

EL INSTITUTO DE CÁLCULO
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES ¹

por MANUEL SADOSKY
Departamento de Matemática.
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. U.B.A

La aparición de las computadoras electrónicas en la vida científica de nuestra época tiene una importancia que resulta difícil exagerar.

Cuando hace quince años aproximadamente aparecieron los primeros ejemplares de máquinas que podían realizar automáticamente cálculos complejos, se inició una nueva época, no solamente en el campo de las matemáticas aplicadas, sino también de otras disciplinas que, normalmente, han estado muy lejos de las ciencias exactas. Tal es el caso, por ejemplo, de la lingüística o de la economía. Ha sido por ello que en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales se creó un Instituto de Cálculo, que tiene ciertas características singulares respecto a los institutos tradicionales de una universidad.

El Instituto de Cálculo tiene una triple misión: de investigación, de docencia superior y de servicio. Este último aspecto es el más novedoso por cuanto le ha permitido tomar contacto con una serie de instituciones no-universitarias que tienen que resolver problemas que exigen gran cantidad de cálculos y la adopción de técnicas modernas de investigación operativa o de tratamiento numérico de grandes cantidades de información. Es así como el Instituto de Cálculo de Buenos Aires ha establecido convenios con reparticiones como YPF, INTA, el Consejo Federal de Inversiones, el Consejo Nacional de Desarrollo, el Servicio de Hidrografía Naval y muchas otras, con las cuales mantiene relaciones permanentes o transitorias a fin de encarar la solución de problemas técnicos y científicos que, hasta el presente, no habían sido considerados en los niveles universitarios.

Esta interrelación entre la Universidad y grandes reparticiones estatales y privadas, que en otros países es habitual, tiene en el nuestro un valor monitor. No solamente por cuanto se hace cumplir así a la Universidad una de sus misiones fundamentales, sino también porque se orienta a la juventud que asiste a sus aulas hacia la preocupación en la temática nacional. Muchas veces los temas de estudio de los investigadores de nuestros institutos son los mismos en los que se han entrenado cuando, en calidad de becarios, han ido a los grandes centros internacionales. En esta forma se logra realizar trabajos de enorme importancia teórica que admiten una publicación rápida en las más importantes revistas, pero que pueden no figurar entre las prioridades más urgentes de las necesidades nacionales. La experiencia del Instituto de Cálculo nos muestra que pueden surgir problemas de alto valor teórico, que al mismo tiempo tengan repercusión nacional. Tal es el caso de la sección de economía de nuestro Instituto, en donde un grupo de investigadores de dedicación exclusiva ha diseñado un modelo de economía argentina que, sin duda, será de gran utilidad para todos aquellos que quieran ensayar diferentes políticas en el campo económico. Para la realización de ese modelo ha habido que apelar a personas con vastos conocimientos teóricos en el campo de la matemática y de la economía y a programadores experimentados, capaces de utilizar las posibilidades de la computadora electrónica.

Otro ejemplo que conviene mencionar es el relativo al trabajo sobre el aprovechamiento de los ríos de la zona cuyana, que ha realizado el Instituto de Cálculo sobre la base de un convenio establecido con el Consejo Federal de Inversiones y con CEPAL. Utilizando el método de simulación, que es especialmente apropiado para el estudio de

¹ Publicado en la Revista de la Universidad de Buenos Aires. V Época, Año VII, Nro. 4. Págs. 646-650.

procesos dinámicos complicados, nuestros expertos han hecho un modelo que permite ensayar diversas alternativas de acuerdo con las indicaciones que hacen los ingenieros especializados y obtener, utilizando la computadora electrónica, una cantidad de resultados correspondientes a las hipótesis a priori, que permiten luego establecer la mejor política a seguir.

Organización del INSTITUTO DE CALCULO

Los comienzos del Instituto de Cálculo se remontan al año 1958, cuando el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales nombró una comisión integrada por los profesores Alberto González Domínguez, Simon Altman y Manuel Sadosky, para llevar a cabo su organización. La primera disposición fue la de sentar las bases para un llamado a licitación a fin de adquirir una computadora electrónica. La adquisición de la computadora electrónica Mercury fue posible gracias a un subsidio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Digamos de paso que éste ha sido el mayor subsidio (f 152.000) otorgado por el Consejo. Al mismo tiempo se sentaron las bases de preparación de los ingenieros y técnicos en programación. Mediante becas y visitas de expertos se logró constituir un núcleo homogéneo, reducido al principio, que ahora llega a las cincuenta personas.

Instalada la máquina en mayo de 1961 en el nuevo pabellón de la Ciudad Universitaria, en ese entonces en plena construcción, empezaron a llegar una serie de trabajos de gran interés, sobre todo en el campo de la física, la química y la astronomía.

