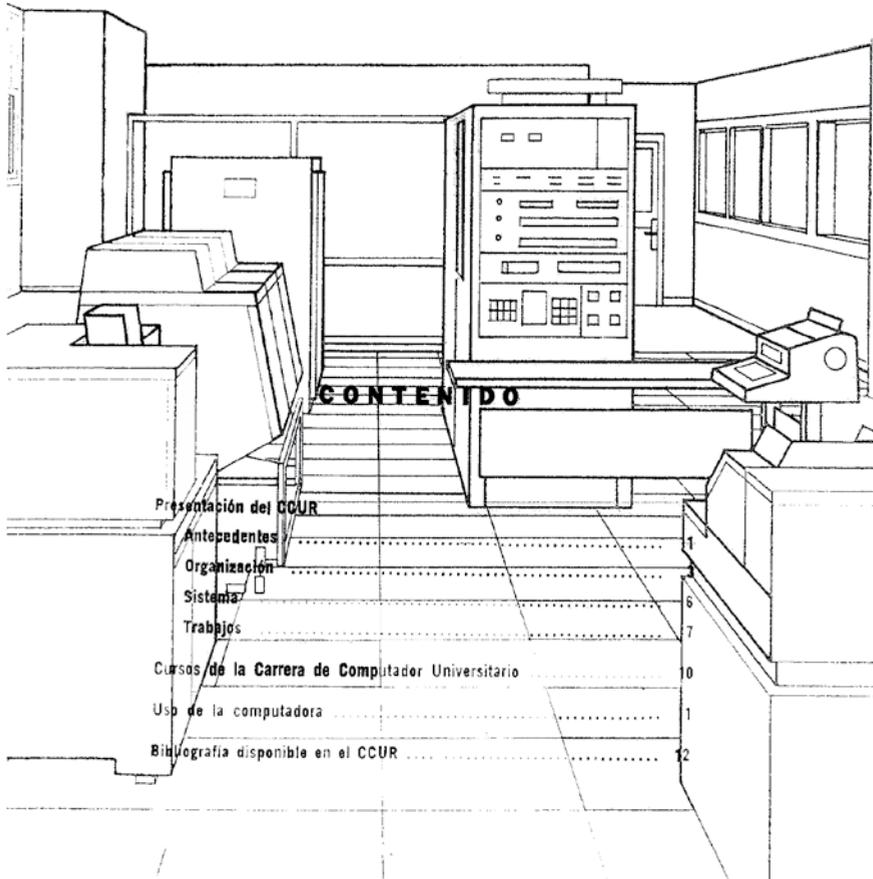


CCUR

BOLETIN INFORMATIVO

CENTRO DE COMPUTACION DE LA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
Julio Herrera y Reissig 565 P. 5
Montevideo Uruguay — Tel. 41 70 12

AÑO 1 N° 1
NOVIEMBRE 1970



CCUR

B O L E T I N

Año 1 N° 1

Noviembre de 1970

El Centro de Computación de la Universidad de la República (en lo sucesivo CCUR), que fue creado a fines de 1966 y - que desde hace año y medio cuenta con un equipo electrónico de computación automática, inicia la publicación de este Boletín donde se irá dando cuenta de los trabajos que se realicen.

Deseamos establecer vinculaciones con organizaciones similares, especialmente con las de América Latina, e invitamos a nuestros lectores a que nos envíen las críticas y sugerencias que susciten nuestras actividades. La correspondencia debe ser dirigida a:

Centro de Computación
Universidad de la República
Julio Herrera y Reissig 565
Montevideo
URUGUAY

antecedentes del CCUR.

En diciembre de 1963, el Rector de la Universidad, Dr. Mario Cassinoni, recibió una nota enviada por un numeroso grupo de profesores de la Universidad, guiados por la iniciativa del entonces Director del Instituto de Matemática y Estadística de la Facultad de Ingeniería y Agrimensura, Ing. Rafael Laguardia, recomendando la creación de una Comisión de Tratamiento de la Información (CTI). Esta solicitud respondía a la necesidad de encarar a nivel universitario las posibilidades que brindan en el tratamiento de la información el uso de las computadoras electrónicas.

El 16 de diciembre de 1963 se creó la CTI, presidida por el Ing. Rafael Laguardia, e integrada por los señores: Cr. Mario Bianchi, Ing. Enrique Cabaña, Dr. Pablo Carlevaro, Lic. Sayd Codina, Cr. Ariel Davrieux, Dr. Elio García Austt e Ing. Ricardo Pérez Iribarren. Le fueron encomendados tres objetivos fundamentales:

"...programar y realizar cursos para difundir dentro de la Universidad la Computación electrónica, proyectar y desarrollar un Centro de Cálculo y estudiar los cambios que en los programas de las distintas asignaturas trajera aparejado el hecho de haberse producido este tipo de máquinas."

