



La primera computadora científica: una IBM 360-44. En esta fotografía de 1969, aparece trabajando en su sala el ingeniero Gastón Gonnet, reconocido en 2013 como Dr. Honoris Causa por la UdelAR. Foto gentileza INCO.

Fuente: Archivo General de la Universidad

INSTITUTO DE COMPUTACIÓN

Una historia en bits

Uruguay es el principal exportador de *software* de la región. El gran desarrollo de esta industria –que genera anualmente más de U\$S 600 millones– se debió a un largo proceso de transferencia de conocimiento desde la academia hacia las empresas, que tuvo al Instituto de Computación (INCO) de la Facultad de Ingeniería en el centro de los acontecimientos. En esta edición especial de **enlaces**, repasamos la increíble historia del INCO, un precursor de la computación nacional.

Por: Lic. Nadine Serván [*]

Diciembre de 1968. Aeropuerto Internacional de Carrasco. Un grupo de ingenieros uruguayos aguarda ansioso la llegada de la primera computadora de alto rendimiento en la historia del país: una IBM-360 modelo 44, destinada al Centro de Computación de la Universidad de la República (CCUR).

Todo era emoción cuando la subieron al quinto piso de la Facultad de Ingeniería, donde construyeron una sala especial para este fin, con la colaboración de la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas.

“La máquina” IBM-360 modelo 44

► Fue la primera computadora de alto rendimiento en la historia del país.

► Costó US\$ 360.000 (equivalentes a US\$ 4.000.000 de hoy).

► Llegó en diciembre de 1968 al Aeropuerto Internacional de Carrasco.



Juan José Cabezas compara a la IBM-360 con una locomotora. Recuerda que hacía tanto ruido que el aire generaba temblores, por lo que nadie quería trabajar allí.



El CPU, la memoria principal y la unidad de discos fueron colocados en un ropero de 2 metros de largo por 0.80 de profundidad y 1.70 de alto.

En el techo de este mueble, la temperatura normal (medida con termómetro) era 52 grados.

A pesar de tener tan solo 128 KB, “la máquina” procesó un censo con aproximadamente 3 millones de tarjetas perforadas (una por habitante).

La computadora no tenía pantalla. Se trabajaba directamente sobre su memoria. Los datos y los programas se ingresaban en tarjetas perforadas. Se procesaba la información y la consola imprimía el informe en papel.

Quienes trabajaban con “la máquina” se ubicaban en una sala de vidrio llamada “la pecera”.

Tras la Intervención de la Universidad, los militares creían que adentro de la IBM-360 estaban los archivos de los tupamaros. Por eso a las mujeres que trabajaban allí les llevaron presas a la Cárcel de Mujeres, pero las traían a trabajar y las hacían imprimir todos los archivos, recuerda María Urquhart.

Se construyó una sala especial para instalarla en el quinto piso de la Facultad de Ingeniería.

Es que el moderno dispositivo electrónico, en el cual se habían invertido 360 mil dólares –equivalentes a 4 millones de dólares de hoy– no era tan rápido ni pequeño como los actuales.

“La máquina” tenía 128 KB de memoria RAM. El CPU, la memoria principal y la unidad de discos fueron colocados en un ropero de 2 metros de largo por 0.80 de profundidad y 1.70 de alto. En el techo de este mueble, la temperatura normal (medida con termómetro) era 52 grados. [★]

Clementina y el Plan Maggiolo

La adquisición de esta computadora en 1968 tuvo una importancia fundamental para la historia de la computación tanto en la Universidad como en el país.

Antes de adquirirla, algunos investigadores de la Facultad de Ingeniería viajaban a Buenos Aires para utilizar a Clementina, la computadora científica que el Instituto de Cálculo de la Universidad de Buenos Aires (UBA) –dirigido por el matemático Manuel Sadosky– había puesto a disposición de los uruguayos. Su

nombre se debía a la canción que sonaba cuando se iniciaba un programa determinado, si bien al tiempo la cambiaron por “La Cumparsita”.

Sadosky –a quien se considera “el padre de la computación” en Argentina– recuerda que el más entusiasta en incursionar en la computación era el entonces rector de la Universidad de la República (UdelaR), el ingeniero Oscar Maggiolo. “Fue el que vio mejor que nadie que esta permitía resolver problemas hidráulicos y ciertos temas de cálculo, reemplazando las máquinas mecánicas”. [★]

Con el impulso de Maggiolo y otros universitarios –entre los que se encontraba el matemático Rafael Laguardia–, en 1963 la UdelaR creó la Comisión de Tratamiento de la Información (CTI), que se proponía “encarar a nivel universitario las posibilidades que brindan en el tratamiento de la información el uso de las computadoras electrónicas”.

En 1967, el rector fue más lejos y presentó una propuesta de modernización de la UdelaR que impulsaba un avance científico-tecnológico del país: el Plan Maggiolo.

Un año antes de la presentación de este plan había sido creado el Centro de Computación de la UdelaR (CCUR), también impulsado por Maggiolo y la CTI. Sus primeros trabajos se realizaron con la computadora del Banco Comercial. En 1967, se creó la carrera de Computador Universitario y en 1968 se adquirió el equipo propio: la famosa IBM-360 modelo 44.

La primera computadora

La computadora adquirida en 1968 por la UdelaR fue la primera del país que tenía un uso científico y potencia de cálculo. “Durante algunos meses, fue la única en América del Sur con ese poder”, recuerda el exdirector del Instituto de Computación (INCO), Juan José Cabezas.

