



## COLABORACIONES

### LA COMPUTADORA Y SUS PRIMEROS PASOS EN LA ARGENTINA

Trataremos de sintetizar en esta colaboración los primeros tiempos de la computadora en la Argentina. En mérito a la brevedad nos referiremos sólo a los rasgos generales de esos comienzos, sin mencionar a sus protagonistas.

Las primeras computadoras llegaron a la Argentina en 1960. Una de ellas, inglesa, estaba destinada a la Universidad de Buenos Aires; otras dos, de origen norteamericano, fueron instaladas en sendas empresas estatales de transporte, Ferrocarriles Argentinos y Transportes de Buenos Aires.

Hacía entonces quince años que la computadora había sido concebida como una máquina capaz de resolver problemas matemáticos complejos, mediante operaciones aritméticas ejecutadas con rapidez y precisión y sin intervención humana (o sea automáticamente). Surgió así una progenie de computadoras producidas en laboratorios (como se llamaban antes los centros de investigación), cada vez más poderosas. En el transcurso de su desarrollo, la nueva máquina se había revelado capaz de realizar también operaciones lógicas, tales como ordenar, comparar, clasificar o seleccionar conceptos. La construcción de una máquina encargada de procesar el Censo de EUA de 1950 marcó el comienzo de las llamadas computadoras comerciales (por contraposición a las computadoras científicas originarias), que fueron reemplazando a las máquinas de contabilidad, descendientes de la tabuladora de Hollerith de 1890, conocidas también como máquinas de registro unitario.

Las máquinas "científicas" permitían resolver problemas matemáticos. Las máquinas "comerciales" manejaban preferentemente estadísticas, sistemas financieros y de gestión empresarial. Hasta 1964 no apareció una computadora que reuniera ambas características, lo que se llamaría una computadora universal. Su diseño sentó un patrón que prevaleció hasta que la imposición de la microelectrónica a comienzos de la década de 1980 cerró lo que bien podría llamarse la "edad antigua" de la computadora.

Las máquinas que llegaron a la Argentina en 1960 correspondían a la primera fase de esa "edad antigua" y distaban mucho de las actuales. La computadora de la Universidad era enorme y ocupaba todo un local que debió ser construido y acondicionado especialmente. Había sido encargada dos años antes (la entrega de una computadora llevaba entonces de dos a tres años) y pertenecía a las que después fueron llamadas computadoras de primera generación, porque su unidad electrónica estaba compuesta de válvulas termoiónicas (llamadas también tubos o lámparas), similares a las utilizadas hasta mediados de siglo en los aparatos de radio. Las com-

putadoras instaladas en las empresas de transporte, de diseño más avanzado pero de menor potencia de cálculo, estaban constituídas por varios gabinetes de distinto tamaño que, en conjunto, también requerían una amplia sala acondicionada.

La llegada del tema de la computadora a la Universidad de Buenos Aires coincidió con los cambios introducidos en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y en la de Ingeniería (separadas desde 1953) por las autoridades designadas después del derrocamiento de Perón en 1955. En el Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias se comenzó por dictar seminarios y cursos antes de contratar la computadora, al tiempo que se realizaban las tareas preparatorias de la implantación de un Instituto de Cálculo, consagrado a matemática aplicada, que fue propuesto formalmente en 1960 y creado oficialmente dos años después. En 1963 se creó la primera carrera universitaria, que otorgaba título de Computador Científico.

En la Facultad de Ingeniería el Departamento de Electrónica emprendió en 1958 la construcción de una computadora experimental, llamada CEFIBA, que quedó concluida en 1962. En el Departamento de Estabilidad se dictaron los primeros cursos sobre computadoras en 1961 y dos años más tarde se creó un Grupo de Estudios que se preocupó sobre todo por las aplicaciones de la computadora a la ingeniería -y a la enseñanza de la ingeniería- y mantuvo una estrecha relación con actividades afines de EUA, especialmente con el Massachusetts Institute of Technology.