A partir de principios del año 1964 se dictaron cursos (organizados por la CTI), en los que se enseñaron técnicas de computación. Además se obtuvieron, gratuitamente, cuatro horas mensuales de máquina en la empresa IBM, trabajando en ella fundamentalmente los Institutos de Matemática y Estadística de la Facultad de Ingeniería y Agrimensura y de la Facultad de Ciencias Económicas.

A fines de diciembre de 1965 la CTI elevó al Consejo Directivo Central el anteproyecto de creación del Centro de Computación, en cumplimiento de uno de sus cometidos. En 1966, después de la designación del Ing. Oscar Maggiolo como Rector, se decidió acelerar el proceso de constitución del Centro de Computación.

En octubre de 1966 fue contratado como Asesor de la Universidad el profesor argentino Dr. Manuel Sadosky, El 7 de noviembre del mismo año, el Consejo Directivo Central resolvió:

"Crear el Centro de Computación de la Universidad de la República, dependiendo directamente del Consejo Directivo Central, con funciones de investigación, docencia, asesoramiento y realización de tareas de rutina -

al servicio de todas las dependencias universitarias y otras actividades nacionales en el campo del tratamiento numérico de la información...

Encomendar a la Comisión de Tratamiento de la Información las tareas de Organización del Centro de Computación."

Se contrataron más horas de máquina 1401 y en noviembre fue contratado como ayudante el Br. Gastón Gonnet.

La Comisión de Tratamiento de la Información elevó las bases para el llamado a licitación pública para la adquisición de un equipo electrónico destinado al Centro de Computación en marzo de 1967.

Dando cumplimiento a otro de los cometidos fundamentales de la CTI el 13 de enero de 1967 elevó al Consejo Directivo Central un proyecto de creación de la Carrera de Computador. El mismo fue puesto a consideración del Claustro General, quien hizo leves modificaciones proponiendo al Consejo Directivo Central su creación en junio de 1967.

El 10 de julio de 1967 se creó la Carrera de Computador Universitario, y en la resolución del Consejo Directivo Central se expresa:

Art. 2°.- "... La organización de los cursos y la responsabilidad de la admisión y egreso de la carrera estarán a cargo de la CTI.

La CTI elevó un informe sobre la licitación de compra y locación de una computadora el 1° de agosto de 1967 proponiendo, entre las ofertas recibidas, la adquisición de un equipo IBM/360, modelo 44. La Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas colaboró eficazmente en la construcción y habilitación del Centro, que fue instalado en el 5° piso de la Facultad de Ingeniería y Agrimensura, en diciembre de 1968.

Simultáneamente se organizaron cursos de adiestramiento en el conocimiento de lenguajes y operaciones del equipo electrónico. Durante los años 1967 y 1968 se hicieron trabajos de computación gracias a las facilidades otorgadas por el Banco Comercial.

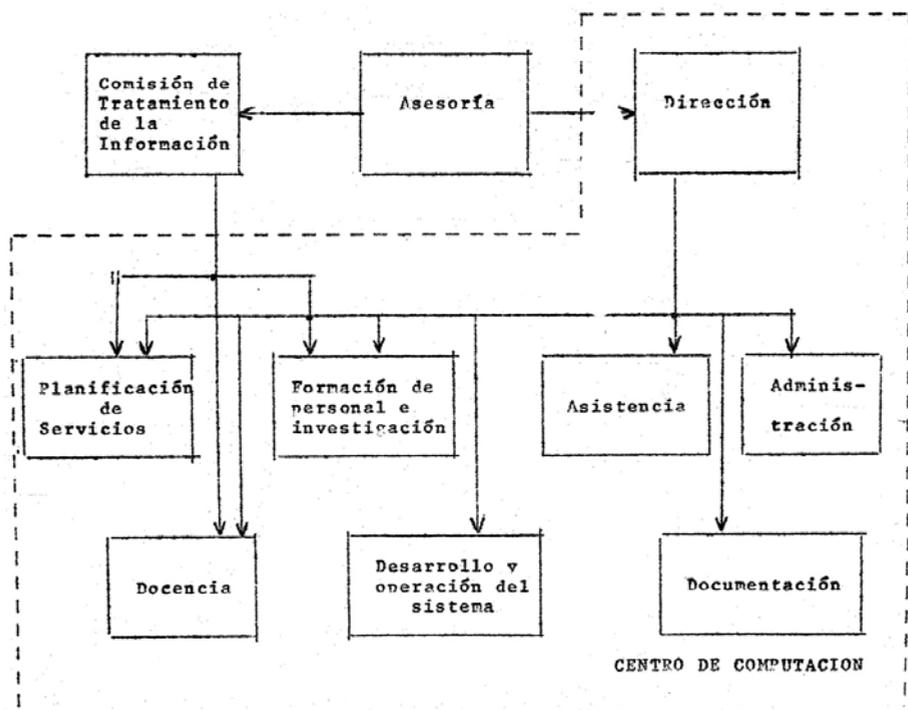
En 1968 comenzaron a funcionar los cursos regulares de la Carrera de Computador que se habían realizado en forma no oficial durante el año anterior.