Si bien ya existían otras en el país, eran comerciales y se utilizaban para hacer transacciones contables. Anteriormente, una hora por semana, IBM le prestaba a la UdelaR un equipo 1401 para simular modelos.

Con “la máquina” se continuaron procesando los modelos de optimización del sistema hidroeléctrico de la cuenca del río Negro, en el marco de un

convenio con UTE. Además, la misma liquidaba los sueldos del Casmu y se firmó un nuevo convenio con el Instituto Nacional de Estadística para el procesamiento del censo de Uruguay, cuyos resultados se obtuvieron en tiempo récord.

“Permitía resolver grandes sistemas de ecuaciones diferenciales que eran muy difíciles de calcular en las computadoras que existían hasta ese momento en Uruguay”, señala la exdirectora del INCO, María Urquhart, a **enlaces**.

Por su parte, Cabezas destaca que en aquel entonces no existía un desarrollo nacional de la computación. “No había nada más que algunas empresas como IBM y Bull. Era tan chica esta plaza que ni siquiera vendían las máquinas porque eran demasiado caras, sino que ellos mismos te hacían el procesamiento”.

Aclara que esto no solo ocurría en 1968. “Aún luego de la dictadura, en 1985, no había industria nacional de software. Lo que existían eran muchas empresas que básicamente vendían máquinas y unas pocas empresitas que ofrecían programas para contabilidad o sistemas bancarios que compraban afuera”.

Llegada al Aeropuerto de Carrasco de la primera computadora científica del Uruguay en diciembre de 1968. La recibieron Manuel Sadosky, Gastón Gonnet, Cora Ratto de Sadosky, Rafael Laguardia, Áurea Romero de Laguardia, Luis Osín y Jorge Vidart.



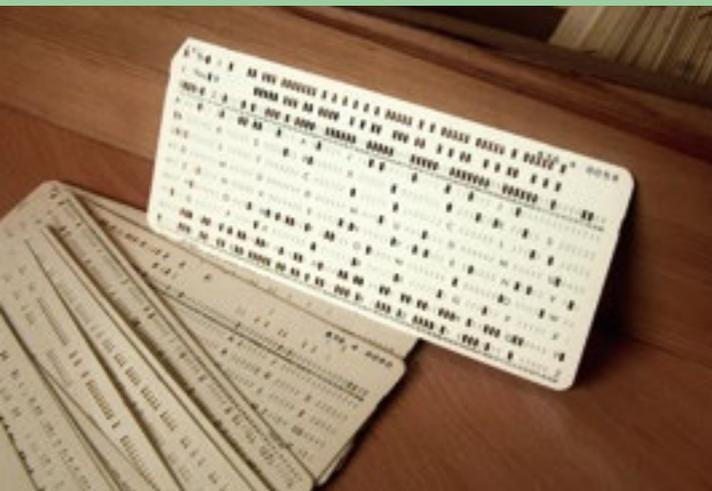
Trabajar en "la pecera"

Quienes trabajaban con "la máquina" se ubicaban en una sala de vidrio llamada "la pecera".

Cabezas compara a la IBM-360 con una locomotora. "Te metías y sentías el poder de una gran máquina. El ruido del aire generaba temblores. Cuando andaba la impresora, era impresionante. Todo era ruido y luces". A tal punto que nadie quería trabajar allí por lo molesta que podía resultar.

"Las primeras PC de principios de los 80 tenían 74 KB. Menos que esta, que tenía 128 KB. Hoy en día eso no equivale a nada. En ese momento estaba todo muy pensado para tener poca memoria, lo contrario que ahora", recuerda Cabezas. "Y hacían maravillas con eso", agrega Urquhart.

"A pesar de lo chica que era (entre comillas), 'la máquina' hacía muy bien su trabajo. Hasta pudo procesar el censo con aproximadamente 3 millones de tarjetas perforadas (una por habitante)", opina Cabezas.



Tarjetas perforadas utilizadas para ingresar información e instrucciones a la IBM 360-44.

Es que la nueva computadora no tenía pantalla. Se trabajaba directo sobre su memoria. Los datos y los programas se ingresaban en tarjetas perforadas. Se procesaba la información y la consola imprimía el informe en papel.

Urquhart sostiene que a partir de una tesis de grado, se implementó un programa de diseño gráfico que permitía hacer dibujos, algo bien difícil en ese entonces, con la poca memoria con la que se contaba.

Además, cuenta que uno de sus usuarios implementó un novedoso programa que imprimía la cara de Artigas, a la vez que la impresora sonaba como el Himno Nacional. "Como era músico, se dio cuenta de que algunas letras sonaban distinto al imprimirse y las relacionó con la escala musical".

Una crisis a superar

El 27 de junio de 1973 se produjo el Golpe de Estado. A partir del mismo se intervino la Universidad, lo cual significó la prisión o el exilio de muchos de sus decanos, profesores y estudiantes.

"Los militares se creían que adentro de la IBM-360 estaban los archivos de los tupamaros. A las mujeres que trabajaban en el CCUR las llevaron presas a la Cárcel de Mujeres, pero las traían a trabajar y las hacían imprimir todos los archivos. Entre ellas se encontraban la primera directora mujer del CCUR, Dolores 'Loli' Alía de Saravia, e Ida Holz, pionera en el desarrollo y la evolución de internet en Uruguay", recuerda Urquhart en diálogo con **enlaces**.

Durante la dictadura, el CCUR se convirtió, por un lado, en el INCO de la Facultad de Ingeniería, y por el otro, en la División Computación de la Universidad de la República (DICUR).