Podría decirse que en estos tiempos iniciales la Argentina avanzaba en los tres frentes abiertos por la flamante invención: el del hardware, o sea todo lo relacionado con el diseño físico de la máquina y sus complementos; el del software, que se refiere a su programación básica y aplicada, y el de sus aplicaciones, que en el caso del Instituto de Cálculo se orientaron preferentemente a las de carácter matemático. En tal sentido el Instituto realizó una labor pionera en materia de modelos de simulación o de experimentación numérica en computadora, que sirvieron luego de base para emprendimientos mayores, como los ejecutados entre 1968 y 1970 por una consultora privada constituída por antiguos miembros del Instituto (el Estudio de la Prolongación de la Avenida 9 de Julio de Buenos Aires y el Modelo Matemático de la Cuenca del Plata).

Fuera de la Universidad de Buenos Aires merece mencionarse la creación en 1962 del Departamento de Computación de la Universidad Católica Argentina (fundada en 1959) provista de una computadora que fue la primera de su tipo llegada al país. En el Centro de Investigación de Técnicas Matemáticas Aplicadas a la Dirección de Empresas (CITMADE), cuya fundación en 1963 se debió a la misma Universidad, se trabajó también en modelos matemáticos, utilizando en este caso una computadora más moderna que la del Instituto de Cálculo, aunque cabe aclarar al respecto que allí se estudiaba su remplazo desde 1965.

En cuanto a la actividad en el interior del país, tuvo papel pionero la Universidad Nacional del Sur, con sede en Bahía Blanca (fundada en 1956), donde se creó en

1959 un Departamento de Electrónica que fue asiento de importantes trabajos de investigación (que fueron presentados en congresos internacionales) y de la construcción de una computadora de bajo costo, llamada CEUNS, que quedó interrumpida en 1962 cuando los cambios políticos de ese año dejaron sin efecto el apoyo financiero provincial. Quince años después, Bahía Blanca volvió a ser escenario de la construcción de otra computadora, una máquina especializada llamada ARGENTA, que la Armada encargó a una firma técnica local pero no llegó a utilizar.

Entre otros acontecimientos de ese período inicial cabe mencionar la fundación de la Sociedad Argentina de Cálculo en 1960, por iniciativa de miembros del Instituto de Cálculo que, como éste, se mantuvo más atenta a las novedades europeas que a las norteamericanas, tendencia puesta de manifiesto desde la contratación de una computadora inglesa, que fue casi la única de esa procedencia en la Argentina (otra se instaló en el Banco de Londres y América del Sur en 1965). Esta misma orientación fue factor de decisión, también en 1960, de la incorporación de la Argentina al International Computer Center, luego International Bureau of Informatics (IBI), fundado por Unesco en 1951.

En la Universidad de Buenos Aires la actividad en materia de computación científica quedó truncada cuando los acontecimientos políticos de 1966 motivaron la dispersión de sus principales animadores. Algunos se alejaron del país y ese modo la acción del grupo fundador se extendió más allá de nuestras fronteras, por su influencia en la promoción de actividades similares en Uruguay y Venezuela.

Veinte años después, desde posiciones oficiales, algunos de esos precursores intentaron revivir la idea de un instituto que fuera centro de formación e investigación en computación de alto nivel. Nació así, por iniciativa de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Nación, la Escuela Superior Latinoamericana de Informática (ESLAI), con el apoyo financiero del IBI, que después de producir varias promociones de brillantes graduados, no pudo sobrevivir a la crisis de aquel organismo internacional.

\* \* \*

La computadora fue concebida en centros de investigación en una tarea conjunta de técnicos e ingenieros pero sobre todo de físicos, matemáticos y lógicos. Quizá se deba atribuir a esa preponderancia inicial del enfoque científico el papel crucial que cumple actualmente. Gracias a la microelectrónica (que cobró impulso a partir de la invención del microprocesador en 1970), nuestra época se caracteriza por el auge de las computadoras personales y la ampliación incesante de las aplicaciones de la computadora, que tienden a abarcar todas las actividades humanas, desde la producción de bienes y servicios hasta la producción intelectual.