En marzo de 1968 se incorporó a la CTI el Ing. Luis Osín de regreso de los Estados Unidos, donde había obtenido el título de "Master of Science" en el "Massachusetts Institute of Technology"; y en agosto del mismo año fue designado Jefe de Repartición del CCUR. Actualmente, el personal del CCUR está formado por: un Jefe de Repartición (Ing. Luis Osín), cinco Asistentes (Ing. Dolores Alía de Saravia, Br. Jorge Vidart, Br. Juan C. Anselmi, Br. Gastón Gonnet y Br. Juan C. Ruglio) y unas veinte personas más entre Ayudantes, Programadores y Colaboradores.

organizacion del CCUR.

INTRODUCCION: La multiplicidad de funciones inherente a todo servicio docente universitario se ve aumentada, en el caso - del Centro de Computación, por tratarse de un Instituto Central, al servicio directo de todas las ramas de la Universidad. La presentación de un Organigrama global, ampliando -- luego cada una de las funciones, permite considerar la actividad del Centro proyectada en distintos planos:

1. Organización Global

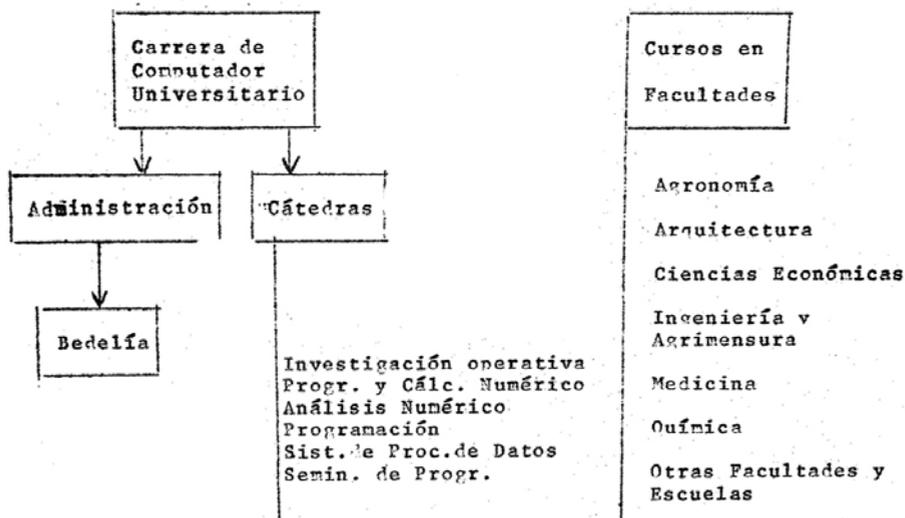


El Centro de Computación depende jerárquicamente del Rectorado. Las designaciones de personal, tanto docente como no docente y las adjudicaciones presupuestales son realizadas por el Consejo Directivo Central.

Desde que fuera designado el primer Jefe de Repartición para el Centro de Computación, la relación administrativa se canalizó directamente por esa vía al Rectorado.

La CTI interviene actualmente en lo relativo a planificación y extensión de servicios, formulación de bases para los concursos, y funcionamiento de la Carrera de Computador Universitario. El Consejo Directivo Central ha designado un Asesor para la CTI, cuya actividad se realiza, en gran medida, en el ámbito del Centro de Computación.