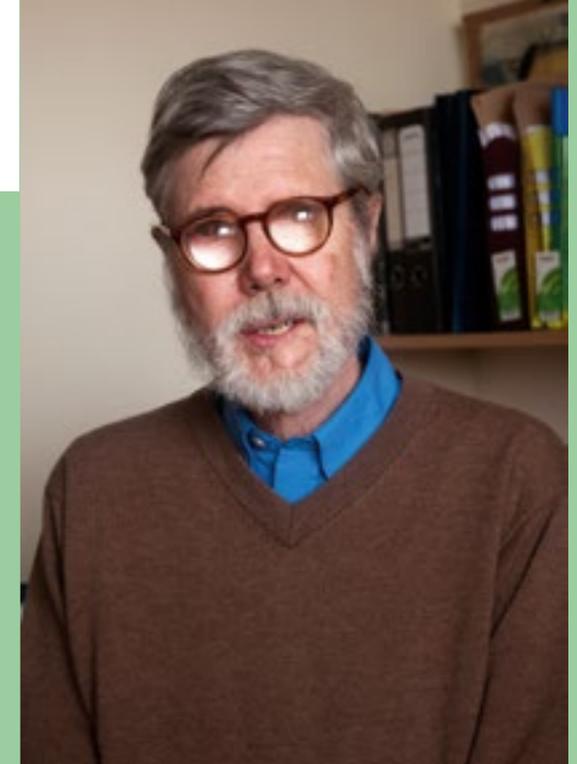
Al volver a la democracia, el INCO atravesaba una gran crisis. Algunos de los equipos de la Facultad habían sido llevados al local de DICUR, dejando algunas oficinas del quinto piso en ruinas.

"Cuando volví del exterior en 1988, mi oficina quedaba en 'Berlín'. Así le decíamos a la sala donde antes estaban los aparatos del aire acondicionado de las computadoras. Era como esa ciudad después de la guerra. No tenía ni vidrios. Hacía un frío... Yo trabajaba con una campera de plumas y unas botas laponas que había traído de Suecia. Allá nunca pasé el frío que pasé acá", cuenta Urquhart.

Como se explica en el libro *La increíble historia del Instituto de Computación (en 24 e-mails)* [1], en ese momento el instituto "era un esqueleto de cátedras en proceso acelerado de desmembramiento y un puñado de cargos". Tampoco existían estructuras o personas encargadas de las tareas de dirección.

A su vez, las limitaciones para el ingreso a las carreras de Computación se habían terminado y las inscripciones en primer año se multiplicaron por cuatro en 1985 y por cinco en 1986.

"Cuando llego al INCO en marzo del 85, esto era un territorio tomado por los estudiantes", indica Juan José Cabezas, quien en ese momento retornaba de Suecia. "Era una suerte de movimiento revolucionario y la estructura orgánica de la Facultad no llegaba hasta allí". Relata que su entrada como director a mediados de 1986 fue muy dura, "porque la situación lo era, aunque fui nombrado con el apoyo de los estudiantes y los docentes", ya que se requería instalar cierto orden para funcionar.



"La dictadura había manejado mucho personal docente con baja dedicación, de tres o cuatro horas semanales. El objetivo de esa política tal vez era asegurarse de que no estuvieran mucho en la Facultad. Que vinieran, dieran la clase y se fueran. Cuando esos docentes se enteraron de que se quitaban los cupos de ingreso a la carrera y que de 200 estudiantes iban a pasar a ser 1.200, la gran mayoría renunció. Se dieron cuenta de que se venía algo inmanejable", explica Cabezas a **enlaces**.

Un mundo sin docentes

Al no existir docentes suficientes para tal número de estudiantes, estos resolvieron autogobernarse. Fue así que se crearon los llamados Grupos de Autoestudio (GA).

Uno de los jóvenes que participó en esta etapa fue el ingeniero Eduardo Giménez.

"Estudiantes avanzados, coordinados por los pocos docentes que había, oficiaban de alguna manera de profesores de práctico. Los parciales eran corregidos por los propios estudiantes. El conjunto del grupo votaba si alguien aprobaba o no", recuerda en diálogo con **enlaces**.

Sostiene que si bien al exterior del INCO se los veía "como locos", esta metodología tenía una fuerte idea de fondo. "Queríamos cambiar las maneras en las cuales aprendíamos y estudiábamos. Entonces,

toda visión que tuviera estructura piramidal o de poder era directamente rechazada. Tenía que ser lo más horizontal posible".

Para profundizar en esta nueva forma de organización, incluso llegaron a invitar a un experto alemán en autogestión que dio charlas sobre el tema.

Por su parte, en el libro sobre la historia del instituto [1], Raúl Ruggia explica que "estos Grupos de Autoestudio no eran nada inocentes. Había un ambiente bastante espeso y se hablaba muy seriamente de eliminar a los docentes de la enseñanza y de basar todo en GA. Dentro de estos grupos nos encontramos la gran mayoría de los [actuales] docentes del INCO".

Resalta que "más allá de la necesidad, estos estudiantes se oponían a la creación de prácticos donde hubiera un profesor, ya que opinaban que eso redundaría en la reproducción de las estructuras de poder del pasado".

Y agrega que fue así como "de pronto, el sueño de casi todos aquellos que hemos sido alguna vez estudiantes se convierte en realidad: un instituto sin docentes gobernado por estudiantes, plenos de ánimo y optimismo en aquellos meses de borrachera democrática".

