académico nacional, empezó a gestarse casi con la aparición de las primeras máquinas electrónicas. Solo para situar el período de tiempo, convendrá referenciar algunas computadoras como **ENIAC**, la primera máquina electrónica, oficialmente presentada en 1946; la **Manchester Small Scale Experimental Machine** o **SSEM**, que cuya operación iniciada en 1948 dio vida a la primera computadora en la que se implementaba el concepto de *programa almacenado*; la **Manchester Mark I**, desarrollada casi en paralelo y como sucesora de la SSEM, operó en 1949 por primera vez convirtiéndose en la antecesora de la primera computadora comercial del mundo, la **Ferranti Mark I**; finalmente **EDVAC**, que tras casi seis años de desarrollo, entró en operaciones en 1951 siendo la primera cuyo diseño se basó en la arquitectura propuesta por **John Von Neumann**.

Un panorama más amplio fue descrito en 1950 en un artículo de la revista **Ciencia y Técnica**, escrito por Manuel Sadosky, detallando características de las computadoras, sus dispositivos periféricos, los países que contaban con ellas y la cantidad de unidades. También argumentó sobre las ventajas de las nuevas máquinas electrónicas frente a las electromecánicas. El artículo no recibió una estimación particular porque el tema tratado era reciente y quizás, para los ojos de la época, inmaduro. No obstante, este artículo resultó el punto de partida de lo que vendría .

Preparando el terreno

Manuel Sadosky se había doctorado en Matemática en 1940 en la UBA y para 1946 había sido becado para cursar estudios de posgrado en el **Instituto Poincaré de París**. Como resultado de una reestructuración importante ocurrida en diferentes universidades del país, propiciadas

por el golpe militar de 1955 conocido como “**la revolución libertadora**”, el Dr. Manuel Sadosky se incorporó al Departamento de Matemática de la **Facultad de Ciencias Exactas** de la UBA.

El año 1957 fue muy importante porque marcó el inicio efectivo de una etapa de expansión y quizás una de las mejores épocas de la UBA, concluyendo en 1966 con la “Noche de los bastones largos”. Los directivos de la universidad habían planificado la creación de un campus en el cual se radicarían todas sus facultades. Se comenzó entonces con la construcción de dicho campus, conocido como **Ciudad Universitaria**, en 1957 con el Pabellón I, para albergar entre otros, al Departamento de Matemática.

En ese mismo año, el Dr. Sadosky manifestó su interés en desarrollar la matemática aplicada en el país, por lo que consideró imprescindible contar con las grandes posibilidades de cálculo que brindaba la computadora. Más aún, la computadora, además de ser la principal herramienta de apoyo a la matemática aplicada, podría utilizarse como proveedora de servicios a otras facultades y a empresas públicas y privadas.

Es interesante reflexionar sobre la visión del Dr. Sadosky acerca de la computadora orientada a la prestación de servicios de computación heterogéneos, que se diferencia de aquel rol más estático, atribuido por una gran mayoría de científicos de la época, que veía a la computadora única y casi exclusivamente como una máquina de calcular -poderosa, por cierto- dedicada a un área de la ciencia en particular.

Las opciones para dotar a la facultad de una computadora no eran muchas; se adquiría en el exterior o se construía en el país. Lo interesante de esta disyuntiva fue que ambas opciones se concretaron casi simultáneamente pero por caminos separados. El Dr. Sadosky estaba consciente de que la primera posibilidad, tarde o temprano, se convertiría en una necesidad para el progreso del país. Esto lo reflejó en charlas informales con algunos colaboradores y conocidos, como el **Ing. Jorge Santos**, al cual le comentaba: “...tenemos que hacer una computadora; aunque no tenga diez mil válvulas y tenga dos mil, tenemos que hacerla igual...”

Como privaba la necesidad de resolver rápidamente la cuestión, en 1957 el Consejo Directivo de Ciencias Exactas formó una comisión encabezada por **Manuel Sadosky** e integrada por los doctores **Alberto Domínguez** y **Simón Altman**, con el objetivo de confeccionar un pliego de licitación pública para adquirir una computadora. Cabe destacar que los integrantes de esta comisión, también conformaron ese mismo año un virtual **Instituto de Cálculo** presidido por Alberto Domínguez y, en segundo lugar, Manuel Sadosky. Anecdóticamente, solo uno de los miembros de este grupo, el Dr. Altman, que residía en Inglaterra y se encontraba de visita en el país, había tenido contacto con alguna computadora, razón por la cual el pliego se confeccionó mediante su asesoramiento.

Al poco tiempo de la publicación de la licitación, se presentaron **Remington Rand Sudamericana, Philco, IBM y Ferranti**. Luego de analizar sus propuestas se designó como ganadora a Ferranti, pues su computadora, una **Mercury II**, resultaba conveniente debido a su velocidad de procesamiento, su capacidad de expansión en cuanto a memoria, y la propuesta de capacitación ofrecida por personal de la empresa y de la Universidad de Manchester. Dicha casa de estudios y la misma Ferranti, por ser un emprendimiento gestado en su seno, contaban con la experiencia suficiente en el tema, pues habían construido la SSEM, la Manchester Mark I y su versión comercial **Ferranti Mark I**, así como la **Ferranti Mercury I** -modelo anterior directo a Mercury II- y recientemente habían desarrollado un lenguaje sencillo de alto nivel llamado **Autocode** para la computadora propuesta. Por último, el costo de la máquina era el adecuado en relación con todas las prestaciones.

Pero había un problema. No había dinero para efectuar la compra. La convocatoria efectuada se había realizado con algo de fe, pero más que nada con la convicción de que el dinero finalmente se obtendría.

Efectivamente, en 1958 la computadora fue comprada por una suma algo mayor a 152.000 libras. Dicho monto tuvo en realidad dos orígenes, por un lado el **Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas -CONICyT**, como se conocía inicialmente al **CONICET**- y por otro lado el **Consejo Superior de la Univesidad de Buenos Aires**, en ambos casos gracias a la gestión del **Dr. Rolando García**, decano de la Facultad de Ciencias Exactas y además vicepresidente del **CONICET**. Sin embargo, la tarea no fue sencilla.

Por parte del Consejo Superior de la Universidad, se encontró con una resistencia bastante inusual, proveniente de algunos grupos reaccionarios. Quizás el más representativo fuera el de la **Facultad de Derecho**. Su conservadurismo los llevaba a resistirse a muchas innovaciones, como la incorporación de docentes jóvenes, la creación de grupos de investigación, cuestionaban la forma de gobierno tripartito de la universidad y se resistieron a la creación de EUDEBA en 1955.

De todos modos el Dr. García sabía, y lo expuso, que ninguna otra facultad había hecho pedido alguno al **Fondo Universitario**, un fondo creado para apoyar la innovación. Tal argumento fue inapelable y la partida de dinero tuvo que ser asignada.

En el CONICET también hubo resistencia. Estaba presidido por el **Dr. Bernardo Houssay**, quien manifestara el rechazo a la adquisición de la computadora terminantemente alegando, entre otras cosas, que “yo obtuve un premio nobel sin necesidad de instrumentos costosos”, según el relato de Rolando García. Sin embargo, se contaba con el apoyo del **Dr. Eduardo Braun Menéndez**, un impulsor de toda innovación, que además de estar de acuerdo con el

proyecto, era una de las pocas personas a la que el Dr. Houssay escuchaba. Gracias a esto, Braun Menéndez convenció a Houssay de abstenerse en la votación por la asignación de la partida presupuestaria y así el dinero fue asegurado.

Para 1959, el CONICET abrió un programa de otorgamiento de becas de perfeccionamiento en el exterior, que fue aprovechado por algunos colaboradores del Dr. Sadosky para interiorizarse en el funcionamiento de la máquina adquirida.