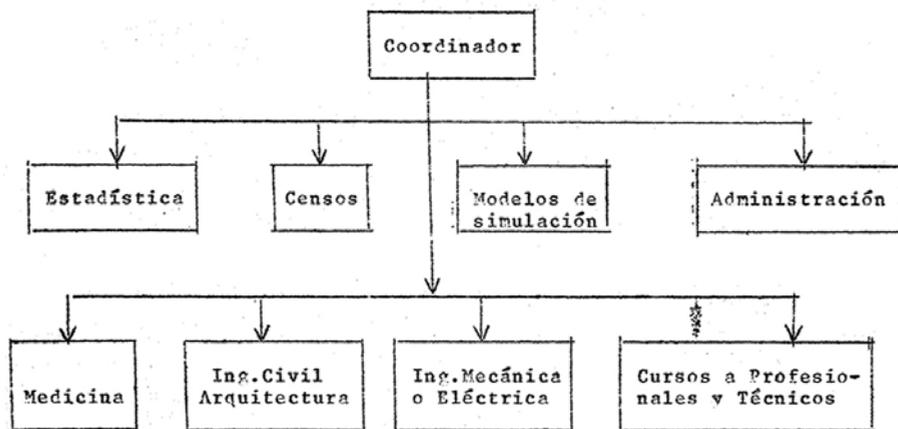
2. Docencia



El personal docente del Centro de Computación se encarga del dictado de la mayoría de los cursos obligatorios de la Carrera de Computador Universitario.

Para la enseñanza de lenguajes de programación se ha asignado un docente a cada Facultad. La Carrera de Ingeniería ha recibido el beneficio adicional de que se le dictan cursos regulares de FORTRAN y cursos opcionales en cálculo numérico.

3. Asistencia



 *
 * A los usuarios de la Universidad: *
 * *
 * Todo funcionario de la Universidad que desee contar con *
 * la colaboración del CCUR, debe dirigirse al Director, 5° *
 * Piso de la Facultad de Ingeniería (Tel. 41-70-12), expo *
 * niendo su problema. *
 * *

sistema del CCUR.

A) EQUIPOS

- 1 unidad central de proceso marca IBM tipo 2044, modelo G de 131.072 octetos, con velocidad de acceso de 1 microsegundo para 4 octetos en paralelo, un dispositivo de aritmética de punto flotante 4427, un canal multiplexer MPX 5248 con 64 subcanales, un reloj de intervalos, una consola con máquina de escribir y una unidad con discos intercambiables, cada uno con capacidad para 1:171.200 octetos.
- 1 unidad adicional de discos intercambiables en la unidad central de proceso (dispositivo 6415) con capacidad de 1:171.200 octetos.
- 1 lectora de tarjetas, tipo 2501, modelo B 2, de velocidad de 1.000 t.p.m.
- 1 perforadora de tarjetas tipo 1442, modelo N 2, de velocidad de 160 c.p.s.
- 1 unidad de control para impresora, tipo 2821, modelo 2.
- 1 impresora de 132 posiciones de impresión, tipo 1403, modelo 2, de velocidad 600 l.p.m.
- 2 perforadoras-impresoras alfa-numéricas de 64 caracteres, tipo 029, modelo A 22.
- 2 perforadoras alfa-numéricas de 64 caracteres, tipo 029, modelo A 12.
- 1 verificadora numérica de 12 caracteres, tipo 059, modelo 1.
- 2 verificadoras alfa-numéricas de 64 caracteres, tipo 059, modelo 2.
- 1 clasificadora de 650 t.p.m., tipo 082, modelo 1.

B) PROGRAMACION

El sistema funciona bajo control de un sistema operativo: el 44 PS (44 Programming System).

Los lenguajes de programación disponibles son FORTRAN IV completo y ASSEMBLER. Se está por recibir el compilador ALGOL.

trabajos del CCUR.

En esta sección mencionaremos algunos de los trabajos realizados en el CCUR, que consideramos de interés.

MODELOS DE SIMULACION PARA U.T.E. (Usinas y Teléfonos del Estado - Montevideo)

El CCUR, prosiguiendo un trabajo de asesoramiento iniciado por el Instituto de Matemática y Estadística, ha desarrollado para U.T.E. un modelo de simulación del sistema energético del país. Este modelo utiliza datos tales como el total de consumo energético, la disponibilidad de máquinas y de generación, los aportes de agua al embalse de Rincón del Bonete y los criterios de política de operación. En un sistema mixto de generación (máquinas térmicas e hidroeléctricas), esos criterios indican los porcentajes que le corresponden a cada uno de los tipos de generación para satisfacer el consumo, teniendo en cuenta, además, que ninguno de los dos alcanza, por sí solo, para cubrir el total necesario. La continuidad de la generación térmica se consigue con mantenimiento y reserva de combustible, pero en el caso de generación hidroeléctrica interviene un factor aleatorio como es la disponibilidad de agua en los embalses. Al disminuir dichas reservas, es conveniente aplicar una política ahorrativa en el uso del agua, para alejar en el tiempo el colapso hidroeléctrico, a la espera de probables lluvias. Normalmente, esto se consigue -en una primera instancia- aumentando el porcentaje de generación térmica hasta su máximo y, en caso de continuar el descenso de reservas, disminuyendo el consumo mediante la aplicación de restricciones. Un criterio de política de operación, es indicar cuales son los niveles del embalse en que se debe cambiar el porcentaje de generación térmica y en que se deben imponer restricciones.