Como allí se indica, esta situación no fue duradera. "El sueño de un mundo sin profesores se fue des-



Al volver la democracia, se quitaron los cupos de ingreso al Instituto de Computación. Por tanto se pasó de 200 a 1.200 estudiantes. Los docentes eran tan pocos que los estudiantes, para sacar al INCO adelante, conformaron Grupos de Autoestudio. "Los parciales eran corregidos por los propios estudiantes. El conjunto del grupo votaba si alguien aprobaba o no", recuerda el actual ingeniero Eduardo Giménez.

vaneciendo gradualmente junto con ellos. Pero una nueva generación de jóvenes académicos surgía de esta crisis y se transformó en la fuerza principal para el renacimiento del INCO".

"Para algunos de ellos, empezar a hacer llamados a cargos docentes era matar esa suerte de renacimiento de la creatividad y el conocimiento que se estaba dando. Especialmente para el grupo más radical, que en algún momento se sintió decepcionado en la medida que el instituto se iba institucionalizando. Era como algo romántico y toda la ilusión que daba el INCO autogestionado, se perdía con la burocracia que estaba llegando", recuerda Cabezas.

"De todas maneras, creo que la mayoría de los estudiantes se sintieron un poco aliviados de que todo se fuera volviendo un poco más institucionalizado, ya que con eso se logró un grado de profesionalización más grande", acota Giménez a **enlaces**.

Poniendo orden

"Cuando llego al INCO en marzo del 85, esto era un territorio tomado por los estudiantes", indica Cabezas, quien en ese momento retornaba de Suecia. "Era una suerte de movimiento revolucionario y la estructura orgánica de la Facultad no llegaba hasta allí".

Relata que su entrada como director a mediados de 1986 fue muy dura, "porque la situación lo era, aunque fui nombrado con el apoyo de los estudiantes y los docentes", ya que se requería instalar cierto orden para funcionar.

"En aquellos años, llamaban diputados y senadores a Decanato para preguntar cómo iban las cosas en el INCO. Había preocupación por todos lados. Cada mes, me llamaba el rector –en aquel entonces Samuel Lichtensztein– para saber cómo iban las cosas acá, porque todo el mundo sabía que había una gran dificultad", revela a **enlaces**.

Incluso María Viñas, docente de Química, acudía a negociar con los estudiantes en nombre del gremio docente y las autoridades de Facultad. "Era un territorio fuera de control. La mayor parte del 85 va a funcionar así. Recién en el 86 comienza a institucionalizarse".

"Lo que pesó mucho en este proceso fue que había una abundancia enorme de jóvenes y con cierto grado de organización, porque habían luchado contra la dictadura. Una década después, lo peor había pasado", sostiene Cabezas.

Destaca el aporte fundamental del director del Instituto de Ingeniería Eléctrica, Agustín Cisa –a quien habían nombrado "interventor" del INCO con el apoyo de los estudiantes–, y del decano de Facultad de Ingeniería, Luis Abete, a quienes define como "soportes decisivos para el desarrollo del instituto", ya que apoyaron sus planes y promovieron el nuevo plan de estudios.

Recuerda que "muchas fuerzas se mezclaron" para mejorar la situación y que llegaron a tener apoyo de la ministra de Cultura, Adela Reta, además de Roberto Caldeyro Barcia y Enrique Cabaña en el Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), entre otras personalidades. "La Computación en ese entonces estaba de moda".

"Los estudiantes no habían armado los Grupos de Autoestudio por mala onda, sino todo lo contrario. Porque no había nada. Era una época compleja en ese sentido, pero había una buena voluntad y disposición absolutamente de todas las partes", opina el exdirector.

Para ilustrar el compromiso que se sentía por el INCO, recuerda que la IBM-370 que allí se empleaba a mediados de los años 80 estaba siempre rodeada de colchones. "Eran muchos estudiantes y había que mantener el servicio día y noche. Entonces, ellos se turnaban para mantenerla funcionando. Veías una mugre de papeles, comida, café, gente durmiendo y otros trabajando. Unos se acostaban y otros se levantaban. Lo hacían porque querían sacar al instituto adelante".

Por su parte, Giménez confiesa a **enlaces** que para la generación que participó en los Grupos de Autoestudio –que hoy promedia los 45 años– "quedó un vínculo fortísimo con esa experiencia, con la Facultad de Ingeniería y el INCO en particular".

Muchos de los coordinadores de estos grupos se presentaron al primer llamado a grados 1 del INCO. "Así, nos transformamos en la primera camada de docentes muy jóvenes. Por ejemplo, en mi caso, yo tenía 19 años".

Luego, muchos de ellos fueron a doctorarse en el extranjero y luego volvieron para aplicar aquí los conocimientos adquiridos.

"Pienso que todo esto ofició de soporte a una reforma más vasta que vino después y nos lleva a la carrera como es hoy. Fue una revolución a escala micro, con cambios acelerados y aspectos que luego se estabilizaron".

La revolución tecnológica

Corría el año 1985. Como se indica en *La increíble historia del Instituto de Computación (en 24 e-mails)* [✱], "en ese año, hablar de teléfono celular, PC, fax, fibra óptica, disquete, cajero automático, Internet, CDrom, correo electrónico, TV cable, sonaba a cosas muy sofisticadas, propias de la ciencia ficción".

En ese momento, el INCO era el único instituto universitario del país perteneciente al sector público dedicado a la formación de profesionales en informática.

Aquellos del área privada se encontraban en ese entonces en una etapa incipiente de su desarrollo y no podían dar una respuesta completa e inmediata a los requerimientos de esta revolución tecnológica.