La llegada

El año 1960 estaba despidiéndose, cuando a finales de Noviembre la Mercury II arribó al puerto de la ciudad de Buenos Aires. Mientras las obras del Pabellón I de Ciudad Universitaria continuaban su marcha, fue necesario introducir algunas reformas en el edificio para poder albergar a la computadora monolítica de 18 metros de longitud y acondicionar el espacio para su funcionamiento, debido al calor generado por sus componentes valvulares.

Para Enero de 1961, la computadora se encontraba instalada en el Pabellón I; mientras regresaba el personal que había sido enviado a Manchester para su capacitación, como fue el caso de los ingenieros **Jonás Paiuk** y **Oscar Mattiussi**, que habían sido solicitados por el Dr. Sadosky al **departamento de Electrónica de la Facultad de Ingeniería** de la UBA, para reemplazar al personal técnico de Ferranti en la dirección y ejecución de tareas de mantenimiento de la computadora. Ellos fueron becados y enviados a Manchester, donde presenciaron el armado y la configuración de la Mercury II en las instalaciones de Ferranti.

En Marzo de 1961 se brindó una capacitación inicial de programación al grupo que trabajaría con la Mercury en el Instituto de Cálculo aunque, de hecho, la máquina no estaba operativa. La capacitación fue sobre el lenguaje de programación Autocode y lo brindó la Dra. **Cicely Popplewell**, una estrecha colaboradora de **Alan Turing**, quien fuera considerado uno de los padres de la Ciencia de la Computación y con quien hubiera desarrollado en 1950 el sistema de programación de la Ferranti Mark I. Uno de los primeros programas -sino el primero- fue escrito por **Cecilia Berdichevski**, contadora y licenciada en Matemática reclutada por Manuel Sadosky para formar parte del personal inicial del Instituto de Cálculo y del personal docente de la carrera de **Computador Científico** que más tarde se crearía.

El 15 de Mayo de 1961 la Mercury II se puso en marcha y con ella el Instituto de Cálculo, cuya dirección fue asumida por Manuel Sadosky a finales de Octubre de dicho año. La entrada en operación de la computadora hizo que muchos científicos tomaran conciencia de las posibilidades que brindaba esta herramienta en sus respectivas áreas, por lo que hubo

demanda de capacitación en Autocode ese mismo año para varias universidades del país como La Plata, Salta, Córdoba, Bahía Blanca, la CNEA, el Instituto Geográfico Militar, varias universidades privadas y hasta la uruguaya Universidad de la República. Es por demás interesante señalar que en estos cursos estuvo presente el Dr. Bernardo Houssay.

Esta etapa de capacitación brindada en 1962, estuvo dictada en castellano por la Dra. Popplewell con la asistencia de la Dra. **Rebeca Cherep de Guber** y el licenciado **Ernesto García Camarero** entre otros. La Dra. Guber, que se desempeñó desde 1960 hasta 1966 como secretaria técnica del IC, era una estrecha y entusiasta colaboradora de todos los proyectos del Dr. Sadosky, con mucho despliegue de energía y dedicación personal en su trabajo. Camarero es un matemático de origen español que había trabajado en programación de la Mercury en Roma, y había llegado a Buenos Aires a principios de 1961, luego de haber sido puesto en contacto con Manuel Sadosky por medio del matemático **Luis Rey Pastor**, pues ambos habían sido sus directores de tesis. Camarero fue el jefe de programación del Instituto de Cálculo hasta 1964.

El IC, que fuera inaugurado oficialmente el 24 de Noviembre de 1962 con la dirección de Manuel Sadosky, fue precursor en la aplicación, enseñanza e investigación de la computación en América Latina. Además de contar con una herramienta fabulosa como la Mercury II, tuvo un conjunto de personas brillantes que aplicaron todos sus conocimientos, dedicación e ingenio, conformando diversos grupos de estudio y abriendo un amplio abanico de posibilidades de aplicación de la computadora, la cual llegó a trabajar las veinticuatro horas en medio de sonidos modulados. Y cuando la Mercury finalizaba las ejecuciones de los programas de manera exitosa, interpretaba el tema **Clementina**. Y con este nombre la computadora fue conocida por todos.

Los trabajos

Todos los problemas que trataba el IC tenían bases reales y concretas; en la mayor parte de éstos intervenía el uso de Clementina. Por ejemplo, el **grupo de Economía Matemática** dirigido por el **Dr. Oscar Varsavsky** elaboró los modelos económicos **MEIC0** y **MEIC1** -Modelo Económico del IC, el "0" no consideraba al sector financiero mientras que sí lo hacía el "1"- los cuales sirvieron para desarrollar una nueva técnica de procesamiento informático de datos estadísticos.

El grupo de Investigación Operativa, dirigido por el Dr. Julián Aráoz, desarrolló un modelo de aprovechamiento hídrico de los ríos mendocinos mediante el uso de represas a pedido de

Oscar Varsavsky, que había sido comisionado por la **CEPAL** y la **Comisión Mixta del Consejo Federal de Inversiones**.

Los inicios de este trabajo resultaron bastante conflictivos, puesto que los requerimientos iniciales planteados por el Dr. Varsavsky eran vagos, el plazo de implementación de apenas unas semanas y la experiencia del equipo en este tipo de trabajos escasa. No obstante, los problemas fueron resueltos y el modelo resultante fue uno de los primeros a nivel mundial en el que se aplicaron novedosas técnicas de experimentación numérica en el análisis de sistemas dinámicos.

Otros trabajos efectuados por el grupo del Dr. Aráoz, fueron un modelo de **caminos críticos** solicitado por una empresa constructora, que fue aplicado en la construcción del **Pabellón II** de Ciudad Universitaria, y un modelo matemático para determinar la ubicación de los vagones de carga de los trenes de la estatal **Ferrocarriles Argentinos**.

Por otro lado, el **grupo de Matemática Aplicada** realizó trabajos sobre mecánica de sólidos y de fluidos para modelar la erosión y el movimiento en distintos cauces naturales de agua, en colaboración con **Agua y Energía de la Nación**.

Un trabajo interesante, aunque carente de buenos resultados, lo llevó a cabo el **grupo de Lingüística Computacional** dirigido por **Eugenia Fisher**. Con la colaboración del **Instituto de Matemática de Bahía Blanca** y la **Universidad de Grenoble**, se hizo un intento por desarrollar una técnica para traducción automática de textos del lenguaje ruso al castellano. Durante el proyecto, el equipo de Jonás Paiuk construyó unos capuchones con caracteres cirílicos para superponer al teclado de la perforadora de cinta de papel.

Cabe destacar también al grupo de **Análisis Numérico**, que estudió órbitas de diferentes astros mediante la resolución de ecuaciones diferenciales, y finalmente al **grupo de Estadística**, dirigido por Sigfrido Mazza, que efectuó tareas para **CNEA, INTA, Entel, YPF, Instituto de Salud e Instituto de Sociología**.

La gente del **grupo de Sistemas de Programación** también hizo su aporte. Por las noches, el grupo de **Wilfredo Duran** comenzó a garabatear en un pizarrón gigante un nuevo lenguaje de programación para Clementina. La motivación surgió durante la construcción de los modelos económicos MEIC-0 y MEIC-1, cuando el Dr. Varsavsky tropezó e hizo notar algunos puntos flacos del Autocode, que ya habían sido detectados.

Entre otras cosas, cuestionó lo engorroso que resultaba la representación y el tratamiento matricial, como también la rigidez en la definición de las variables -debía definir como "i" al

producto bruto interno, en lugar de llamarlo “**PBI**”- o por qué debía descomponer las ecuaciones.

En 1965, el lenguaje se formalizó y se construyó el respectivo compilador, al que llamaron **Compilador del Instituto de Cálculo** o simplemente **COMIC**, el cual se aplicó inicialmente a problemas de cálculos matriciales.