La finalidad del modelo fue, en una primera instancia, poner a prueba diversas políticas de operación. Pero el personal técnico de U.T.E. descubrió en él una herramienta utilísima para varias interrogantes sobre el funcionamiento del sistema de generación y las posibilidades de expansión del mismo. Debido a ello, U.T.E. encargó al Centro de Computación los siguientes trabajos:

- 1) Análisis de la conveniencia o no, de acompañar las obras de sobreelevamiento del dique de la represa de Rincón del Bonete, con una modificación en las compuertas de regulación de gasto por vertedero y la expropiación de zona circundante al lago, de forma de poder operar a un nivel superior al de diseño, en las épocas del año de aportes mínimos (meses de verano).

2) Estudio comparativo de 12 políticas de operación del sistema.

3) Estudio comparativo de 3 fechas de entrada en servicio de una unidad térmica de 80 MW en la Central Batlle, a los efectos de establecer si los costos de adelanto de la fecha prevista originariamente compensaban los de un riesgo de colapso (la central hidroeléctrica deja de funcionar por insuficiencia de nivel de agua).

4) Cálculo de la potencia térmica necesaria, de forma que en el estudio de las parejas de los años de menor aporte en la serie histórica, no aparecieran períodos de colapso en el transcurso del segundo año.

5) Utilización del modelo de simulación y aportes al Río Negro construido por el Instituto de Matemática y Estadística, a los efectos de prueba de políticas. Se dispuso de 400 réplicas generadas de los aportes de los años 1969-1970-1971.

6) Estudio comparativo de 8 políticas de operación en dos alternativas. Una alternativa fue el sistema actual y la otra considerando una reserva adicional de agua, en el Río Negro, aguas arriba en Rincón del Bonete.

7) Estudio comparativo de la influencia que tendría en el sistema, el disponer de una quinta máquina en Rincón del Bonete, y una interconexión con la República Argentina.

8) Determinación de curvas de duración de niveles en el embalse de Rincón del Bonete para distintas políticas de operación.

9) Estudio comparativo de distintos valores de generación de una nueva máquina térmica en la Central Batlle (6a. Unidad).

Jorge Vidart

PROCESAMIENTO DEL IV CENSO DE POBLACION Y II DE VIVIENDA

El relevamiento de datos fue realizado en el año 1963 - por la Dirección General de Estadísticas y Censos.

El procesamiento de las 2:600.000 tarjetas correspondientes a la población del Uruguay, que se realizó en agosto de 1969, implicó: a) la detección de inconsistencias en el registro de cada individuo y cada vivienda: b) acumulación por rubros: c) la impresión de cuadros.

La detección de inconsistencias implicó, por ejemplo, -- controlar que el código de actividad fuese válido, que correspondiese a una persona censada como activa cuya edad no fuese inferior a 14 años, etc.

Se confeccionaron 73 cuadros distintos a partir de los datos tabulados a nivel departamental, urbano, rural, total del interior y total del país.

Vale la pena hacer notar que dichos cuadros eran el -- producto de cruzamiento múltiple de variables, usualmente-- 3 ó 4 y en algunos cuadros hasta 5 variables; por ejemplo, un cuadro de cantidad y porcentaje de personas clasificados por nivel ocupacional, por grupos de edad, por sexo y por residencia en ciudades de más de 25.000 habitantes o de menor población.

La principal dificultad del trabajo radicó en el enorme volumen de información a manejar. Como dato significativo se calculó que un hombre trabajando 24 horas al día hubiese demorado 570 años en hacer un trabajo equivalente, sin tener en cuenta los errores en que habría incurrido! El procesamiento en la computadora del Centro de Computación insu- mió 150 horas.

Gastón Gonnet

LISTA DE ALGUNOS TRABAJOS EN CURSO, A CARGO DEL PERSONAL DEL CCUR

- 1) Administración de la Universidad:
 - Programa de control de entrada-salida de archivos.
 - Programa de actualización de archivos.
 - Programa de liquidación de sueldos.