"El INCO era el único que contaba con el ejército de técnicos en informática necesario para llevar adelante una transformación de esta magnitud. A pesar de esto, el panorama que ofrecía en ese año era más que sombrío", se explica en el prólogo del libro. [✱]

"El número de sus docentes se contaba con los dedos de una mano. En contrapartida, el número de estudiantes inscriptos en primer año a sus carreras superaba cómodamente los 1.000, cuando hasta

"Todo el mundo coincidía en que formar recursos humanos era lo principal", explica la exdirectora del INCO, María Urquhart. A finales de los 80, para revertir su situación, el INCO siguió una política de priorizar la formación de recursos humanos enviándolos a estudiar al exterior, antes que la atención a la carrera. La decisión, que fue duramente criticada desde fuera de la Universidad, permitió que una década y media después su panorama fuese completamente distinto.



1983 el ingreso estaba limitado a unos 200 estudiantes. No se disponía de personal administrativo. [Hasta 1986] no se disponía siquiera de un director. La biblioteca era un mueble abandonado con 65 libros maltratados".

Es decir, el único recurso con el que contaba el INCO eran sus estudiantes. "Ellos constituían su gran problema y, a la vez, su mayor riqueza".

En diálogo con **enlaces**, Cabezas recuerda que en aquel momento dos institutos de la UdelaR tenían el problema de masificación y pocos recursos en sus manos: el INCO y Ciencias de la Comunicación. "En el Consejo Directivo Central (CDC), cuando se los nombraba, decían 'uhhh'. Eran el símbolo de la catástrofe. Los dos estábamos horrible. Éramos los dos últimos orejones del tarro".

Para revertir esta situación, a finales de los 80 el INCO siguió una política de priorizar la formación de recursos humanos antes que la atención a la carrera. "La idea era que si salíamos bien en la formación de recursos humanos, la carrera la íbamos atendiendo en el momento. Porque si no, no salíamos del pozo nunca".

Por ese motivo, además de instaurar un nuevo plan de estudios, se procedió a abrir llamados a docentes y formarlos fuertemente en nuevas áreas, enviándolos al exterior. "Los precios que se pagaron fueron altos porque las generaciones del 85 al 89 fueron realmente maltratadas. Se los atendía muy poco. A todos se les explicaba lo que pasaba y lo que se estaba haciendo, pero pasaron horrible", confiesa Cabezas.

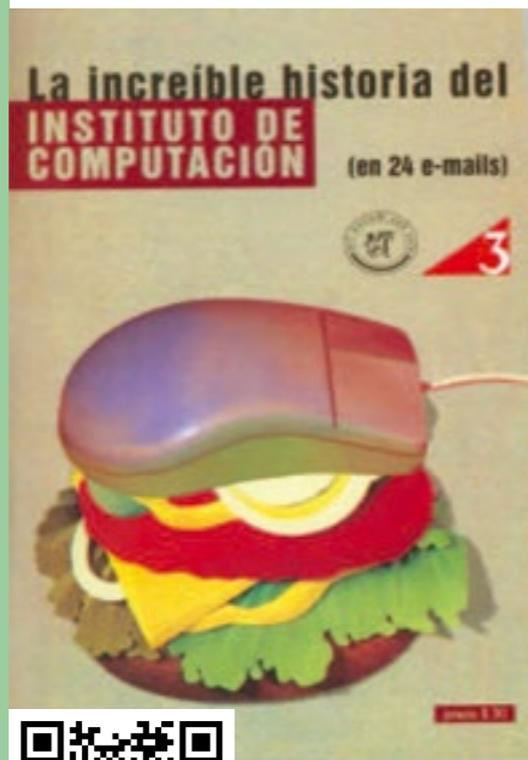
Tanto los impulsores de este plan como el decano de la Facultad de Ingeniería, Luis Abete, tuvieron que soportar fuertes críticas externas a la Facultad con respecto a este tema. Sin embargo, luego de una década y media, el panorama en el INCO era completamente distinto.

"Se castigó a esas generaciones para luego levantar cabeza y mejorar la calidad a las siguientes", asegura el exdirector, una figura clave para el desarrollo del INCO.

Objetivo: formar docentes

La secretaria del INCO y el PEDECIBA, Laura Bermúdez, tuvo un papel fundamental en lo que respecta al envío y el retorno de los nuevos docentes que se enviaban a formarse al exterior.

[*] Este libro se utilizó como base para realizar este informe.



La increíble historia del Instituto de Computación (en 24 e-mails). El libro fue editado en 1998 por el Área de Informática del PEDECIBA (Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas) y distribuido junto con la revista tres.

Destaca que entre el 86 y el 91-92, estos iban a formarse a la Escuela Superior Latinoamericana de Informática (ESLAI), situada en La Plata.

"Pluna nos daba los pasajes gratis con el apoyo del director del PEDECIBA, Caldeyro Barcia. Él fue quien a la salida de la dictadura dijo que las matemáticas estaban 10 años atrasadas y había que promoverlas. Luego entró la informática al PEDECIBA y esta fue una fuente de la cual se nutrió muchísimo a toda la comunidad", explica a **enlaces**.

El entonces director de la ESLAI, Jorge Vidart, afirma que esta institución contribuyó tanto a armar el nuevo plan de estudios de la carrera de Computación como a formar a los docentes en las nuevas materias que se impartían.