Clementina distaba muchísimo de una computadora actual. No tenía teclados ni monitores, solo perillas y cintas de papel para entrada y salida de información y, eventualmente tarjetas perforadas convertidas a cinta mediante un dispositivo construido por el equipo de Jonás Paiuk. Su aspecto era similar a catorce armarios contiguos de un gimnasio, su memoria principal de núcleo magnético de 1024 palabras de 40 bits - unos 5 Kbytes de la actualidad- y su memoria auxiliar de 80 Kbyte compuesta por cuatro tambores magnéticos, dos de los cuales fueron rescatados por el Ing. Paiuk de una chatarrería inglesa junto con cintas de papel y una impresora, cuando la petrolera **Shell** actualizó su equipo de computación deshaciéndose de su Mercury. La velocidad de procesamiento de Clementina rondaba las 30.000 operaciones por segundo.

La operatoria también estaba más que alejada de la actualidad. No había software comercial y lo necesario era construido u obtenido por intercambio libre con alguna otra institución. No se hablaba de técnicas de seguimiento de proyectos, programación o depuración. Todo era con esfuerzo e ingenio. Se podría citar como ejemplo el caso de la depuración de programas. Los programadores estaban tan habituados al manejo de las cintas de papel, que virtualmente podían leer el código en binario del **PIG-2**, el lenguaje ensamblador de Clementina, definido con las perforaciones. Así podían determinar fallas originadas por la perforadora cuando ésta no lograba abrir un agujero en el papel correctamente, resolviendo la situación manualmente con un punzón, o seccionando fragmentos del papel con código defectuoso. En este caso, se cortaba la sección de la tira de papel localizada con una tijera, se construía una tira de reemplazo y se pegaba en lugar del fragmento faltante. La Mercury disponía de dos herramientas para el análisis de la ejecución de programas. Primero, contaba con un visor similar a un osciloscopio por el cual se podía determinar el contenido de un registro, en formato binario. En segundo lugar, disponía de un parlante que era utilizado para modular distintos tonos en función de los caminos y ciclos que se iban ejecutando. De este modo, se podía “oír” el flujo de un programa y eventualmente corregirlo. Los programadores no demoraron mucho en darse cuenta de que con las tonalidades podrían interpretar música. De este modo inicialmente se hizo modular a la Mercury el tema “Clementina” al finalizar la ejecución de un programa, y bastante más tarde se la programó para interpretar **La Cumparsita**.

Todas las características técnicas quedan muy superadas no solo por cualquier calculadora de bolsillo actual sino que, remontándonos a los años '80, las computadoras hogareñas como la **Commodore 64**, con su unidad de diskettes de 170 Kbytes, o la **Sinclair ZX Spectrum** con almacenamiento de cassette -por ejemplo-, también dejaban atrás técnicamente a Clementina. No obstante, cumplió muy bien con su tarea y además se convirtió en catalizador para el inicio de todas las carreras de computación que se crearían en el país, para finalmente convertirse en un ícono.

A pesar de que Clementina estaba siendo superada por el nivel cada vez más complejo de los problemas tratados, como advirtiera el Dr. Sadosky en un informe de 1965 elevado al Consejo Superior de la Universidad, sugiriendo además la adquisición de un nuevo equipo **Bull G-60**, podría decirse que Clementina continuó operando normalmente hasta 1966, cuando el golpe militar orquestado por el **general Juan Carlos Onganía**, intervino todas las facultades nacionales poniendo fin a la mejor etapa del desarrollo científico de la UBA, al ingresar a varias de sus facultades y sacar a todos sus decanos, profesores y alumnos, con las manos en alto y en medio de bastonazos, bajo sospechas de ejercer ideas no convenientes para la región de América, inculcadas por uno de los países más poderosos de dicho continente a un ejército nacional muy influenciado y subordinado. En esta etapa, parecería que se hizo todo lo necesario para que algunas de las mentes más brillantes renunciaran a trabajar en una Universidad controlada y sospechada, o para que emigrasen buscando una mejor situación, o para evitar, en algunos casos, un final trágico. Tal fue el caso del Dr. Manuel Sadosky que se exilió en Uruguay.

Esto prácticamente significó la disolución de la estructura que mantenía al IC. Sin embargo, Clementina siguió operando solamente para asistir a los alumnos de Computación con sus trabajos prácticos. Pero el paso del tiempo, la falta de mantenimiento y la imposibilidad de obtener repuestos debido a su antigüedad, hicieron que Clementina fuera desactivada para siempre en 1970.

Los Frutos

La primera carrera

Quizás fue la detección temprana de las limitaciones del lenguaje Autocode las que, no solo culminaron en la construcción de COMIC en 1965 sino que, junto con los inicios de la operación de Clementina, fueron determinantes para sacar a la luz la conveniencia de la creación de una carrera exclusivamente relacionada con computación, cuyos graduados estuviesen

principalmente abocados a brindar soluciones y mejoras -como en el caso del lenguaje Autocode- en el ámbito empresarial, que empezaba a contar con sus propias computadoras pero solo podía recurrir al personal de las empresas de las que provenían las máquinas y además en el ámbito académico, investigando, brindando capacitación y ejerciendo como una suerte de auxiliares de científicos de otras disciplinas.

En 1962, casi en simultáneo con la apertura oficial del IC, Manuel Sadosky impulsó la concreción de dicha carrera, elevando al Consejo Superior de la UBA un pedido para su creación. Para 1963 Argentina contaba por primera vez con una carrera en computación: Computador Científico. Su duración era menor a la de una licenciatura y comprendía diez materias obligatorias:

Algebra

Geometría

Probabilidades y Estadística

Análisis Matemático I, II y III

Cálculo Numérico I - Teoría de Errores, Interpolación y Computación Lineal

Cálculo Numérico II - Resolución Numérica de Ecuaciones Diferenciales

Investigación Operativa

Sistemas de programación

Inicialmente los alumnos provenían de las licenciaturas en Matemática y Física que aprovechaban el hecho de tener aprobadas las primeras seis materias de la nueva carrera, puesto que eran comunes a estas licenciaturas. De este modo, el 30 de Junio de 1964 estuvo lista la primera camada de Computadores Científicos del país, compuesta por Victoria Bajar y Juan Carlos Angio.

Casi diez años después de esta primera graduación, se intentó dar un nuevo rol independiente a los egresados de la carrera, en lugar de desempeñarse como auxiliares científicos. Pero el proyecto no prosperó porque en 1974 se designó como rector de la UBA al **Dr. Oscar Ottalagano**, un fascista confeso dotado de un tenebroso pensamiento medieval que le permitió afirmar cosas tales como que algunas facultades eran campamentos de entrenamiento guerrillero subversivo y él se encargaría de limpiarlas. Este pensamiento se corporizó en una expulsión masiva de docentes de la Facultad de Ciencias Exactas -entre otras-, marcando el inicio de la época más oscura de la facultad con represión y persecución de alumnos y docentes.

Sería necesario esperar cerca de diez años más para que, con el advenimiento de la democracia en 1983, la Facultad de Ciencias Exactas despertara de su impuesto letargo.

No obstante, otras universidades y otras facultades de la UBA continuaron a su modo con el camino iniciado por Manuel Sadosky, creando carreras y posgrados en la materia.

En 1967 se funda la **Universidad CAECE** -Centro de Altos Estudios de las Ciencias Exactas- cuyas dos primeras carreras fueron las licenciaturas en Matemática y en Sistemas. Dos años más tarde, la **Universidad Tecnológica Nacional** fundada el 14 de Octubre de 1959, incorporó la carrera de **Analista de Sistemas**. Mientras tanto, hubo otras facultades de la UBA menos afectadas y algo más favorecidas por el nuevo régimen gobernante, como fue el caso de la **Facultad de Ciencias Económicas**, donde se creó un gabinete de computación en 1969. Un año más tarde, se sumó la Facultad de Ingeniería habilitando un **postgrado en Ingeniería en Sistemas**.