Pero aparte de ese papel la computadora sigue siendo, como el microscopio o el telescopio, un instrumento auxiliar de la investigación científica que ha evolucionado

como aquellos y está jugando el mismo papel decisivo en el avance del conocimiento. Como ocurre con otras conquistas de este siglo, en ella se desdibuja la frontera entre ciencia y técnica. Su desarrollo reclama tanta investigación y experimentación como el de una teoría científica, así como la puesta a prueba de una teoría reclama aparatos cada vez más complejos y costosos (piénsese en los aceleradores de partículas o los observatorios espaciales).

Como otras ramas del conocimiento, las ciencias de la computación plantean incesantemente nuevos problemas y abren nuevas posibilidades. La microelectrónica que pretende que los transistores alcancen el nivel atómico debe apelar a recursos teóricos y materiales comparables a los de una investigación cuántica. Una programación (software) que pretende abarcar toda actividad humana e incluso reemplazar su potencia intelectual, debe apelar a nuevas concepciones que amplíen los dominios lógicos y matemáticos. La computadora nació como producto de laboratorio y sigue siendo vástago de la investigación científica y técnica.

Estas consideraciones nos permiten comprender la concepción que guió los primeros pasos de la computadora en la Argentina, que lamentablemente apenas encontró eco entonces y después. Una formación en informática que prepare solamente para ejercer una profesión satisfará quizá las demandas circunstanciales del mercado y la oferta que nos llegue de afuera, pero no preverá las demandas del futuro, no estimulará la capacidad de juicio ni la propia creatividad. Se sostuvo entonces que una escuela de informática, que debía formar investigadores y no sólo profesionales, debía contar con centros de investigación y bibliotecas especializadas, debía publicar los trabajos de sus estudiosos y asegurar el futuro de los mejores. De lo contrario seguiríamos viviendo de los logros ajenos, desperdiciando muchos talentos u obligándolos a irse. A esta altura de los tiempos hay que infundir afán de investigación, así como antes, bajo el signo de la cultura humanística, se infundía el gusto por los clásicos. Vivimos una cultura científica, en la cual los Premios Nobel juegan el papel que desempeñaban en el pasado los grandes pintores y los grandes novelistas.

El puñado de hombres y mujeres que hace cuarenta años emprendió esa tarea trunca soñó que la Argentina merecía un destino más levantado. A su modo tuvieron una visión sarmientina del papel de la educación, esa visión que abrió el camino del ascenso social y cultural a los hijos del país y de la inmigración, e hizo posible que la Argentina fuera pionera en América Latina. Nos advirtieron que tenemos que recuperar esa visión si queremos recuperar ese liderazgo.

*Arq. Nicolás Babini*

## REFERENCIAS

- Babini, N.** 1991. La informática en la Argentina. 1956-1966. *Letrabuena*. Buenos Aires. 170 p.
- Babini, N.** 1994. Un enfoque de la historia de la informática (5-21). En: Babini, N. & D. Donolo. *Computación y computadoras. Historia y aplicaciones*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Facultad de Ciencias Humanas. *Serie Material para la Enseñanza No 9*. 35 p.
- Babini, N.** 1994. Bibliografía informática argentina 1949-1975. *An. Soc. Cient. Arg.* 224(1): 75-114.
- Breton, Ph.** 1989. Historia y crítica de la informática. *Cátedra, Colección Teorema*. Madrid. 250 p.
- Freiberger, P. & M. Swaine.** 1986. Microinformática. Orígenes, personajes, evolución y desarrollo. *Osborne/McGraw Hill*, Madrid. 302 p.
- Goldstine, H. H.** 1972. The computer from Pascal to von Neumann. *Princeton University Press*, Princeton, N. J. 378 pp.
- Moreau, R.** 1987. Así nació la informática. Orígenes y evolución. *EL Ateneo*, Buenos Aires, 177 p.
- Randell, B.** 1982. (ed.). The origins of digital computers. Selected papers. *Springer Verlag*, Berlín-Heidelberg, New York. 580 pp.
- Rosen, S.** 1967 (ed.). Programming systems and languages. *McGraw-Hill*, New York. 734 pp.
- Sadosky, M.** 1962. El Instituto de Cálculo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. *Rev. Univ. Buenos Aires*, V época, Año 7, 4: 646-650.
- Sadosky, M.** 1972. Cinco años del Instituto del Cálculo de la Universidad de Buenos Aires. 1961-1966. *Reportaje. Ciencia Nueva* 17: 13-18.

## CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS DIRECTORES DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA (\*)

### ¿Quién es el director de un proyecto de investigación?

Generalmente es la persona responsable de haberlo concebido, de garantizar su cumplimiento, de dirigir y coordinar las acciones, recursos humanos y materiales, y de administrar del modo más adecuado los medios disponibles.

### ¿Cómo son los directores?

Los directores de proyectos se producen en todos los tamaños: delgados y altos, gruesos y bajos, extravertidos, introvertidos, endomórficos, exomórficos, cerebrotónicos, viscerotónicos. El temperamento entre los directores varía. Algunos son tran-

(\*) Esta nota formó parte del curso "Introducción a la Investigación" dictado para alumnos y docentes de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Esperanza (Univ. Nac. del Litoral), en octubre 1995.

quilos, otros vociferantes; pacíficos o belicosos. En realidad no es el plumaje del ave, sino la estructura interna la que nos da la clave de un buen director<sup>10</sup>. Quizás podamos explicarlo empleando el sistema taxonómico.

El género "*Director*" puede dividirse en dos especies principales: "*bueno*" y "*malo*". Estos calificativos son los empleados por los subordinados para referirse a sus directores. Su opinión interesa porque rige la forma en que se establecen las relaciones personales y, por ende, la armonía del equipo de trabajo.

La especie "*bueno*" tiene los atributos esenciales del líder (como los explicados por De Pree<sup>5,6</sup> o los detallados por Hooper -en Paterson<sup>10</sup>-: honestidad, personalidad, vitalidad, inteligencia vivaz, capacidad de comunicarse y criterio), practica los métodos de planificación participativa y sabe cómo elaborar o integrar un plan estratégico institucional<sup>3</sup>.

Al decir "*malo*" los taxónomos se refieren a especies que no hacen las cosas bien y que tampoco son buenos. La palabra implica que no hacen lo adecuado para lograr una eficiente y armoniosa dirección del equipo y que no son justos o razonables. No hacen aquello que están obligados a hacer ni lo que esperaban que hiciera.

#### Origen de las subespecies ("*trucho*" y otras).

Es probable que alguna vez haya quedado asombrado al comprobar que tal o cual investigador figura o figuró como director de un proyecto sin registrar antecedentes sobre el tema.

Las dudas sobre posibles fallas en el proceso de evaluación se le habrán acrecentado si comprobó que el director del proyecto era también director de un departamento o de un centro de investigaciones o amigo de un "entregador" de subsidios. En este caso, posiblemente pensó que se aplicaron conceptos de autoritarismo, oportunismo, amiguismo, etc. Así, tal vez, se originó -en su imaginación- la subespecie "*trucho*" (según la acepción dada al término por Ulanovsky<sup>12</sup>). Pero... ¿a qué especie pertenece? Veamos.

Quizá alguna vez creyó comprobar la presencia de esa subespecie en la dirección del proyecto de un becario. Sin embargo, si está de acuerdo con que, en este caso, el principal objetivo no es el proyecto en sí mismo, sino formar un investigador, sus prejuicios posiblemente disminuyan. Principalmente cuando compruebe la trayectoria posterior de esos becarios como investigadores independientes. En este caso, quizás ubique la subespecie dentro de la especie "*bueno*" o bien decide crear provisoriamente otra ("*bueno, conreservis*").

Si individuos aparentemente pertenecientes a esta subespecie no tienen antecedentes y si, además, el objetivo del proyecto es ambiguo y abundan otros defectos (no listados por falta de espacio), es posible prejuzgar que hubo una falla en alguna

instancia del proceso de evaluación. Si fuera así, el taxónomo lo identificará con la especie "*malo inclusitruchis*" (Cuadro 1).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica tentativa de los directores de proyectos de investigación científica.



