



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

fundación
SADOSKY
Investigación y Desarrollo en Información y Comunicación

Jornadas Manuel Sadosky

Por Ignacio Uman

¿Por qué el Instituto de Cálculo llegó a ser una institución pionera en la región, cuyo impacto excedió por mucho a la existencia física de la supercomputadora Clementina? ¿Cómo logró constituir un espacio de investigación interdisciplinario al servicio de las necesidades del país? ¿Por qué no tenía nada que envidiarle a los principales países desarrollados? ¿Quiénes acompañaron a Manuel Sadosky en ese heroico e inolvidable proyecto? ¿En qué medida estaba naciendo una nueva ciencia? ¿Cuál es el legado que esta experiencia histórica nos deja en la actualidad?

Algunas de estas desafiantes pero no menores preguntas, fueron el principal disparador de las Jornadas “Manuel Sadosky” realizadas el 12 y 13 de mayo de 2011, con la presencia de los pioneros de la computación científica nacional.

Organizadas por el Departamento de Computación de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA (sede del evento) y por la Fundación Sadosky, las Jornadas tuvieron el objetivo de conmemorar el 50º aniversario de la computación en nuestro país, exponiendo las experiencias particulares de aquellos referentes en la disciplina.

El acto de apertura se realizó en el Aula Magna del Pabellón I de Ciudad Universitaria, colmada por más de 300 asistentes. A lo largo de las Jornadas se contó con la presencia de numerosos pioneros (participantes del Instituto de Cálculo desde 1961 a 1966), entre ellos la que fuera mano derecha de Sadosky y verdadero factótum del IC, Rebeca Guber, el fundador de la electrónica nacional, Humberto Ciancaglini, Julian Araoz, Mimi Burgos, Viky Bajar, Juan Carlos Angió, Marta Blanco, Clarisa Cortés, Wilfred Duran, Violna Eandi, Juan Carlos Frankel, Ester Grunstein, Ernesto Garcia camarero, Marcelo Larramendy, Liana Lew, Rudi Magaldi, Antonio Martese, Arturo O’Connell, Valkiria Primo, Jonas Paiuk, Víctor Pereyra, Nestor Sameghini, Hugo Scolnik y Cristina Zoltan. Una nota conmovedora fue la asistencia de la viuda de don Manuel, Katun Troise.

Para dar comienzo a la actividad, el Director del Departamento de Computación, Sebastián Uchitel, subrayó la importancia de haber tenido una carrera de Computación precursora en el mundo y que fue la más antigua en Sudamérica. Esa era la carrera de Computador Científico, creada en 1963 por iniciativa de Sadosky, cuyo objetivo fue formar auxiliares de científicos que pudieran usar la eficientemente la computadora como poderosa herramienta de cálculo. Luego Uchitel se refirió a la Licenciatura en Ciencias de la Computación, creada en 1982, “ se entendió que detrás del cómputo había una ciencia”, explicó. También remarcó el legado que dejó ese proyecto pionero y fundacional para la creación del Departamento en 1985, complementado con el avance en carreras de grado y posgrado, los diversos grupos de investigación, y la formación científica de primera línea.

Después le tocó el turno al Decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Jorge Aliaga, quien leyó las primeras actas de Consejo Directivo, que contenían nada menos que la conformación del



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

fundación
SADOSKY
Investigación y Desarrollo en Información y Comunicación

proyecto pionero del Instituto de Cálculo de la Facultad en el año 1957. A su vez, buscó corregir aquellas versiones de la historia que señalaron que no quedaron rastros físicos de Clementina, cuando justamente durante las Jornadas se exhibieron algunas partes de la máquina. “Más allá de los rastros físicos, que sí existen, los rastros más importantes de Clementina son los recursos humanos que dejó. Clementina sigue viviendo en lo que es nuestra Facultad y en el Departamento de Computación”, concluyó.

También estuvo presente, Jonás Paiuk, Responsable de Ingeniería Electrónica del Instituto de Cálculo desde 1961 a 1996. Atestiguando el ideal vanguardista de la época, invitó a reflexionar sobre los devenires del momento y lo que “pudo haber sido y no fue”. Visiblemente emocionado ante el auditorio, Paiuk relató el diseño del primer prototipo de computadora del país (CEFIBA) realizado en la Facultad de Ingeniería, proyecto experimental que quedó trunco por problemas no técnicos sino políticos. “Sin embargo, mi destino cambió cuando el ingeniero Giancaclini me recomendó ante Sadosky y me incorporé al Grupo de Ingeniería Electrónica del Instituto de Cálculo. A partir de 1963 comenzamos a realizar trabajos aplicados en conexión con la industria nacional, las universidades y diversas instituciones públicas y privadas”. En el Instituto de Cálculo llegaron a trabajar unas cien personas y tanto Sadosky como su mano derecha, Rebeca Guber, que oficiaba como jefa operativa, “tenían una excepcional capacidad de formar recursos humanos y de gerenciar el naciente proyecto de la época”. Y concluyó con una reflexión: “Pocos grupos tenían la mística que tuvo el Instituto de Cálculo. Espero que sirva como experiencia que logre de una vez por todas proyectarnos hacia el futuro”.