Industria Argentina

Cuando Manuel Sadosky propuso la adquisición de una computadora para su facultad, las posibilidades manejadas fueron importarla o construirla. Mientras que la primera opción trajo a Clementina, casi en simultáneo, la **Facultad de Ingeniería** de la UBA proyectó la construcción de una pequeña máquina con fines experimentales y didácticos.

El proyecto surgió de la iniciativa del **Ing. Humberto Ciancaglini**, en 1957, como corolario a una etapa de capacitación por diferentes países de Europa que le brindó la empresa Phillips, para la cual trabajaba. Allí tomó conciencia de la importancia del desarrollo de las computadoras y la falta de proyectos de tal carácter en el país. La idea se vio potenciada por las tratativas de Manuel Sadosky para la incorporación de Clementina.

Desde su puesto de director del **Departamento de Electrónica** de la Facultad de Ingeniería, el Ing. Ciancaglini formó un grupo dedicado al estudio de diversos temas relacionados con el diseño de computadoras. Cuando finalmente, en 1958, el grupo entero consideró que los conocimientos adquiridos eran suficientes para construir una pequeña computadora, iniciaron un ciclo de conferencias sobre lo aprendido, en las que participó el Dr. Sadosky.

Con la finalización de dicho ciclo, se inició el proyecto de construcción de la **CEFIBA: Computadora Electrónica de la Facultad de Ingeniería de Buenos Aires**. El mismo grupo de estudio estuvo encargado de tal tarea, bajo la dirección del Ing. Felipe Tanco, quien había estado trabajando, entre 1954 y 1957 en los Estados Unidos, en tareas de diseño de

computadoras para la empresa RCA junto a los ingenieros **Eduardo Ulzurrun** y **Oscar Mattiussi**. Este último, unos años más tarde, tendría participación en el mantenimiento de Clementina. Al grupo se integraron los ingenieros **Noemí Kaplan**, **Ricardo Criado**, **Edgardo Cohen**, **Arturo Vercesi** y **Jonás Paiuk** -quien fuera más tarde el encargado del mantenimiento de Clementina-. La programación de la computadora estaría a cargo de la licenciada en Matemática **Aida Cohn**.

La CEFIBA tuvo dos características distintivas. Primero, diseñada según la arquitectura de Von Neumann, su construcción se basaba en transistores, lo que resultaba novedoso y resistido por la mayoría de los fabricantes de la época que confiaban en las válvulas de vacío. Los transistores contaban con la ventaja de su tamaño, menor consumo eléctrico y menor generación de calor, con lo que simplificaban los sistemas de refrigeración.

La segunda característica era la restricción impuesta por un presupuesto muy escaso, del que se supo sacar muy buen provecho construyendo ingeniosamente muchos dispositivos.

Uno de los primeros elementos construidos fue el **gabinete de alojamiento** de la computadora y sus circuitos de alimentación eléctrica, utilizando dos armarios unidos a los que se agregaron divisiones para delimitar seis estantes y distribuir distintas componentes.

También se construyó, a partir de un cilindro de aluminio pintado con ferrita, una memoria auxiliar de tambor magnético, cuya capacidad de almacenamiento era de 4096 palabras de 32 bits, -16 KBytes actuales-. El dispositivo presentó algunas fallas de funcionamiento, por lo cual, luego de varias reparaciones, fue reemplazado por un tambor de memoria comprado a Ferranti.

A partir de una máquina de escribir adaptada con el agregado de selenoides sobre los martillos de impresión, se contruyó una impresora que la computadora podía accionar, enviando señales a estos dispositivos asociados a los caracteres que se iban a imprimir.

Tanto la memoria de tambor como la impresora, estaban dispuestos en una **consola de operaciones**, fabricada a partir de un escritorio metálico, que además tenía una lectora de papel perforado y una suerte de teclado de entrada, consistente en un tablero de treinta y dos teclas con el cual se ingresaban a la CEFIBA las palabras de 32 bits.

La programación se llevaba a cabo con lenguaje de máquina, plasmado en una cinta perforada preparada a partir de un teletipo. La cinta era suministrada al lector de papel perforado y el contenido se almacenaba en el tambor magnético para ser compilado.

La construcción de esta computadora demoró cerca de cinco años. El 10 de Agosto de 1962, en un acto en la Facultad de Ingeniería y con la asistencia de las autoridades de la UBA, se presentó la computadora exponiendo su funcionamiento y sus detalles técnicos.

En 1966 los acontecimientos que oscurecieron a la UBA, afectaron y disolvieron al grupo que proyectó y construyó la CEFIBA, disolviendo también el destino de la primera computadora desarrollada totalmente en Argentina y en América Latina.

Industria Argentina 2: Mirando al sur

En 1956 se fundó la **Universidad Nacional del Sur**, situada en la ciudad de Bahía Blanca. Su rector, el filósofo **Vicente Fatone**, se preocupó por construir un ámbito dedicado a la investigación, con docentes de dedicación exclusiva y departamentos e institutos especializados.

Podría decirse que el proyecto empezó cuando Fatone invitó a sumarse al ingeniero **Jorge Santos**, quien se había graduado en 1953 en la Facultad de Ingeniería de la UBA. El interés de Santos se centraba en el desarrollo de computadoras, quizás influenciado por charlas personales con Manuel Sadosky y por la lectura de sus artículos.

Luego de instalarse en la ciudad de Bahía Blanca en 1957 el Ing. Santos, con un grupo de alumnos, organizó el **Laboratorio de Computadoras** y el seminario de **Lógica y Diseño de Computadores**. Al año siguiente, el laboratorio había construido una **unidad aritmético-lógica**.

En ese mismo año, 1958, una comisión de la **UNESCO** visitó la UNS para discutir la propuesta del rectorado de la creación de un centro regional especializado en el estudio de la computación, quedando muy impresionados por el grupo de investigadores de la universidad. En 1959, Jorge Santos ganó una de las becas del programa de otorgamiento iniciado por el CONICET ese mismo año. Su destino fue la Universidad de Manchester, en donde se estaba construyendo en conjunto con Ferranti la computadora **ATLAS**, sucesora de la Mercury II. El Ing. Santos participó del proyecto implementando la operación de división de la ATLAS. Mientras tanto, Santos terminaba de tomar conciencia de la importancia del desarrollo industrial en Argentina para independizarse tecnológicamente de las potencias mundiales como Inglaterra o Estados Unidos, viendo en la reciente industria de la computación una posibilidad concreta de acceder a la superación.

Esta visión quedó potenciada con el estudio publicado ese mismo año por el investigador **Meir Lehman**, que había trabajado para Ferranti, en el que analizaba una segmentación de los costos de los proyectos de construcción de computadoras comerciales, concluyendo que solo el 10% del monto total efectivamente correspondía a la construcción de la máquina, un 15% a mano de obra y el 75% a otros costos. Bajo el concepto de minimización de costos, Lehman y su equipo estaban construyendo la computadora **SABRAC** para el **Ministerio de Defensa de Israel**, quedando operativa en 1963 cuando se la utilizó para el diseño de guía óptica de misiles. El costo de SABRAC fue de 25.000 dólares.

Luego de finalizar la beca y regresar al país en 1960, decidido a construir una computadora de bajo costo, junto con el apoyo del rector de la UNS **Dr. Juan Martella**, obtuvo un subsidio de la provincia de Buenos Aires por 100.000 dólares, a entregarse en varias cuotas, siendo la primera entrega cuando el proyecto se pusiera en marcha.