Otras veces, puede ser que haya comprobado que el proyecto es bueno, pero que la temática no es coherente con el currículo del director. En este caso no puede imaginar una falla en la evaluación pues, si bien los antecedentes específicos suelen ser importantes, lo definitorio es el contenido de la propuesta, aprobada por expertos.

Es que, según los especialistas, la subespecie "*bueno perotruchis*", reconoce la variedad "*perfavoris*". Es posible que un investigador sea impulsado a desempeñar el papel de director de un proyecto por los propios integrantes del equipo, especializados en tareas importantes del proyecto, pero con escasa trayectoria como investigadores. Es probable que ellos imaginaron a la Institución, otorgante del subsidio, como un Banco. "El Banco presta plata a quien tiene plata, no a los pobres" -dicen. O bien: "...presta a quien tiene suficientes garantías de que el dinero será bien invertido y devuelto" (en nuestro caso, en productos, en resultados, en haber logrado siempre los objetivos durante una larga trayectoria como investigador).

Otras veces, la aparición y proliferación de esta subespecie es propiciada a través de los mismos formularios, con la exigencia de una determinada jerarquía o cargo especial que debe tener el candidato a director de Proyecto, como condición *sine qua non*. Así puede haberse originado la variedad "*imperative*". Es decir, el director es impuesto por los otorgantes del subsidio porque entienden por "director" no al autor del proyecto sino al responsable de su ejecución. Sería más bien la figura del "coordinador del proyecto" (responsable de su gestión y administración interna), como la establecida en las solicitudes para la presentación de proyectos conjuntos de investigación al Programa STDIII de la Comunidad Económica Europea. Se valora

su experiencia en la investigación más que sus conocimientos en una determinada especialidad. A uno le compete la iniciativa y el nervio creador; al otro, el seguimiento, la responsabilidad de administrar los recursos y de decidir sin equivocarse. En este caso, entonces, el o los autores pueden quedar en el anonimato. Es un problema frecuente en proyectos multidisciplinarios.

Pero las variedades mencionadas no son todas. Quizás la más frecuente es la endémica conocida bajo el nombre "*confucio*". Su proliferación usualmente se debe a que se confunde el significado de los términos "Proyecto" y "Programa". No puede haber un proyecto sobre "Contaminación del Aire", pero sí un programa. Su director puede ser sólo un especialista en uno de los aspectos de la problemática abordada pero, además, tiene los atributos esenciales, ya mencionados, de la especie "*bueno*". De esta manera si bien como director de un programa, sería clasificado dentro de otra subespecie ("*bueno, buenísimo*"), si lo es de un proyecto (pero que en realidad es un programa), no podrá evitar que el taxónomo también se confunda y catalogue al director en la variedad antedicha ("*bueno, perotruchis confucio*").

Para los investigadores subordinados, la clasificación anterior no sólo se presta a confusión sino también a suspicacias y malentendidos si en la propuesta no se especifica claramente los proyectos integrantes y a sus respectivos creadores (directores o codirectores). Esto puede ser una falla en los formularios de las instituciones y/o en las instrucciones de los folletos explicativos que los acompañan.

### Problemas posteriores

Si el que figura en la documentación como único director del proyecto o del programa no es el autor y tampoco representa un auténtico líder para el equipo de investigadores, la calidad del trabajo y la armonía que debería reinar, pueden quedar afectadas. Es posible que surja una especie de subordinado resentido: "debo hacerme cargo de (elaborar, dirigir, ejecutar) una parte del programa (proyecto) pero en la categoría de indocumentado, explotado como inmigrante ilegal..." pues esa tarea creativa y organizativa no le servirá como antecedente, no podrá acreditarla en su Currículum. El malestar reside en que la creatividad de un investigador es un factor importante en la evaluación como tal.