- 2) Bedelías de Facultades:

Ya realizados:

 - Programa de creación de registro de estudiante.
 - Programa de inscripción a cursos y emisión de listas-- de alumnos por curso.
 - Programa de inscripción de exámenes y control de previas.

En desarrollo:

 - Programa de actualización de resultados de cursos, exá- menes y reválidas.

- 3) Modelo para U.T.E. (Usinas y Teléfonos del Estado - Mon- tevídeo):
 - Ampliación del modelo de simulación del sistema de ge- neración de energía eléctrica para incluir una nueva - renresa hidráulica en la cuenca del Río Negro (Palmar).

- 4) Administración del Hospital de Clínicas:
 - Programas de control de stock.

CURSOS DE LA CARRERA DE COMPUTADOR UNIVERSITARIO
CORRESPONDIENTES AL AÑO LECTIVO 1970

Introducción a la Programación y Cálculo Numérico Elemental:

A cargo de: Ing. Luis Osín, Br. Juan C. Ruglio, Br. Inés --
Camou y Br. Isidoro Hodara.

Horario : Lunes, miércoles y viernes: 20 a 21 hs.
Sábado : 10 a 12 hs.

Investigación Operativa:

A cargo de: Agrim. Julio C. Granato, Br. Luis A. Giribaldo y
Br. Fabrizio Cuturi.

Horario : Lunes, miércoles y viernes: 19 a 20 hs.
Sábado : 8 a 10 hs.

Análisis Numérico:

A cargo de: Ing. Alfredo Gandulfo, Br. Juan C. Ruglio y Br.
Inés Camou.

Horario : Martes y jueves: 17.30 a 19 hs.
Sábado : 8 a 10 hs.

Programación:

A cargo de: Ing. Dolores A. de Saravia, Br. Jorge Vidart y
Br. Juan C. Anselmi.

Horario : Martes y jueves: 19 a 20.30 hs.
Sábado : 10 a 12 hs.

Sistema de Procesamiento de Datos:

A cargo del Br. Gastón Gonnet.

Horario : Martes, jueves y viernes: 16 a 17.30 hs.

Seminario de Programación.

A cargo de: Ing. Luis Osín, Agrim. Julio C. Granato, Br.
Juan C. Anselmi, Br. Gastón Gonnet, Br. Jorge
Vidart, Br. Fabrizio Cuturi, Br. Juan C. Ru-
glio, Ing. Dolores A. de Saravia.

Horario de reuniones: martes: 14.30 a 15.30

NOTA: Los alumnos de la Carrera toman los cursos de Matemáti-
ca de las Carreras de Ingeniería o Ciencias Económicas.

Se confeccionaron 73 cuadros distintos a partir de los datos tabulados a nivel departamental, urbano, rural, total del interior y total del país.

Vale la pena hacer notar que dichos cuadros eran el -- producto de cruzamiento múltiple de variables, usualmente-- 3 ó 4 y en algunos cuadros hasta 5 variables; por ejemplo, un cuadro de cantidad y porcentaje de personas clasificados por nivel ocupacional, por grupos de edad, por sexo y por residencia en ciudades de más de 25.000 habitantes o de menor población.

La principal dificultad del trabajo radicó en el enorme volumen de información a manejar. Como dato significativo se calculó que un hombre trabajando 24 horas al día hubiese demorado 570 años en hacer un trabajo equivalente, sin tener en cuenta los errores en que habría incurrido! El procesamiento en la computadora del Centro de Computación insu- mió 150 horas.

Gastón Gonnet

LISTA DE ALGUNOS TRABAJOS EN CURSO, A CARGO DEL PERSONAL DEL CCUR

- 1) Administración de la Universidad:
 - Programa de control de entrada-salida de archivos.
 - Programa de actualización de archivos.
 - Programa de liquidación de sueldos.

- 2) Bedelías de Facultades:
 - Ya realizados:
 - Programa de creación de registro de estudiante.
 - Programa de inscripción a cursos y emisión de listas-- de alumnos por curso.
 - Programa de inscripción de exámenes y control de previas.
 - En desarrollo:
 - Programa de actualización de resultados de cursos, exá- menes y reválidas.

- 3) Modelo para U.T.E. (Usinas y Teléfonos del Estado - Mon- tevídeo):
 - Ampliación del modelo de simulación del sistema de ge- neración de energía eléctrica para incluir una nueva - renresa hidráulica en la cuenca del Río Negro (Palmar).

- 4) Administración del Hospital de Clínicas:
 - Programas de control de stock.

Bibliografía disponible en el CCUR.