Dicho proyecto preveía la construcción de la **Computadora Electrónica de la Universidad Nacional del Sur -CEUNS-** utilizando recursos de la UNS, con los que se facilitaría la inserción comercial. Los integrantes del equipo de desarrollo tendrían dedicación exclusiva y serían los miembros del seminario de Lógica y Diseño de Computadores, incorporando únicamente a un matemático para encargarse de las tareas de programación. El Laboratorio de Computadoras se utilizaría de forma exclusiva. Se previó una duración de proyecto de cinco años que serían segmentados en dos años para diseño e investigación, otros dos años para la construcción y el último año para correcciones.

Las especificaciones de la CEUNS indicaban que sería una máquina transistorizada y contaría con una memoria principal de núcleo magnético de 64 palabras de 36 bits, con posibilidad de expandirse con el mismo tipo de memoria. La memoria sería de tambor magnético de 9000 palabras, donde almacenaría los programas. La entrada de éstos y la salida de datos se realizaría con cinta de papel perforado. El set de instrucciones sería el mismo de la Mercury II de Ferranti.

El proyecto se inició en 1961 y, mientras el dinero de la primera cuota que debía librar la provincia sufrió algunas demoras, varios integrantes del equipo de desarrollo desertaron. En marzo de 1962, Ernesto García Camarero brindaba una serie de conferencias en la UNS sobre programación y, aprovechando su visita, Santos le propuso formar parte del proyecto CEUNS. Con la aceptación de García Camarero, Santos elevó el pedido de ingreso al Consejo Superior UNS el cual, después de varios meses y varias idas y vueltas, aprobó.

El trabajo de García Camarero junto a Jorge Santos duró alrededor de un año. En este período,

debido a su compromiso con el IC dirigido por Manuel Sadosky, solo podía instalarse una semana al mes en la ciudad de Bahía Blanca para trabajar de forma exclusiva en el proyecto. Inicialmente dictó cursos sobre Autocode aunque más tarde se abocó a definir con Jorge Santos, el conjunto de instrucciones y las operaciones básica de la CEUNS. También sugirió y bosquejó el desarrollo de una aplicación traductora para que Clementina pudiera ejecutar futuros programas de CEUNS. A finales de 1963, renunció a su posición. En su reemplazo, llegaría Victoria Bajar, la primera egresada de la carrera de Computador Científico creada por el Dr. Sadosky, para comenzar a implementar el traductor de aplicaciones ideado por Camarero.

Hasta este momento, solo se había construido la unidad aritmético-lógica y se contaba con una memoria de tambor magnético cedida por la gente de Ferranti. El proyecto estaba estancado y con el panorama general poco favorable, se anunciaba lo peor.

La renuncia del personal original no pudo ser reparada y la situación se vio empeorada dado que el proyecto solo había recibido la primera y única cuota de la partida de dinero suministrada por la provincia de Buenos Aires, puesto que con el golpe de estado de 1962 el subsidio se vio suspendido de manera indefinida.

Llegado el año 1964, con avances prácticamente nulos, sin presupuesto, recursos ni perspectivas, carecía de sentido la continuidad del proyecto y se planteó la posibilidad de su cancelación definitiva, hecho que se concretó en 1965.

A destiempo

En 1983 ocurrió la vuelta a la democracia del país, luego de que atravesara una de las dictaduras más represivas y sangrientas. Este reencuentro marcó un punto de inflexión en una nueva etapa de estabilidad del sistema de gobierno y, aunque existieron algunos vaivenes, la Argentina ingresó en una madurez institucional.

Como en toda etapa de aprendizaje que conlleva a un crecimiento, en ocasiones se intenta dar pasos anticipadamente. Quizás éste haya sido el caso de la **Escuela Latinoamericana de Informática** nacida con la misión de convertirse en un centro de estudios de excelencia para la región, como parte de un plan más ambicioso de política nacional nacido en la **Secretaría de Ciencia y Técnica -SCyT-**. Este organismo, dependiente del Ministerio de Educación y Justicia, se creó en 1983 y estuvo dirigido por el Dr. Manuel Sadosky durante prácticamente todo el período de la presidencia del **Dr. Raúl Alfonsín**.

El primer proyecto de la secretaría, de carácter prioritario para el crecimiento nacional, consistió en establecer un marco para el uso y aplicación de la informática en el estado, la producción de elementos informáticos, la investigación y el desarrollo tecnológico de la materia en el país. Para esto se creó la **Comisión Nacional de Informática** en 1984, con integrantes de distintos ministerios, del **INDEC** y de la Universidad de Buenos Aires.

La estrategia planificada de la comisión, comprendía la producción nacional de software, equipos de computación y de transmisión de datos apoyados con capacitación a docentes y la creación de centros de investigación y desarrollo; dando lugar a la necesidad de aunar los esfuerzos de varias secretarías y ministerios. Este contenido quedó registrado en un informe publicado por la comisión en 1985.

Aquí apareció el primer tropiezo del proyecto por causa de una manifestación de remanentes de inmadurez política. Tanto la **Secretaría de Comunicaciones**, como la **Secretaría de Estado**, que administraba los recursos informáticos estatales, se opusieron a la propuesta argumentando que la Comisión Nacional de Informática interfería en sus respectivas competencias. Aunque el escollo resultó insalvable, la SCyT se concentró muy bien en el aspecto educativo del proyecto, creando una institución de alto nivel académico, de características similares al **Instituto Balseiro**, y abarcadora a nivel regional. Esta amplitud, además de marcar presencia, serviría como un paraguas protector ante posibles vaivenes políticos, puesto que no sería sencillo desmantelar un organismo de tal alcance.

La creación de la **Escuela Latinoamericana de Informática** en 1985 fue un gran esfuerzo de voluntades y organización de distintos actores orquestado desde la SCyT.

Así, la sede de la escuela fue el casco de la estancia del **parque Pereyra Iraola** de la ciudad de **La Plata**, que había sido cedido en comodato por seis años por el gobierno de la provincia de Buenos Aires. El edificio se acondicionó con fondos de la SCyT y el funcionamiento de la institución lo solventó **Naciones Unidas** a través del **Intergovernmental Bureau of Informatic -IBI-**.

El equipamiento definitivo, de marca **Olivetti**, fue una donación del **Ministerio de Asuntos Exteriores de Italia** y consistió en dos servidores y casi sesenta estaciones de trabajo conectadas en red. Por su parte, la **UNESCO** cedió material bibliográfico y la **Comunidad Económica Europea** costó varias visitas de profesores a la Argentina.

Para administrar la **ESLAI** se creó, también en 1985, la **Fundación Informática** que estuvo integrada por personal de la SCyT, la UNESCO, académicos y empresarios argentinos. La creación de este organismo extra-gubernamental, tuvo como fin asegurar el rumbo de la nueva

institución, aislándola de cambios políticos en el país. A la fundación respondían una **Junta Administrativa** y una **Junta Académica**, que conformaban la organización interna de la ESLAI. Mientras que la primera se encargaba del funcionamiento de la institución, cuya dirección quedó en manos de la Dra. **Rebeca Guber** -y más tarde del Dr. Jorge Vidart- y el **Dr. Armando Haeber**, la segunda, conformada por personal de la **Universidad Nacional de Luján**, se encargaba del control del contenido académico y la expedición de títulos.

El régimen en la escuela era de dedicación exclusiva para alumnos y docentes. Como requerimientos de admisión, los aspirantes debían tener aprobados los primeros dos años de alguna carrera universitaria y rendir un examen escrito. Superada esta instancia, los alumnos ingresaban en la carrera de **Licenciatura en Informática**, cuyo ciclo completo de estudios era de tres años divididos en semestres. En los primeros dos años se cursaba materias teóricas y distintos talleres prácticos. El último año era el más intenso de todos porque había que reunir una cantidad de puntos cursando materias optativas, participar de alguna pasantía y finalmente presentar un trabajo de tesis.