A esta primera etapa de problemas traídos espontáneamente por investigadores que actuaban en diversas instituciones, siguió una segunda etapa en la cual se tuvo la preocupación de buscar problemas que, tradicionalmente, o bien no se encaraban, o se trataban con métodos muy primarios o exigían para resolverse largo tiempo. Así fue como el Instituto se ocupó de un problema de la Dirección Nacional de Vialidad, sobre la determinación de los mayores costos en las construcciones viales, que significó una reducción sensible en el tiempo en que podía solucionarse esa cuestión vital para la economía de la construcción.

Otro tanto sucedió con el trabajo, realizado para el Servicio de Hidrografía Naval, de determinación de la altura de las mareas de la costa atlántica.

En estos momentos y en combinación con el Servicio de Hidrografía Naval se está instalando en el Instituto de Cálculo un estereo comparador automático, que combinado con la computadora electrónica puede reducir muy sensiblemente los tiempos de realización de trabajos aerofotogramétricos. Para realizar todas estas actividades diversas el Instituto de Calculo tiene una serie de secciones: cálculo numérico, programación, economía matemática, estadística, laboratorio electrónico y lingüística. En cada una de estas secciones los investigadores full time y sus colaboradores realizan trabajos, unas veces iniciados en el propio Instituto y otras a solicitud de organismos estatales y privados. También merece mencionarse la circunstancia de que hay una vinculación permanente con la Facultad de Ingeniería y Agrimensura de Montevideo. Los expertos de esa Facultad programan la resolución de sus problemas, especialmente en el campo de la agrimensura y de la estadística, y utilizan nuestra computadora para obtener la solución de los mismos.

También conviene destacar la estrecha relación con las diversas secciones de la Comisión Nacional de Energía Atómica, la cual, con muy buen criterio, ha preferido establecer una vinculación permanente con nuestro Instituto a crear un centro propio de computación. Otro tanto ha hecho el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

(I.N.T.A.), el cual, mediante un convenio, ha establecido que todas las actividades de diseño de experiencias y de análisis de resultados estadísticos sean realizadas en el Instituto de Cálculo.

En la sección de cálculo numérico se están realizando trabajos sobre integración de ecuaciones diferenciales y un trabajo que ha de presentarse en el Congreso Internacional de Astronomía, del año próximo, sobre la trayectoria del cometa Halley. (Este problema tiene tradición en el país por cuanto los primeros cálculos los realizó manualmente, hace años, el astrónomo Bobone, del Observatorio Nacional de Córdoba.)

En la sección de estadística se realizan numerosos asesoramientos a investigadores en el campo de las ciencias biológicas y a ingenieros que actúan en empresas industriales.

En la sección programación se han realizado estudios que han permitido mejorar los compiladores de que venía provista la máquina.

Por su parte, los ingenieros electrónicos, que aseguran el mantenimiento de la computadora, realizan trabajos de investigación y desarrollo para construir convertidor de tarjetas perforadas a cintas perforadas y recíprocamente.

Finalmente la sección de lingüística está realizando los primeros trabajos sobre traducción automática de lenguas y sobre recuperación de la información.

CURSOS, BECAS Y EXPERTOS

Simultáneamente con la puesta en marcha de la computadora se han realizado cursos de programación para su uso. Hasta el presente se han efectuado ocho cursos de del sistema Autocode y a ellos han asistido docentes y personal de las universidades de La Plata, Córdoba, Tucumán, Cuyo, Litoral, Nordeste y Sur. También se han organizado seminarios de especialización, en donde han intervenido expertos de las empresas privadas que actúan en nuestro ambiente.

Ha sido preocupación del Instituto de Cálculo enviar becarios a los centros de computación más importantes del mundo. Ese personal del Instituto ha trabajado en las universidades de Londres, Paris, Stanford y Toulouse.

En calidad de expertos han actuado en el Instituto de Cálculo los profesores Alejandro Ostrowski, de Basilea; Lothar Collatz, de Hamburgo; Oscar Kempthorne, de Oklahoma, Bernard Vauquois, de Grenoble.

CARRERA DEL COMPUTADOR CIENTÍFICO

Una iniciativa del Instituto de Cálculo, que fue acogida por el Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y que ha sido sancionada por el Consejo Superior de la Universidad, ha permitido la creación de la carrera de computador científico. Esta carrera, prevista con una duración de tres años y medio permitirá formar personal calificado científicamente y con conocimientos de la utilización integral de las computadoras electrónicas, que nuestro medio está reclamando. En efecto, en la República Argentina existen, en este momento, aproximadamente cuarenta computadoras electrónicas y la gran mayoría de ellas están consagradas sólo a trabajos de tipo administrativo y contable. Bajo la dirección de computadores científicos podrá aumentarse mucho su rendimiento y encararse la resolución efectiva de los grandes problemas que se conocen con el nombre genérico de investigación operativa.

RELACIONES INTERNACIONALES

La República Argentina está adherida al Centro Internacional de Cálculo, con asiento en Roma. A través de esta organización, nuestro país mantiene relaciones con todos los institutos de cálculo del mundo y puede aprovechar la experiencia internacional en esta nueva rama científica.