Es que todos tenían claro que el objetivo a seguir era la formación de recursos humanos. "Todo el mundo coincidía en que formar recursos humanos era lo principal. Por eso, se golpearon todas las puertas y se presentaron proyectos de financiación. Se enviaron docentes a formarse en el exterior en el marco del llamado Plan Turing, también vinieron

Entre 1986 y 1996 el INCO formó un ejército de 1.500 profesionales en informática, al tiempo que una veintena de ingenieros obtuvieron posgrados en el exterior. En 1991 se realizó la primera graduación de posgrado en Computación en la Facultad de Ingeniería y en 1998 comenzó a funcionar el primer Doctorado en Informática del Uruguay.



Juan José Cabezas, Laura Bermúdez y María Urquhart vivieron y escribieron parte de la increíble historia del INCO.

profesores invitados y retornaron uruguayos", relata Urquhart.

En el período que se extendió hasta 1996, se formaron más de 1.500 profesionales en informática que fueron instantáneamente absorbidos por el mercado.

En ese tiempo, el INCO formó docentes y creó equipos de investigación científica. Para ello se apoyó en el PEDECIBA y, con ayuda de este y otras agencias nacionales como el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT) y la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), además de otras instituciones internacionales, se envió a unos 20 docentes a Canadá, Francia, Suecia y Alemania a doctorarse en Informática.

Finalmente, en 1998 comenzó a funcionar el primer programa de Doctorado en Informática en Uruguay, si bien la primera graduación de posgrados en esta área fue en 1991. "Es interesante que el primer posgrado de la Facultad de Ingeniería lo haya obtenido una mujer", resalta Cabezas.

Los inicios de Internet

"Puedo recordar perfectamente a Fernando Carpani corriendo por el INCO con el PC buscando una línea telefónica que funcionara para hacer la conexión a la hora señalada. Atrás iba yo con cables, teclado y el bendito módem, desesperado por lograr la comunicación con el nodo "dfcen" de Argentina para recibir los preciosos mensajes de todo el mundo que llegaban al Uruguay y, al mismo tiempo, enviar los nuestros que la computadora había recolectado a lo largo del día". [*]

Así explica Cabezas los "inicios de Internet" en el Uruguay, que se dieron en 1988 en la Facultad de Ingeniería de la UdelaR.

Relata que en ese entonces, aunque el país comenzaba a preocuparse por sus comunicaciones con las redes internacionales de computadoras, no había ningún servicio concreto.

"Y de pronto, 'el último orejón del tarro', como le decían al INCO, informa que ha instalado un nodo de comunicación con las redes universitarias internacionales".

El primer nodo uruguayo –y el único hasta 1990– comenzó a funcionar el 2 de diciembre de 1988, luego de que se instalara con la ayuda de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y el entonces director de la ESLAI, Jorge Vidart.

La secretaria del INCO y el PEDECIBA, Laura Bermúdez, tuvo un papel fundamental en lo que respecta al envío y retorno de los nuevos docentes formados en el exterior. "El PEDECIBA fue una fuente de la cual se nutrió muchísimo a toda la comunidad informática", afirma, y destaca el apoyo de su entonces director, Roberto Caldeyro Barcia.



Este es el primer E-mail enviado desde el exterior (fuera del Río de la Plata) recibido en Uruguay por el recién creado nodo "inco":

```
Received: by watnum.waterloo.edu;
Thu, 1 Dec 88 11:19:45 EST
Date: Thu, 1 Dec 88 11:19:45 EST
From: "Gaston H. Gonnet"
<uunet/watmath/watnum.waterloo.edu/ghgonnet>
Message-Id:
<8812011619.AA17225@watnum.waterloo.edu>
To: atina@dcfcen/inco/jcabezas
Subject:
Bienvenidos a la red!! (segundo intento)
Status: R

Espero que este mensaje llegue a destino, y que
sea el primero de muchos. Por otra parte ya nos
estamos empezando a preparar para el viaje a
Montevideo. Estaremos por alla el 8 de diciembre.
```

El segundo E-mail recibido por el nodo uruguayo:

```
Date: Fri, 2 Dec 88 10:56:41 +0100
From: uunet/mcvax/sabre-madonna.inria.fr/steffen
Message-Id:
<8812020956.AA00256@sabre-madonna.inria.fr>
To: jcabezas@inco.EDU.AR
Status: R

Estimado Juanjo :
Felicitaciones, el correo electronico del IN.CO.
funciona!!
Les envio el texto que recibi para que confirmen
detalles sobre el camino de acceso -si necesario-.
En cuanto al texto en si tengo la impresi'on que
contiene errores de transmision. Uds veran.

Bien, espero que el envio de mensajes funcione bien
en el otro sentido. Si
es asi va seguramente a facilitar y agilizar
la comunicacion.

Hasta pronto entonces y saludos a todos.
```

Fuente: *La increíble historia del Instituto de Computación* (en 24 e-mails).

"Los inicios de Internet" en Uruguay se dieron en la Facultad de Ingeniería. La primera dirección electrónica uruguaya tuvo dominio argentino. "Puedo recordar perfectamente a Fernando Carpani corriendo por el INCO con el PC buscando una línea telefónica que funcionara para hacer la conexión a la hora señalada", [*] recuerda Cabezas. El primer nodo uruguayo –y único hasta 1990– llegó a tener hasta 100 usuarios de Facultad y de otras instituciones. En 1992, ya estaba fuera de servicio. Ese año, los uruguayos comenzamos a hablar de internet.

"En Argentina, el correo electrónico comenzó a ser utilizado por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, con el apoyo de la Cancillería, ya que el informático Alberto Mendelzon la convenció de que era fundamental para la comunicación entre las embajadas", explica Vidart a **enlaces**.