Al contar con carácter regional, la escuela tuvo alumnos provenientes de **Bolivia, Ecuador, Uruguay y Venezuela**, además de nuestro país. Como nota al margen, es interesante notar que no hubo alumnos chilenos ni brasileños. En el caso de Brasil, existía un gran avance en materia de Ciencias de la Computación, puesto que los campos de investigación científica y tecnológica fueron considerados prioritarios para el desarrollo, tanto por gobiernos democráticos como militares, algo que no se dio en nuestro país.

Los egresados de la ESLAI tenían un alto nivel de preparación, muy bien visto y valorado en distintos sectores como educación, investigación e industria. Por la escuela pasaron reconocidos profesores argentinos como **Jorge Aguirre, Roberto Cignoli, Pablo Jacovkis, Gregorio Klimosky y Hugo Scolnik**; también los italianos **Carlo Ghezzi, Ugo Montanari y Giorgio Ausiello** entre otros.

Lamentablemente la ESLAI vivió tan solo cuatro años. Cerró sus puertas en 1989 habiendo producido algo más de un centenar de egresados. A pesar de las precauciones tomadas para su continuidad, se dieron dos eventos que cambiaron el destino de la escuela.

Primero, en 1988 se disolvió el IBI, quedando la subvención de la ESLAI en manos de la Fundación Informática. Mientras tanto, en Argentina se vivía una devaluación galopante de la moneda que incidió en la finalización temprana del gobierno del **Dr. Raúl Alfonsín** a mediados de 1989.

En ese mismo año y en segundo lugar, la Fundación Informática empezó a depender de los fondos suministrados por la SCyT, con la que ya manifestaba roces debido al cambio de conducción política del organismo ocurridos con el nuevo gobierno del **Dr. Carlos Menem**. Las

partidas de dinero se demoraban, mientras que la SCyT sugería la disolución de la fundación para crear otro organismo administrativo de la ESLAI dependiente del CONICET.

Finalmente, aunque se pudo negociar en un principio con la SCyT la liberación de fondos a cambio de la inclusión en la fundación de determinados funcionarios de la nueva dirigencia, este organismo a la postre anunció que no liberaría los fondos por oposiciones internas.

Las consecuencias de la falta de fondos culminaron cuando en la ESLAI se cancelaron primero el comedor, luego los medios de transporte y al poco tiempo el pago de becas y sueldos, para cerrar definitivamente en el último trimestre de 1990. Solo la Junta Académica se reunía esporádicamente para tratar la situación de los alumnos remanentes del último año de vida de la escuela.

La ESLAI fue un proyecto bien pensado y con un objetivo estratégico que, de haberse cumplido, habría puesto al país en una situación privilegiada en la industria. En sus cuatro años de vida produjo algo más de cien egresados altamente calificados, dentro de los cuales se encuentran los primeros doctores en Ciencias de la Computación del país.

Desafortunadamente la escuela se creó demasiado temprano, en los inicios de la nueva democracia, cuando el país se estaba despertando de una larga sucesión de dictaduras por lo cual no existió un ejercicio político libre para alcanzar una estabilidad en las instituciones. Tal carencia hizo víctima de la inmadurez y mezquindad política a la ESLAI, sacrificando un proyecto de importancia nacional por diferencias ideológicas.

El Departamento

El punto clave de la excelencia de la ESLAI fue privilegiar la enseñanza conceptual en lugar de la puntualmente tecnológica. Trasladar esta premisa a la actualidad sería, por ejemplo, privilegiar la enseñanza de **Algoritmos y Estructuras de Datos** en lugar de simplemente enseñar **Java** o **framework .NET**, tal como se hace en algunas carreras de universidades privadas.

En este sentido, la sucesora natural de la Licenciatura en Informática de la ESLAI bien podría ser la **Licenciatura en Ciencias de la Computación** dictada en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. De hecho, algunos docentes de la ESLAI continúan participando del Departamento de Computación dictando clases e investigando. También muchos de estos docentes contribuyeron a la creación de la nueva licenciatura, fundamentada en la necesidad de actualizar y administrar la carrera de Computador Científico impulsada por Manuel Sadosky, independizándola del Departamento de Matemática para transformarse de una carrera auxiliar

a una carrera protagónica. El Departamento de Computación nació casi en simultáneo con la ESLAI en 1985.

Lentamente se fueron incorporando docentes, investigadores y equipamiento al nuevo Departamento dirigido por el Dr. Hugo Scolnik y la carrera, que se había convertido en Licenciatura en Ciencias de la Computación en 1983, tuvo solo dos reformas en su plan de estudios hasta el día de hoy, la primera en 1987 y la segunda en 1993. El departamento se fue consolidando con publicaciones elaboradas por distintos grupos de investigación y tuvo dos expansiones importantes, una a fines de la década del '90, con la creación del doctorado en Ciencias de la Computación y la otra, a principios del nuevo milenio, con la incorporación de la maestría en Data Mining y Knowledge Discovery.

La historia del Departamento está muy bien sintetizada en la sección <http://www.dc.uba.ar/inst/historia> de su sitio web. No aportaría mucho transcribiéndola o resumiéndola de nuevo. Pero quizás podría comentar algunas vivencias.

Empecé a cursar la licenciatura en el año 1993 y en mis primeros recorridos por los laboratorios del departamento conocí una importante cantidad de alumnos de distintas carreras, que pasaban sus ratos libres frente a terminales con pantallas monocromáticas naranja o verde accediendo a los servicios que brindaba Internet en aquel entonces, como el **FTP**, el **e-mail** y la comunicación con otras personas a través del **IRC -Internet Relay Chat**.

Entre 1994 y 1995, se renovó el **Laboratorio 1** con un parque de máquinas PC operadas con **Windows 3.1 for Workgroups** desde las cuales se podía acceder a la **Web**, que para aquel entonces era una novedad. La navegación se hacía con el browser **Netscape** pero previamente había que cargar el stack del protocolo **TCP/IP**, puesto que no era nativo de la versión del sistema operativo. Y había que tener paciencia, porque la velocidad de acceso en horarios pico se podía equiparar a la de un modem telefónico de 56kbps durante una tormenta eléctrica.

Para el año 1995 se empezó la construcción del sitio web del Departamento. Las primeras páginas las escribió uno de los administradores de redes, **Alejandro Limbrunner**, en HTML puro usando el editor "vi" de UNIX. Al año siguiente, en las carteleras de los laboratorios aparecieron unos anuncios solicitando colaboración para completar las páginas de las materias con sus programas y datos. Había que presentarse en la oficina de **Gabriel Wainer** y allí fui. Colaboré en los ratos libres y desde mi casa, armando algunas páginas con un primitivo editor de HTML llamado **HotMetal**. Las páginas resultantes las llevaba en un diskette de 5.25" a la oficina de Gabriel Wainer y cuando no se encontraba, pasaba el diskette por debajo de la puerta.

En estos laboratorios pasamos muchas tarde y noches hasta casi ser echados por los conservadores "...en diez minutitos cerramos el laboratorio...", haciendo prácticas de Algoritmos y Estructuras de Datos I, II y III, Métodos Numéricos y Organización del Computador II entre otras.

No parecían ser muchas materias las del plan de estudio y de hecho no lo eran, pero la carga horaria era definitivamente muy intensa. En charlas con amigos y conocidos de otras carreras como abogacía o medicina, no faltaba quien se quejase "...No me fue muy bien este año, solo pude meter diez materias". En mi caso solo podía pensar "...diez materias? Pero eso es un poco menos de la mitad de mi carrera!"