El temor a que sus prejuicios se concreten aumentará considerablemente si llega a comprobar que ese director prolonga las características de la subespecie "*truchis*" (sea de las especies "*bueno*" o "*malo*") a la hora de presentar y publicar los resultados del proyecto. El problema es tan conocido que la *International Committee of Medical Journal Editors*<sup>8</sup>, que reúne a 400 editores de revistas médicas científicas, establece que no se justifica figurar como autor por el mero hecho de conseguir fondos para realizar el trabajo. Por las dudas, esos mismos editores explicitan que se reservan el derecho de solicitar (al presunto "*truchis*") que justifique su inclusión como autor. Estos problemas son otros resultados de los perniciosos efectos del careerismo de-



tallados en varios artículos (p. ej.: "El efecto San Mateo"<sup>1</sup>, "Plagios, fraudes y otros arrebatos científicos"<sup>2</sup>, etc.), en la película de R. Spottiswood: *And the band played on* ("Y la banda siguió tocando") y, muy especialmente, en el libro de Kourganoff<sup>9</sup>.

La autoría y coautorías de un artículo de investigación también es una cuestión delicada: regalar o exigir autorías es un fraude. La mayor parte de los problemas de autoría tratados por Day<sup>4</sup> y Hutt<sup>7</sup> seguramente no existirían (a la hora de redactar un artículo) si se hubieran previsto durante las fases de elaboración y ejecución del proyecto. Si recién aparecen durante la fase de elaborar una publicación o un informe, significa que el proyecto o el programa que lo originó, fue elaborado con ligereza.

### La evaluación del director

Anteriormente describí una evaluación *sui generis* realizada por un hipotético subordinado. El candidato a director del proyecto es evaluado, además, por el organismo otorgante del subsidio. Esto, por supuesto, constituye un capítulo aparte; pero, por ejemplo, SIGLA<sup>11</sup> propuso evaluarlo a través del currículum, experiencia específica, experiencia en la conducción, y por su dedicación temporal (con respecto al proyecto). Una calificación baja (0 - 2) sugiere que la nominación del director fue sólo formal, inhabilitando al proyecto (y/o a él).

*Ing. Federico Emiliani*

### REFERENCIAS

1. Bunge, M. 1991. El efecto San Mateo. *Futuro (Supl. Página 12)*, 29 junio 1991, p. 4.
2. Centro Regional de Investigación y Desarrollo (CERIDE). 1993. Plagios, fraudes y otros arrebatos científicos. *El Litoral*, 3 abril 1993, p. 7.
3. Collon, M. 1993. Strategic Planning (p.: 173-179). En: *Monitoring and Evaluating Agricultural Research: A Sourcebook* (Horton *et al.*). *International Service for National Agricultural Research (ISNAR) & CAB International*, Cambridge, 220 pp.
4. Day, R. 1990. Cómo Escribir y Publicar Trabajos Científicos. *Organización Panamericana de la Salud*, Washington, 213 p.
5. De Pree, M. 1933. El Liderazgo es un Arte. Haciendo una Organización más Humana, Participativa y Creativa. *Vergara*, B. Aires, 182 p.
6. De Pree, M. 1993. El Auténtico Liderazgo. Los Atributos Esenciales de un Gran Líder. *Vergara*, B. Aires, 230 p.
7. Huth, E. J. 1986. Guidelines on authorship of medical papers. *Annals of Internal Medicine*, (104): 269-274.
8. International Committee of Medical Journal Editors. 1992. Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals. *New England J. Medicine*, Waltham, 16 pp.
9. Kourganoff, V. 1959. La Investigación Científica. *EUDEBA*, B. Aires, 68 p.
10. Paterson, T. 1963. Administración en la investigación (originalmente publicado en *Nature*, marzo 1963; traducción de I. de Badell, 1969). *INTA, Serie: Traducciones*, (17), 15 p.
11. SIGLA. 1990. Manual de Evaluación de Proyectos Científicos. Sistema de Evaluación de Proyectos y de Laboratorios de Investigación desarrollado para el CONICET. *SIGLA, Servicios de Ingeniería* (ed. de los autores), B. Aires, 70 p.
12. Ulanovsky, C. 1994. Los Argentinos por la Boca Mueren 2. *La Mandíbula Mecánica*, B. Aires, 184 p.