- ABADIE, J., Problemes d'optimisation, Paris, C.N.R.S., 1967
- ARAOZ DURAND, J. - VARSAVSKY, O., Estudio del aprovechamiento hidráulico de ríos andinos por el método de modelos numéricos. Bs.As., Univ. de Bs.As., Instituto de Cálculo, 1965
- ARAOZ, J., Asociación en Taxonomía Numérica. Caracas. Universidad Central de Venezuela, Fac. de Ciencias, - Escuela de Física y Matemáticas, Dpto. de Computación, 1968
- BECKER, J. - HAYES, R.M., Information Storage and Retrieval-Tools, Elements, Theories. New York, John Wiley & Sons, Inc., 1963
- BEREZIN, I. - ZHIDKOV, N.P., Computing Methods. Oxford, Pergamon Press, 1965
- BEZIER, P., Emploi des machines a commande numérique. Paris, Masson et Cie., Edit., 1970
- BIRKHOFF, G. - MACLANE, S., Algebra Moderna, Barcelona, Vicens Vives, 1963
- BOUJOUT, J.P. - MARIONI, P., Algorithme général de construction de tables de Gauss pour les problemes de -- quadratures. Paris, C.N.R.S., 1968
- BOUJOUT, J.P., Calcul de moments appliqué a l'évaluation -- numérique d'intégrales. Paris, C.N.R.S., 1965
- BOWDEN, D.V. /edit./, Faster than Thought. A symposium on Digital Computing Machines, London, I. Pitman & -- Sons, 1953
- CAIANIELLO, E.R. /edit./, Automata Theory. New York, Academic Press, 1966
- CARBONELL, J.R., Mixed-initiative man-computer instructional dialogues. Cambridge, Mass., Bolt, Beranek and -- Newman Inc., 1970
- CARON, J., Gestion de fichiers. N°1. Tris sur bandes magnétiques: distribution et fusions. Paris, C.N.R.S., 1965
- CAFFREY, J. - MOSMANN, Ch.j., Computers on Campus. Washington, American Council on Education, 1967
- CASPI, V., Résolution numérique d'une equation des ondes dont la solution admet des singularités. Paris, C.N.R.S. 1966
- CESARI, Y., Questionnaire, Codage et Tris. Paris, C.N.R.S., - 1968
- CHERRUAULT, A y otros, Approximation des distributions et application a la résolution numérique d'equations-intégrales singulieres stationnaires et d'evolution. Paris, C.N.R.S., 1967
- CHEKHOFF, H. - MOSES, L., Teoría y cálculo elemental de las-decisiones. México, Cía. Editorial Continental, 1962
- CHORAFAS, Dimitris N., Systems and Simulation. New York, Academic Press Inc., 1965
- CHU, Yaohan, Digital Computer Design Fundamentals. New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1962

- DIMITRY, D. - MOTT, Th. H. jr., Introduction to Fortran IV - Programming. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1966
- DELAVERNAY, E., La máquina de traducir. Bs. As., EUDEBA, 1961
- ELGOT, C.C., Algorithmes Abstracts et fermeture de diagrammes. Paris, C.N.R.S., 1966
- FAGES, F., Ensembles exceptionnels et fonctions analytiques de plusieurs variables complexes. Paris, C.N.R.S., 1967
- FAURE, R., Algebre de Boole appliquée. Paris, C.N.R.S., 1967
- FEIN - LAHDE - MULLER, Técnica de la Organización de Almacenes. New York Mc Graw-Hill Book Co., 1966
- FLORES, I., Computer Programming. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1966
- The logic of computer arithmetic. Englewood --- Cliffs, Prentice-Hall, 1963
- FORSYTHE, G.E., What to do till the Computer Scientist Comes. Stanford University, Computer Science Department, 1967
- FRAISSE, R., Cours de logique mathématique. Recursiveité, Induction, Decidabilité, Constructibilité, Paris, C.N.R.S., 1967
- FRANKS, L.W., The Madam System; Data Management with a Small Computer. Processed for Defense Documentation Center. Defense Supply Agency. Santa Monica, Calif., System Development Corporation, 1967
- GALLER, B.A., The language of computers. New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1962
- GENTILE, E., Estructuras algebraicas. Washington, Unión Panamericana, 1967
- GERMAIN, C.B., Programming the IBM/360. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1967
- GRIMAU, R., Las computadoras al servicio de la Biología y de la Medicina. Caracas, Univ. Central de Venezuela, Fac. de Ciencias, Escuela de Física y Matemática, Dpto. de Computación, 1967
- GROSS, M., Applications Géométriques des langages formels, Paris, C.N.R.S., 1964
- HABARY, F. - NORMAN, R.E. - CARTWRIGHT, D., Structural models: An Introduction to the theory of Directed Graphs. New York, John Wiley & Sons Inc., 1965