Cuando la vocación empieza por casa

Si se hicieran encuestas sencillas e informales a poblaciones de profesionales informáticos, promediando o finalizando los treinta años, en alguna ronda de la cafetería de una empresa o en alguna reunión familiar, acerca de la motivación que los llevó a elegir la profesión, el común denominador será el contacto con computadoras hogareña durante la niñez o adolescencia, sea porque en la escuela primaria o secundaria tuvieron materias donde debieron utilizarlas, o más probable porque en sus casas o en las del algún pariente utilizaron algún equipo home computer.

El fenómeno mundial de las home computers de mediados de los '80, tendió un puente entre la gente y las computadoras, que hasta ese momento eran exclusivas del ámbito académico, empresarial o cinematográfico. Y Argentina no escapó del efecto. Las home computers fueron la novedad y parte de un estilo de vida, como hoy lo son las aplicaciones de Instant Messaging, los Smart Phones o Facebook.

Fueron parte de una impronta generacional que ayudó a potenciar el desarrollo informático inicialmente sembrando la curiosidad y creando una fuerte atracción en algunos niños y adolescentes por los juegos de computadora, que más tarde dejaron un poco de lado los joysticks, para incursionar en la programación en Basic, para finalmente y, sin dejar del todo de lado los joysticks, adquirir formación académica en computación.

Así como Ferranti, IBM y UNIVAC competían e intentaban imponerse en el mercado, empresas como Apple, Atari, Commodore, Radio Shack, Sinclair o Texas Instruments, entre otras presentaron feroces batallas para convertirse en el standard entre los usuarios hogareños, en un terreno donde, desde la presentación de características innovadoras de los equipos, hasta jugadas estratégicas, servían para eliminar definitivamente a la competencia.

Las home computers eran pequeñas máquinas contenidas en un teclado, con microprocesadores de 8 bits, capacidad de RAM en un rango de entre 2Kb y 128Kb y lenguaje Basic incorporado en ROM. La mayoría podía operar con gráficos, colores y generar sonidos y contaban con una interesante variedad de periféricos propietarios y fabricados por terceros, en función del grado de apertura de la empresa para revelar detalles técnicos. Existían impresoras térmicas, de matriz de punto, lápices ópticos, unidades de almacenamiento masivo en diskettes y cartuchos de cinta, interfaces serie, paralelo y modems.

Y a pesar de este ejército de periféricos, la popularidad de las máquinas se logró en base a su precio, a la cantidad de software disponible pero, principalmente, porque su operación era sencilla. Se conectaban a un televisor casero y se usaba un grabador de cassettes común para cargar y almacenar programas.

En nuestro país las máquinas con mayor preferencia fueron las **Sinclair, Commodore, MSX, Atari y Texas Instruments** con varios modelos y con distinta intensidad de presencia según el ámbito. Por ejemplo, el sector educativo primario y secundario prefería las **TI-99/4a** de Texas Instruments –y algunas Apple II- en un principio, hasta que paulatinamente las fue reemplazando con **Commodore 64** y **Commodore 128** cuando éstas se popularizaron al tiempo que las TI-99/4a se discontinuaban. Más tarde, y hasta la llegada de las PC, adoptaron las máquinas de la norma MSX, mayormente las **Talent DPC-200** fabricadas por la empresa argentina **Telemática S.A.**. Este modelo disponía de una buena cantidad de periféricos, aplicaciones educativas y contaba con cierto nivel de compatibilidad con el formato de diskette de las PC.

En el hogar las elecciones estaban más repartidas, pero las máquinas preferidas eran las Commodore 64 y los clones nacionales de la línea Sinclair fabricados por la empresa argentina **Czerweny**. Había una especie de rivalidad a nivel mundial entre la Commodore 64 y inglesa **Sinclair ZX Spectrum**, siendo esta última construida en el país por Czerweny con el nombre de **CZ-2000**. El principal uso de las computadoras en este ámbito era el recreativo.

Industria Argentina 3: Un modelo para armar

Las últimas dictaduras militares se encargaron de perjudicar la economía del país aplicando, entre otras cosas, políticas de libre importación de todo tipo de productos que pronto inundaron el mercado y fueron aniquilando a la industria local, que nada pudo hacer frente a la capacidad productiva de países del primer mundo.

En los primeros tiempos de la vuelta de la democracia se experimentó una leve mejoría económica general y hubo un llamativo crecimiento industrial.

Por ejemplo, la política de reducción de impuestos y restricción de importaciones en Tierra del Fuego favoreció la creación de un polo tecnológico en donde se instalaron fábricas que construyeron equipos de audio, televisores, calculadoras, consolas de videojuegos y electrodomésticos. Algo similar ocurrió en San Luis, con la puesta en marcha de una ley de exención de impuestos, permitiendo un marcado crecimiento industrial y provincial. Empresas nacionales como **Drean**, **Motores Czerweny** y **Talent** entre otras, aprovechando esta situación y el auge de las home computers, crearon divisiones especializadas para la construcción local de computadoras.

Mientras que en Tierra del Fuego **Casio** fabricaba calculadoras y **Kenia Fueguina** la consola de juegos **Coleco Vision**, en San Luis se instaló Drean, que fabricó las computadoras Commodore 16, 64 y 128, bajo el nombre **Drean-Commodore**; Telemática, la división de Talent que construyó las máquinas **Talent DPC-200** y **TCP-310** de la norma **MSX** y **MSX-2** respectivamente, basadas en las computadoras coreanas **Daewoo**; Skydata, que hizo lo propio con la consola de juegos **Atari 2600** y las computadoras **Atari** de línea **XL**, **XE** y **ST**. Otra planta muy importante fue **Czerweny Electrónica**, ubicada en la ciudad de Paraná, Entre Ríos, que construyó calculadoras nacionales y computadoras de la línea Sinclair y Timex-Sinclair denominándolas "**CZ**". Finalmente, en la planta de **General Pacheco** del Gran Buenos Aires, Texas Instruments Argentina construía las máquinas TI-99/4a y calculadoras. Y esta lista no es exhaustiva.

El proceso de construcción de computadoras en nuestro país no era integral, sino que se trataba de un proceso de ensamblado, con un porcentaje de componentes importados del país de origen de la computadora en cuestión. Como ejemplo, están las primeras máquinas Talent DPC-200 de Telemática que tenían escrito "Daewoo" -empresa de origen- en su placa madre o las primeras máquinas de Czerweny de la gama baja, **CZ-1000** y **CZ-1500** que tenían escrito internamente "Timex Sinclair", mientras que la **CZ-2000** en su interior indicaba que se trataba de una **Sinclair ZX-Spectrum** original.

Un caso interesante es el de las máquinas Drean-Commodore. La planta de ensamblaje se encontraba en realidad en el Gran Buenos Aires, en la zona de La Tablada, aunque oficialmente ese lugar era un depósito. Una vez al mes, un grupo de técnicos viajaba a la planta de fabricación de Commodore en California. Allí revisaban un grupo de máquinas que habían sido apartadas de la línea de producción por presentar fallas. De este grupo de máquinas seleccionaban aquellas que parecían ser fáciles de reparar. Las máquinas del subconjunto seleccionado eran desarmadas y sus componentes internas enviadas a la Argentina. Lo mismo ocurría con periféricos como las unidades de disco.

En la fábrica de La Tablada, las máquinas eran ensambladas nuevamente, reparadas y modificadas para adaptarlas a los requerimientos de televisores color locales. El gabinete,

teclado y fuente de alimentación de la nueva máquina, eran fabricados en el país. Los productos terminados era enviados a la planta de San Luis, donde se embalaban y se distribuían para la venta.