Para concluir la apertura de las jornadas, tomó la palabra el ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Lino Barañao, quien señaló que las tecnologías de la información, las comunicaciones y la computación son una prioridad del actual Gobierno y hay que apoyarlas de forma acorde. “Hemos decidido en forma deliberada que hay que construir un nuevo Departamento de Computación en Exactas. Creemos que el Estado tiene que tomar decisiones para acercar a los jóvenes a esta ciencia”.

Al mismo tiempo, Barañao destacó la creación de un nuevo canal de televisión para mostrar a científicos jóvenes haciendo ciencia y el lanzamiento de un sistema nacional de computación de alto desempeño. “Clementina tiene una hija que muchos desconocen y es Clementina 2. En este sentido, creemos que es hora de tratar de recuperar este rumbo que Argentina supo tener. No hay en este momento ninguna limitante objetiva para que la ciencia argentina adquiera finalmente el rol que Manuel Sadosky, Juan José Giambiaggi, Rolando García y tantos otros avizoraron en ese momento”, remarcó.

Testimonios de los pioneros

En un fructífero intercambio, los pioneros de la computación científica nacional pudieron relatar el significado, las anécdotas y vivencias ligadas al hecho vanguardista, que implicó la creación del



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

fundación
SADOSKY
Investigación y Desarrollo en Información y Comunicación

Instituto de Cálculo y la puesta en funcionamiento de la primera computadora científica argentina. Así, se sucedieron en Exactas diversos paneles, a tan sólo dos días de cumplirse los 50 años de los orígenes de Clementina.

En esas mesas estuvo Pablo Jacovkis (ex decano y ex presidente del CONICET, refundador del Instituto de Cálculo en 1988 como instituto de investigación), quien presentó el número especial de la Revista "La Ménsula", órgano del Programa de Historia de la FCEN, dedicado especialmente al 50º aniversario de la puesta en funcionamiento de Clementina. El ex decano de Exactas explicó que el impacto que tuvo el Instituto de Cálculo (IC) excedió por mucho a la existencia física de la computadora.

Por aquellos años un sector renovador y progresista de la comunidad universitaria de Buenos Aires, encabezado por el rector de la UBA Risieri Frondizi, se encontraba, en dura pugna con los sectores conservadores, construyendo un nuevo tipo de universidad, asentada sobre dos pilares: la universidad como "guía cultural" de la Nación, y la universidad orientada hacia las necesidades económicas y sociales del país.

Claramente, la idea de la ciencia para responder a problemas concretos de la sociedad estaba presente en el espíritu de la época. "El IC dio lugar a la mezcla interdisciplinaria más curiosa e interesante que uno pueda imaginar (sociólogos, economistas, matemáticos, ingenieros). La experiencia relatada por Sadosky nos muestra que el IC consideró problemas de alto valor teórico que al mismo tiempo tengan repercusión nacional" expresó Jacovkis, y concluyó con una reflexión sobre la época. "Desafortunadamente la Universidad fue una de las escasas instituciones que se manifestó en contra del Golpe de Onganía".

Todo este programa de desarrollo había llegado, hacia 1965, a un punto en que se planteó el reemplazo de Clementina, desactualizada en ese entonces, para poder seguir realizando eficientemente los ambiciosos proyectos emprendidos. Las negociaciones para el reemplazo estaban muy avanzadas cuando el golpe de estado de 1966 y la posterior intervención a las universidades nacionales cortó de cuajo la experiencia. Gracias a las proezas del equipo técnico que había sido formado por Paiuk, Clementina permaneció activa otros cuatro años pero cada vez más ligada a la realización de trabajos rutinarios (proyecto claramente contradictorio y contrapuesto a su espíritu original, que no contemplaba la incorporación pasiva de tecnología) hasta que la falta de repuestos hicieron imposible su continuidad y en 1970 quedó fuera de servicio.

Las conferencias también demostraron los variados alcances y líneas de investigación que tuvo el Instituto de Cálculo: Economía Matemática, Investigación Operativa, Estadística, Mecánica Aplicada, Análisis Numérico, Lingüística Computacional, Sistemas de Programación e Ingeniería Electrónica. Cabe recalcar que a comienzos de la década del '60, la idea de que la computación era una disciplina autónoma e independiente de la matemática, no estaba suficientemente instalada en el ámbito académico (pero esto no ocurría sólo en Argentina, ya que el primer plan de estudios "normalizado"



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

fundación
SADOSKY
Investigación y Desarrollo en Información y Comunicación

para un grado en computación fue el publicado en la revista de la ACM en 1968). Evidentemente, la mayoría de los grupos no se correspondían con lo que actualmente sería el núcleo central de la informática.