"Yo estaba en la ESLAI de La Plata pero conseguí tener un puesto. Me conectaba por módem a la Cancillería y de ahí salía. Entonces, le preguntamos a la UBA si había algún inconveniente en que la Facultad de Ingeniería de Montevideo pudiera conectarse como lo hacía la ESLAI. Sus técnicos viajaron aquí e instalaron un módem, que fue financiado por el INCO con fondos del PEDECIBA".

Y fue así que Uruguay ingresó al mundo de las redes internacionales de computadoras, utilizando en 1988 la primera dirección electrónica uruguaya: inco.EDU.AR.

Los primeros mails que llegaron al Uruguay desde el exterior (sin contar Argentina) por intermedio del mismo fueron una carta de Gastón Gonnet, seguida por una de Hermann Steffen, y dos de Alfredo Viola.

"Cuando le presenté una carta a nuestro querido decano Abete comunicándole la noticia, preguntó si este tipo de comunicación utilizaba las líneas telefónicas de la Facultad y si requería tiempos importantes de comunicación. Le respondí que sí. El decano –algo preocupado– me dijo que esto iba a aumentar la tarifa de ANTEL, ya muy alta para el presupuesto de la Facultad", indica Cabezas en *La increíble historia del Instituto de Computación*. [*]

En 1991 se creó el nodo incouy.edu.uy, que llegó a tener más de 100 usuarios de la Facultad de Ingeniería (FING) y otras instituciones. En 1992, ya estaba fuera de servicio. Se implementó el nodo @fing.edu.uy para Ingeniería y los uruguayos empezaban a hablar de Internet.



Foto gentileza LACNIC.

Una uruguaya en el Salón de la Fama de Internet

La ingeniera Ida Holz –integrante de la primera generación de egresados del actual INCO y exdirectora del Servicio Central de Informática Universitario (SeCIU) por más de 20 años– ingresó al Salón de la Fama de Internet.

"A principios de los años 90, Ida Holz ayudó a liderar un grupo de pioneros de la computación cuyos esfuerzos derivaron en el desarrollo de las primeras redes, que se han convertido en la internet de América Latina", se explica en la web oficial.

Holz –única latinoamericana en integrar la lista de 32 visionarios destacados en 2013 por la Internet Society– fue fundamental para el inicio de Internet en nuestro país, que tuvo lugar en la Facultad de Ingeniería de la UdelaR.

Más información: www.internethalloffame.org

"Toda la experiencia que se vivía en el INCO era poco conocida o vista como algo muy exótico en el resto de Facultad", [*] relatan los impulsores de este instituto, que forjaron los inicios de la historia de la computación en Uruguay.

El INCO hoy

Hoy en día, el INCO es el instituto más grande de la Facultad de Ingeniería, con 200 docentes más 40 contratados para proyectos, casi todos con doctorados concluidos o en curso.

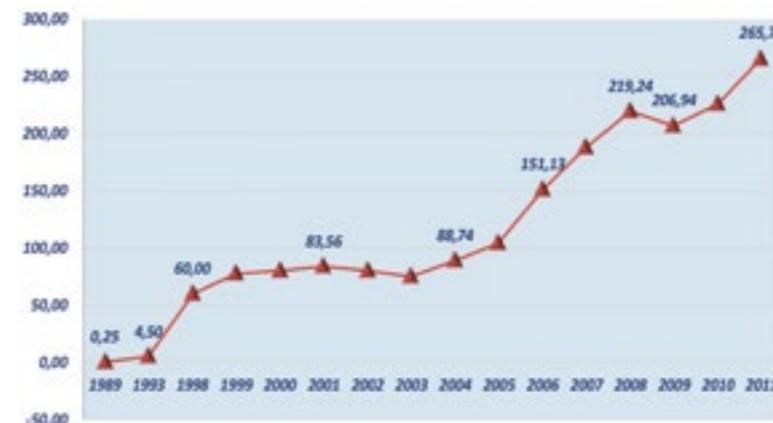
"La gran mayoría de los investigadores del PEDECIBA Informática y de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) vinculados a esta área son integrantes del INCO", destacó su director, Franco Robledo.

Cada año, más de 600 estudiantes ingresan a estudiar Ingeniería en Computación, lo cual representa la mitad de los ingresos a este centro de estudios. La duración de esta carrera es de cinco años, si bien el promedio de egreso son siete. Por año, se reciben cerca de 80 personas.

Estos egresados nutren a la actual pujante industria del software, que está creciendo a un ritmo anual de 15 a 20%.

Según datos de la Cámara Uruguaya de Tecnologías de la Información (CUTI) –que tiene una representatividad del 90% del sector– sus 350 empresas socias generaron más de U\$S 600 millones y exportaron cerca de U\$S 300 millones a más de 50 países en 2012.

Evolución de las exportaciones uruguayas de software en millones de USD



Fuente: Encuesta Anual CUTI

Esto posiciona a Uruguay como el principal país exportador de software per cápita de América Latina y tercero en volumen.

Para Jorge Vidart –hoy vicepresidente de capital humano de CUTI–, llegar a estas cifras "no fue un milagro a la uruguaya", sino que se corresponden con el desarrollo del INCO. "Son una consecuencia natural del proceso de transferencia desde la academia hacia la industria que, en el caso de Uruguay, insumió 15 años, como los tiempos promedios de los países desarrollados".



El nuevo edificio del INCO se destaca por incorporar varios conceptos de green building, los cuales contemplan novedades en eficiencia energética y son amigables con el medio ambiente. Imagen gentileza Plan de Obras FING.