Con la finalización de los '80, a nivel mundial, el entusiasmo por las home computers empezó a decaer y el mercado se contrajo hasta desaparecer. Por otro lado, las PC de IBM y sus clones empezaron a ganar terreno y, si bien la configuración básica de estas máquinas no estaban a la altura de algunas computadoras hogareñas como Commodore Amiga, las PC tenían una prometedora arquitectura expandible. Mientras tanto, Argentina vivió una nueva crisis económica hiper-inflacionaria y la industria nuevamente se vio afectada. La crisis también ocasionó la salida anticipada de la presidencia del Dr. Alfonsín a mediados de 1989. Con la llegada del nuevo gobierno del Dr. Menem, electo en julio del mismo año, se tomaron medidas que luego de un tiempo no solo aplacaron sino que lograron un bienestar general temporario. Sin embargo, el costo sería el aniquilamiento de la industria nacional que se encontraba agonizando.

Para finalizar

Clementina fue muy poderosa. Porque fue la primera en su especie en el país y se convirtió en un ícono. Porque alrededor de ella, los científicos de una universidad pública encontraron una herramienta fabulosa que combinaron con su ingenio para solucionar problemas concretos. Y mientras la descubrían y se familiarizaban con ella, en medio de sus jugadas de Nim o aun cuando pudieron escucharla interpretar la Cumparsita, estaban trabajando para el futuro. Abrieron caminos y sembraron semillas, mostrando un nuevo horizonte de crecimiento para el país, creando las herramientas y sentando las bases para la formación de nuevos científicos y profesionales.

Nada pudieron hacer las políticas equivocadas, sin intención o con ella, para detener lo gestado con la Mercury II; en el peor de los casos solo disminuyeron la velocidad de avance, pero nunca su detención. Lo dijo Voltaire y lo repitió Sarmiento: las ideas no se matan.

Y todo lo que vino después fue la consecuencia de un sueño, que como tal, tiene una parte involuntaria, fantástica e inimaginada; pero en el fondo es anhelada. Fue el sueño de Manuel Sadosky, hijo de inmigrantes rusos, muy pobres, que supo hacerse desde abajo, un hinchado de San Lorenzo que trabajó, estudió, se convirtió en maestro de escuela y luego se doctoró en

Matemática. Quiso hacer un pequeño aporte al país que le había dado la oportunidad de crecer, pero tal vez no imaginó un devenir en el que facultades y universidades seguirían el camino que se estaba trazando, gestando sus propias carreras de computación y en algunos casos, probando suerte con la construcción de computadoras.

Y luego vino la decadencia en 1966 proveniente de un letargo impuesto por grupos de irracionales que gobernaron al país, bajo la premisa de una versión modernizada de la caza de brujas. El corto período democrático entre 1973 y 1976 poco y nada pudo hacer para revertir o escapar de esa época oscura de ignorancia y terror que duró hasta 1983. Me pregunto si el desarrollo truncado en 1966 se hubiera mantenido y avanzado, si aquel golpe militar no hubiera existido. Me conformo con menos: ¿qué hubiera ocurrido si ese gobierno militar y los sucesivos, hubieran permitido el desarrollo de la industria y la ciencia, como fue el caso de Brasil, en lugar de sofocarlo? Y me contesto, que quizás, los golpes fueron inevitables porque la mentalidad de una parte de la sociedad tendría que haber cambiado. No hay que ir muy lejos para ver ejemplos de esta mentalidad y sus posturas, se pueden reconocer algunas en este ensayo.

La creación de la ESLAI en 1985, dos años después el retorno de la democracia, ocurrió dentro de un contexto ambicioso para estimular el crecimiento del sector informático como industria en el país, que no pudo ser implementado por cuestiones burocráticas. A pesar de los recaudos tomados para su supervivencia, la escuela tuvo una corta vida de cinco años que alcanzaron para formar a más de cien profesionales de distintos países de Latinoamérica con un nivel de preparación ampliamente reconocido. La ESLAI fue víctima de la situación económica del país, pero principalmente de la miopía y la inmadurez política de gobernantes acostumbrados a dar soluciones a corto plazo y ser partidarios del “destruyo lo que construyó el anterior”. ¿Qué hubiera ocurrido si la escuela se hubiese mantenido operativa? ¿En qué situación estaría el país si el plan del que formaba parte la ESLAI se hubiese implementado? No puedo dejar de preguntarme, pero no puedo responderme, por la imprevisibilidad que existió en el país y que afortunadamente, pero de manera muy paulatina, se va diluyendo.

Y quién sabe; quizás haya otro golpe de suerte como en los '80 cuando la fiebre por las home computers hizo que muchos niños, adolescentes y también adultos, de forma -relativamente-masiva se acercasen, como nunca antes había ocurrido, a las computadoras. Hasta aquel entonces, si no se recurría a alguna revista especializada o se iba a ver alguna película de ciencia ficción, los únicos privilegiados con alcance a una computadora eran los trabajadores de determinados sectores o del público de facultades con carreras afines. Este encuentro fue positivo porque ayudó a despertar el interés en los más chicos por estudiar carreras de computación. Sin dudas, sirvió como una muy buena publicidad.

Pareciera que cincuenta años es muy poco para el desarrollo de una ciencia en el país. Pero a pesar de varios tropiezos, la computación avanzó mucho y muy rápido, casi de manera fantástica, llegando al punto en que la disciplina hoy en día, tiene injerencia en prácticamente todos los aspectos de la vida cotidiana; tal como ocurre en otros países. Pero estaba faltando algo para aprovechar el potencial de los recursos argentinos, muy valorados por cierto, formados en universidades estatales, mediante alguna política de prioridad como la ideada en la SCyT durante el gobierno del Dr. Alfonsín. Hoy esto se va acercando a la realidad para continuar el camino abierto por Manuel, fallecido el 18 de Junio de 2005. Empezó con la creación del **Ministerio de Ciencia y Tecnología** y se irá solidificando con el nuevo proyecto del edificio **Cero más Infinito**, que además de ser la próxima nueva casa del Departamento de Computación y del Instituto de Cálculo, será la base del desarrollo de nuevos científicos y de otras disciplinas prioritarias para el crecimiento del país. Allí vamos!

Referencias

1. Aguirre, J.; Paz, A.; Vidart, J.; Litmajer, N., (2003), SADIO Newsletter número 8, http://folk.uio.no/gerardo/sadio_nl8-ESLAI.pdf
2. Arias, M., (2009), "Política informática y educación: El caso de la Escuela Superior Latinoamericana de Informática", Conlines, Vol. 5, No. 9, pp.49-66
3. Babini, N., (2003), "La Argentina y la computadora", Dunken
4. Cambell, M.; Aspray, K., (1996), "Computer: A history of the information machine", Basic Books
5. Carnota, R.; Rodriguez, R., (2010), "Fulgor y ocaso de CEUNS", <http://www.buenastareas.com/ensayos/Fulgor-y-Ocaso-De-Ceuns/1023200.html>
6. Ciancaglini, H., "La computadora electrónica CEFIBA", <http://monografia-hi-unrc.googlecode.com/files/Art029.pdf>
7. Clarín, (1998), "La muerte de un fascista declarado", <http://edant.clarin.com/diario/1998/10/23/t-01403d.htm>
8. Durán, W.; Zoltan, C.; Cortés, C., "COMIC - El lenguaje y compilador del Instituto de Cálculo de 1965"
9. Lehman, M.; Netter, Z., (1963), "Sabrac, A Time-sharing low cost computer", ACM, Vol.6, No.8, pp. 427-429
10. Jacovkis, P., (2010), "La historia de la computación en la Argentina", <http://acp.clubdeprogramadores.com/notas/frame5.htm>
11. Karageorgos, A., (2008), "Mitos y Leyendas de Dreaan Commodore desde Adentro", http://www.commodoremania.com.ar/notas/20080802/frame_nota.html
12. Rotunno, C.; Guijarro, E.,(2003), "La construcción de lo posible", Del Zorzal
13. Smukler, A., (2007), "Leyendas de 8 bits en la Argentina", Dunken