En ese marco, las Jornadas continuaron con la experiencia de tres principales pioneros del Instituto de Cálculo: Ernesto García Camarero (matemático español que llegó a Argentina en 1960 con experiencia en la computadora Mercury y estuvo a cargo de los primeros cursos de programación), Jonás Paiuk (quien no sólo dirigió el mantenimiento de Clementina sino que realizó novedosos aportes como un traductor de tarjeta perforada a cinta de papel) y Julián Araoz (Responsable del grupo de Investigación Operativa del IC).

García Camarero llegó a la Argentina recomendado por su maestro, el matemático español Julio Rey Pastor, para ponerse a disposición de Manuel Sadosky. Fue Jefe de Programación del IC, ya que había llegado al país luego de una vasta experiencia en computadoras en Europa. Explicó que “sólo se fabricaron 19 ejemplares de la Mercury. Cuando la computadora llegó al puerto de Buenos Aires en 1960, la Argentina estaba en el momento propicio de participar en un proyecto semejante, estaba a la altura de cualquier potencia mundial”.

El matemático señaló que el cálculo numérico era muy anterior a las computadoras y se realizaba con ayuda de calculadoras de mesa y los “calculistas” eran los que tenían almacenado en su cerebro el programa a ejecutar. Las computadoras no fueron meras expansiones de esas máquinas numéricas ya que son máquinas lógicas capaces de interpretar y procesar todo tipo de información y eso es lo que explica el gran salto que significó su aparición. Para García Camarero “La principal aplicación de la computación a soluciones creativas y novedosas, dio lugar a la conformación de grupos horizontales de colaboración en nuestro Instituto. Uno de los ejemplos de esas aplicaciones fue un sistema de traducción automática del castellano al ruso”. Este era un campo muy requerido en operaciones de estrategia entre países que aunque parezca extraño sigue siendo altamente complejo para la informática del siglo XXI.

En su proyección, García Camarero mostró un extraño código, que muchos en la audiencia miraban atentos pero asombrados, porque apenas podía apreciarse. Entre ese misterioso e indescifrable código estaba el lenguaje de programación desarrollado para la Ferranti Mercury, el Autocode.

El siguiente panelista fue Jonás Paiuk, al que presentamos a raíz de su participación en el acto de apertura.

Paiuk contó los inimaginables requerimientos técnicos que tenía Clementina en su operación diaria. La máquina se alojaba en un conjunto de gabinetes metálicos que sumaban 18 metros de extensión. Las condiciones de temperatura y humedad eran delicadas, ya que el sistema de refrigeración tenía que disipar el calor producido por una potencia de 68KW. La memoria RAM alcanzaba 1 K palabra de 40 bits (necesarios para números largos en punto flotante) o 4K de 10 bits (en los que entraba un



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

fundación
ADOSKY
Investigación y Desarrollo en Información y Comunicación

entero) y la memoria “externa” consistía en 4 tambores que podían almacenar 8K palabras de 40 bits cada uno., por lo que se aprovechaba cada byte al máximo. Existían dos lenguajes: el convencional o PIG-2, de bajo nivel y el Autocode adaptado al lenguaje matemático. La única forma de entrada y salida de datos era en cinta de papel perforado, de la que luego se podía leer su contenido en unas teletipos que lo imprimían. Debido a la constante demanda de trabajos, la Mercury funcionaba las 24 horas del día. Pero a pesar de que realizaba entre 3 mil y 5 mil cálculos por segundo, Clementina tardaba poco más de dos horas en arrancar y tenía entre sus 5.000 válvulas elementos muy pesados.

Las actividades del primer día concluyeron con la exposición de Julián Araoz, un argentino que hoy reside en Francia, y que fue responsable del Grupo de Investigación Operativa del IC, desde 1961 a 1966. Araoz desarrolló proyectos de interés público como el modelo de simulación de embalses de ríos andinos apoyado por la CEPAL y el Consejo Federal de Inversiones, que lo volvió pionero en América Latina en esa línea de investigación (estos enfoques apenas habían comenzado en Estados Unidos con los trabajos del Harvard Water Program), y un programa en la Mercury que aplicaba el método de camino crítico a la industria de la construcción, a pedido de la empresa Petersen.