Hoy el INCO tiene más de 200 docentes y es el instituto más grande de la Facultad de Ingeniería. Todos los años se reciben un promedio de 80 ingenieros en Computación. La industria del software uruguayo genera unos 600 millones de dólares por año. Para el vicepresidente de capital humano de CUTI, Jorge Vidart, estas cifras se corresponden con el desarrollo del INCO. "Son una consecuencia natural del proceso de transferencia desde la academia hacia la industria que, en el caso de Uruguay, insumió 15 años, como los tiempos promedios de los países desarrollados". Además destaca el papel del instituto, tanto por el aporte de egresados como por ser pioneros e impulsores de la Computación en Uruguay.

Perspectivas del INCO

Además de formar Ingenieros en Computación y próximamente Licenciados, el INCO dicta en conjunto con la UTU la carrera de Tecnólogo en Informática en Montevideo, Maldonado, Paysandú y San José, y la de Tecnólogo en Telecomunicaciones en Rocha.

A nivel de posgrado, ofrece la maestría y el doctorado académico del PEDECIBA, además de otras a cargo del Centro de Posgrados y Actualización Profesional en Informática (CPAP).

"Hoy nuestro objetivo es seguir diversificando la oferta de carreras y posgrados, además de continuar potenciando las líneas de investigación", explicó el director del INCO, Franco Robledo. "Si bien ya tenemos un fuerte vínculo con la industria y varios de nuestros proyectos son realizados a través de la Fundación Ricaldoni, queremos seguir colaborando activamente con el sector público y privado para mejorar su productividad", concluyó.



Desempleo negativo

Para Jorge Vidart –vicepresidente de Capital Humano de CUTI– las perspectivas de la industria de la Computación en Uruguay "son buenas y malas".

"Buenas porque en nuestra industria, a pesar de los avances que hemos tenido, está todo por hacer. Las posibilidades de ampliación y creación de empresas son enormes. Veo que hay un potencial fenomenal para crecer".

"Malas porque no hay gente. Pasamos de tener desempleo cero a tener desempleo negativo. Ahora las empresas se roban los empleados de una a otra. Ya no hay más gente. Hay empresas extranjeras que se habían instalado en Uruguay por las buenas perspectivas y se están yendo por la carencia de recursos humanos. Y hay empresas uruguayas que se están instalando en el exterior para conseguir gente.

"La solución a esto pasa por la formación de tecnó-



logos, o sea carreras cortas que puedan satisfacer rápidamente a la industria. Pero esto es a mediano plazo. A corto plazo es que veo el problema".

"No estamos consiguiendo convencer a la juventud de que estudie carreras en Computación, a pesar de que esta es un área importante en la que se trabaja bien y no hay desempleo".

Destaca el papel del instituto tanto por el aporte de sus egresados como por ser pioneros e impulsores de la Computación en Uruguay.

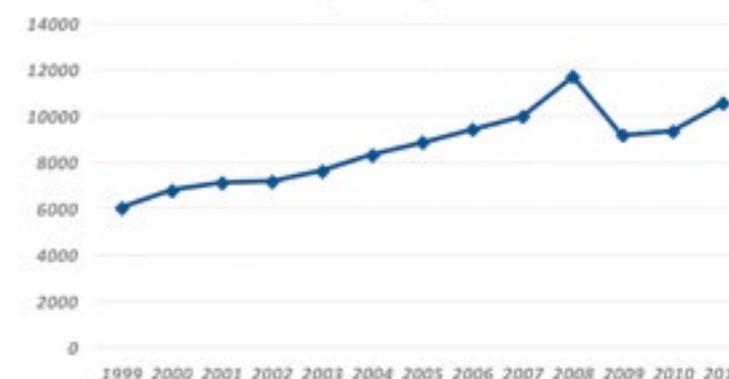
En su artículo "Software en el Uruguay. De la investigación científica a la exportación" –publicado en la edición nº 6 de la revista *Uruguay Ciencia*– señala que cuatro acciones llevaron a un proceso de cambio tan radical y exitoso en el INCO.

Este instituto tenía la enorme responsabilidad de formar a la mitad de los alumnos de la Facultad. Por eso, "en primer lugar cabe destacar la tenaz postura del INCO, dirigido por Juan José Cabezas, que emprendió una política de reforzamiento interno, en una Facultad que veía con preocupación cómo un conjunto de "muchachitos" llevaban adelante un instituto y una carrera que, cuantitativamente, eran los más importantes de la Facultad". El INCO representaba la mitad de los alumnos y del presupuesto de la institución.

En su opinión, este largo proceso de adecuación, donde sobresale la tenacidad de la gente del INCO, fue lo que les permitió ganarse el posicionamiento con que actualmente cuentan en Ingeniería.

En segundo y tercer lugar, destaca que "fueron muy significativos los aportes realizados al INCO por dos

Puestos de Trabajo TI - Empresas socias de Cuti



Fuente: Encuesta Anual CUTI

instituciones que aparecieron en la década del 80: el PEDECIBA y la ESLAI". Si bien cada una de ellas tenía sus objetivos, el de ambas también era apoyar al INCO.

Y en cuarto lugar, resalta "el invaluable aporte de los uruguayos de la diáspora en el exterior, que desde sus puestos de trabajo en universidades en Canadá, Francia, USA, Suiza, y otras, ofrecieron su colaboración desinteresada para llevar adelante el proceso de renovación y actualización del INCO".

Finalmente, revela a **enlaces** que "este proceso se produjo gracias a que los participantes académicos en el mismo tenían muy claros los objetivos, y supieron mantenerlos con paciencia, a pesar de las urgencias de cada momento, para llegar a lo que es el INCO hoy". ■