



Después de Lorenzo

En marzo de 1967, cuando se reiniciaban las actividades regulares de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, me incorporé al Departamento de Obras Civiles. Venía de una experiencia de tres años en los Estados Unidos, donde realicé estudios de posgrado y trabajos de ingeniería estructural en la oficina del profesor T. Y. Lin en Los Ángeles. En esta última fase de mis actividades, me correspondió desarrollar numerosos programas de análisis y diseño utilizando computadores IBM 7090 y 7094 y programando en lenguaje FORTRAN. Mi regreso al país coincidió con el arribo del primer computador IBM 360 a Sudamérica: 128 Kbytes de memoria, dos unidades de disco que permitían almacenar 50 Megabytes y cuatro unidades de cinta magnética de similar capacidad. Esta era la muerte anticipada de “Lorenzo”, el computador pionero de la Facultad, cuyo cincuentenario se acaba de celebrar y que ha sido el tema tan bien tratado por uno de sus principales usuarios y especialistas: Mauricio Sarrazin.

Desde un punto de vista práctico se puede decir que Lorenzo no aportó con soluciones muy numerosas, pero creó programadores de extraordinaria habilidad –casi malabaristas en la disciplina– que programaban en lenguaje de máquina o en ALGOL, y que debían extremar recursos para dar cabida a instrucciones, datos y resultados, en un espacio de memoria en el que hoy en día no cabría una carta de dos carillas escrita en *Word*.

Con Mauricio decidimos poner en marcha el nuevo equipo, previo a una comparación de resultados de ejemplos resueltos por él en ALGOL con el computador Lorenzo, versus los mismos ejemplos resueltos en el IBM 360, utilizando programas en FORTRAN que escribí con tal propósito. A los pocos meses, más

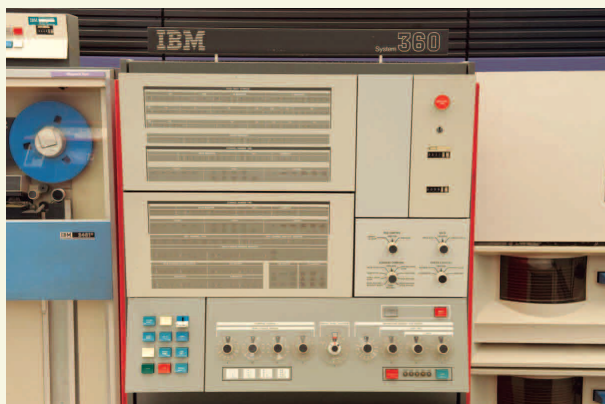
Lorenzo creó programadores de extraordinaria habilidad, casi malabaristas en la disciplina, que programaban en lenguaje de máquina o en ALGOL, y que debían extremar recursos para dar cabida a instrucciones, datos y resultados, en un espacio de memoria en el que hoy en día no cabría una carta de dos carillas escrita en *Word*.

precisamente en julio de ese mismo año, presentábamos en las Jornadas Sudamericanas de Estructuras en Caracas, el trabajo “Estudio de Muros y Fachadas Mediante Elementos Finitos”, en el que además participaron René Luft y José Manuel Roesset.

Lorenzo había sido generoso, pues había permitido formar especialistas mediante el entrenamiento riguroso al que fueron expuestos, dando así espacio al desarrollo de la computación aplicada al análisis y cálculo estructural en el país. Pocos años después, en 1972, esto fue reconocido por Naciones Unidas, al declarar que México y Chile constituían centros de excelencia en la ingeniería sísmica, disciplina que tenía –y tiene– una alta dependencia de la disponibilidad de recursos informáticos.

Con posterioridad a la puesta en marcha del IBM en la Universidad de Chile, la Pontificia Universidad Católica adquirió un equipo Burroughs que sustituyó al IBM 1620, equipo que en esa universidad cumplió un rol similar a Lorenzo. Lo propio ocurría en la Universidad de Concepción y en la Facultad de Medicina Norte de la Universidad de Chile, en las que el equipamiento consistía en sendos IBM 1130, bellísimas máquinas, cuyo sistema operativo permitía crear estructuras superpuestas, conocidas como *overlay*, que hacían posible liberar de la memoria del computador todas las instrucciones ya empleadas, dejando sin alterar las zonas de datos y resultados elegidos por el usuario. En esta forma se lograba dividir un programa en una serie de subprogramas que compartían parte de la información, generando una capacidad real varias veces superior a los pocos Kbytes de su arquitectura convencional.