Araoz, quien estaba conmovido por reencontrarse con sus colegas, contó que Oscar Varsavsky le había pedido a Rebeca Guber un programador para desarrollar un modelo de simulación sobre el aprovechamiento de embalses de ríos andinos en la zona de Cuyo. “En ese contexto me convocaron para integrar el Proyecto. Varsavsky me dió una hoja que decía *entra agua, sale agua, riego, energía, volver*. Un mes y medio después le pidió a Rebeca Guber que me eche del Instituto porque el programa no estaba terminado. Pero yo había hecho un diagrama de flujo que tenía 4 ó 5 metros de largo, se lo mostré y Varsavsky se entusiasmó y así comenzamos a trabajar muchísimo en modelos de ríos. Ese fue el primer trabajo de matemática aplicada en la región que fue pagado”, expresó Araoz. La anécdota provocó un cierto ambiente de hilaridad en el auditorio por lo curioso del trabajo, que todavía está vigente en la provincia de San Juan.

La segunda Jornada, el viernes 13, comenzó con un panel denominado: “La Aventura de Programar a Clementina”, compuesto por Wilfred Durán, Victoria Bajar y Cristina Zoltán. En el mismo se explicó el desarrollo del lenguaje COMIC, los sistemas de traducción automática en lingüística computacional, el proyecto de la computadora CEUNS (Universidad del Sur) y los trucos y trampas para aprovechar la memoria de Clementina hasta el último byte.

Retomando la presentación de los proyectos realizados en el IC con la Mercury, se presentó el panel “De los Cometas a la Telefonía”, integrado por Víctor Pereyra y Juan Carlos Angió. Pereyra, describió cómo se calculó la órbita del cometa Halley, a partir de la investigación promovida por el Dr. Pedro Zadunaisky. Se trataba de un problema que tenía un amplia tradición en el país, ya que previamente los cálculos astronómicos eran realizados de manera manual (el astrónomo J. Babbone del Observatorio Nacional de Córdoba fue un referente de esa técnica). Por su parte, Angió relató el



DEPARTAMENTO
DE COMPUTACION
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UBA

fundación
SADOSKY
Investigación y Desarrollo en Información y Comunicación

trabajo realizado para la telefónica ENTEL, con el fin de determinar el tráfico telefónico de la red interurbana mediante un sistema convencional y no automático de programación.

Pero no todo en el Instituto era programación e ingeniería. Claramente, el trabajo interdisciplinario de sus investigadores, marcó a fuego el proyecto. “Modelar la sociedad argentina”, a cargo de Arturo O’Connell, fue un panel que rescató la labor interdisciplinaria de Oscar Varsavsky y, al mismo tiempo, historió la emergencia en esos años del campo de la economía matemática. Varsavsky impulsó la aplicación de nuevas técnicas de experimentación numérica, que implicaban el uso de la computadora para elaborar material proporcionado por estadísticas argentinas pero con una mirada amplia del contexto social, que involucraba la participación de economistas, sociólogos, estadísticos, matemáticos y programadores.

Finalmente las charlas sobre “El Instituto de cálculo visto desde otras instituciones y empresas de la época” (Alfredo Perez y Horacio Reggini) buscaron presentar una mirada más amplia sobre el instituto de Cálculo desde la perspectiva de personas que no participaban del mismo y pertenecían a otros ámbitos académicos o a las empresas proveedoras de computadoras.

Cierre de las Jornadas

Las Jornadas concluyeron en un emotivo acto, el domingo 15 de mayo, en la sala “Juan L. Ortíz” de la Biblioteca Nacional. Allí Liana Lew, en representación del equipo de coordinación, pronunció unas palabras en homenaje a Sadosky y a todos los integrantes del proyecto llevado a cabo en Exactas, invitando a recuperar aquel ideal y memorable hazaña.

Luego el Decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Jorge Aliaga, y el Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Lino Barañao, entregaron a los pioneros sus diplomas “en merecido reconocimiento a su compromiso e inestimable aporte a aquel proyecto innovador que fuera el Instituto de Cálculo”. Una sorpresa para muchos fue la distribución entre los presentes de una edición, realizada especialmente para la oportunidad por los organizadores, de varias escenas teatrales escritas entre 1961 y 1966 por la entonces secretaria del IC, Marcela Crispin de teatro, escenas que presentan en tono humorísticos las características de la vida cotidiana en el Instituto.

Posteriormente se proyectó un video compuesto por fotos de la época y la conmemoración culminó con una representación teatral, realizada por un grupo de estudiantes del IUNA, en base a los recuerdos y anécdotas de los pioneros del Instituto de Cálculo.

Así los protagonistas de aquel encomiable sueño hecho realidad pudieron reencontrarse después de tantos años y transmitir el invaluable legado e ideal que hoy les dejan a las nuevas generaciones de científicos e investigadores argentinos.