El IBM 360 de la Universidad de Chile tuvo una larga vida, dentro de lo que se puede considerar longevidad en términos tecnológicos: poco más de diez años. En ese período, no obstante la llegada



El IBM 360.

al país de los computadores IBM 360 de la propia empresa IBM, de ECOM y de ENAP, el equipo de la Universidad de Chile fue utilizado a plena capacidad (alrededor de 700 horas mensuales) con un cargo de USD 600 por hora-sala, cifra que en un 60% provenía de usuarios externos que compraban horas en la modalidad *block-time*. Esos ingresos, sostenidos por largos años, fueron la base económica que permitieron sustentar posteriores inversiones en equipamiento de la universidad.

A mediados de 1974, se produce el paulatino alejamiento de los usuarios externos, debido a la posibilidad de adquirir equipos propios, esencialmente minicomputadores, pero éstos tuvieron una corta vida, pues muy pronto el mundo informático derivó a dos ramas: los mainframes, de gran tamaño, capacidad y elevado precio, orientados a numerosos usuarios simultáneos (grandes empresas, bancos, sistemas nacionales de impuestos y tesorería, por ejemplo) y los Computadores Personales (PC), portátiles, de gran capacidad y bajo costo, pero tal como lo indica su nombre, esencialmente mono usuarios. Se crearon paquetes cerrados, tipo "cajas negras", que dieron lugar al concepto de "computación a nivel de usuario", que llegaría para quedarse. Lo primero que ocurrió fue el desarrollo de bases de datos, planillas electrónicas y editores de texto, lo que abrió el mundo a personas que nunca creyeron que llegarían a utilizar computadores en sus vidas. Luego vinieron los programas de aplicación que empezaron a dejar de lado a los antiguos programadores, incapaces de competir con productos elaborados en grandes centros informáticos y universidades en general. Con AUTOCAD, por ejemplo, el tablero de dibujo quedó en la bodega o en el basurero y los antiguos dibujantes debieron actualizarse en el uso de esta notable herramienta.

Ya se vislumbra un futuro muy cercano que incorporará la computación cuántica y pronto dejaremos de hablar de bits y pasaremos a referirnos a los qubits, que lograrán que el espacio de memoria y la velocidad de proceso dejen de ser tema.

En el cálculo estructural, se consolidaron programas como SAP, ETABS, GTSTRUDL, RISA, entre muchos otros, y aparecieron programas integradores de proyectos, capaces de juntar en un mismo documento, diferentes especialidades de ingeniería, detectando de paso, inconsistencias y confrontaciones

El concepto de "computación a nivel de usuario" llegaría para quedarse. El desarrollo de bases de datos, planillas electrónicas y editores de texto abrió el mundo a personas que nunca creyeron que llegarían a utilizar computadores en sus vidas.

geométricas. Se puede "prender" o "apagar" algunas de ellas para visualizar cada una por separado. Por ejemplo, el programa STAADPRO, en su versión tridimensional, muestra una maqueta electrónica que integra los proyectos de arquitectura, diseño, planos de fabricación, tuberías, planos eléctricos, cubicaciones, etc., los que pueden tener conflictos que detecta el programa, tales como falta de espacio para instalar el sistema de tuberías debido a las dimensiones de los elementos estructurales.

Este breve recuento ha dejado sin mención a numerosos emprendimientos, debido a la aceleración inmensa de los desarrollos tecnológicos. Haber entrado en más detalles le habrían hecho perder su sentido original: referirse al fenómeno post Lorenzo. Sin embargo, debo alejarme del presente, porque creo que le queda poco tiempo. Ya se vislumbra un futuro muy cercano que incorporará la computación cuántica y pronto dejaremos de hablar de *bits* y pasaremos a referirnos a los *qubits*, que lograrán que el espacio de memoria y la velocidad de proceso dejen de ser tema.

Ese es el paso siguiente y debemos estar preparados para acogerlo, pues ya adquirió suficiente masa crítica y no podremos detenerlo.