* B I B L I O T E C A *

* El CCUR cuenta con una biblioteca especializada *

* en libros y revistas que pueden consultarse en *

* el local de Julio Herrera y Reissig 565, 5° piso *

* Montevideo, Uruguay *

* *

- HASSIT, A., Computer Programming and Computer Systems. New York, Academic Press Inc., 1967
- HELLERMAN, H., Digital Computer System Principles. New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1967
- HENRICI, P., Discrete variable methods in ordinary differential equations. New York, John Wiley & Sons Inc., 1962
- Elements of Numerical Analysis. New York, John Wiley & Sons Inc., 1964
- HOUSEHOLDER, A.S., Theory of Matrices in Numerical Analysis. New York, Blaisdell Pub. Co., 1964
- HOVNER, A., Automation: Experience abroad and recommendations for Israel. Israel, Ministry of Labour, --- 1965
- JOHNSON, J. - KORGANOFF, A. - LIGNAC, J. - PARVU, M., Elements de calcul numérique. Paris, Bull, 1964
- JOHNSTON, J., Análisis estadístico de los costos. New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1966
- HALFON, P., Résolution numérique des equations de convolution. Paris, C.N.R.S., 1965
- KAUFMAN, A., Los fenómenos de espera. Teoría y aplicaciones. México, Cía. Editorial Continental, 1964
- Métodos y modelos de la programación dinámica. México, Cía. Editorial Continental, 1966
- KINDLEBERGER, Ch., Desarrollo Económico. New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1966
- KNUTH, D.E., The Art of Computer Programming. Vol I, Fundamental Algorithms. Reading, Mass., Addison-Wesley Pub. Co., 1968
- LEDLEY, R.S., Programming and Utilizing Digital Computers. New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1962
- LEVITT, Th., Innovaciones en marketing. Nuevas perspectivas de beneficios y expansión. New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1965
- LINDSAY, F.A., Técnicas modernas de gestión. New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1966
- LIONS, J.L., Méthodes d'approximation numérique des problèmes aux limites de la physique mathématique. Paris, C.N.R.S., 1967
- McCRACKEN, D.D., Programación Fortran IV. México, Limusa -- Wiley, 1967
- A guide to FORTRAN IV Programming. New York, John Wiley & Sons Inc., 1965
- Programación COBOL. México, Limusa-Wiley, 1967
- Mc KINSEY, J.C., Introducción a la teoría matemática de los juegos. Madrid, Aguilar, 1960
- MENDA, E., Index (Versión I). Programas para determinar índices en encuestas. Caracas, Univ. Central de Venezuela, Fac. de Ciencias, Escuela de Física y Matemáticas, Dpto. de Computación, 1968
- MILLMAN y TAUB, Circuitos digitales y de pulsos. New York, - Mc Graw-Hill Book Co., 1965

- MINSKY, M.L., Computation: Finite and Infinite Machines. Englewood Cliffs, Prentice-Hall Inc., 1967
- MOORE, F.G., Control de la producción. New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1965
- MOYLE, M.P., Introduction to Computers for Engineers. New York, John Wiley & Sons Inc., 1967
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, Applied Science and Technological Progress. A report to the Committee on Science and Astronautics. Washington, U.S., Government-Printing Office, 1967
- NIVELET, B. - SCHMIDT, L. - TERRINE, G., Techniques numériques de l'approximation variationnelle des problèmes elliptiques. Paris, C.N.R.S., 1966
- ORGANICK, I., A Fortran IV Primer. Addison Wesley Publishing Co., 1966
- PENNINGTON, R., Introductory Computer Methods and Numerical Analysis. New York, Mac Millan Co., 1965
- PIERCE, H., Failure-Tolerant Computer Design. New York, Academic Press, 1965
- PIPES, L.A., Matemáticas aplicadas para ingenieros y físicos, New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1963
- RALSTON, A. - WILF, H. /edit./, Mathematical Methods for Digital Computers. New York, John Wiley & Sons Inc., 1967
- RANDELL, B. - RUSSELL, L.J., Algol 60 Implementation. The Translation and Use of Algol 60 Programs on a Computer. London, Academic Press Inc., 1964
- RIBIERE, G., Amélioration du résidu dans la résolution des systèmes lineaires au sens des moindres carrés. Paris, C.N.R.S., 1967
- Notice d'utilisation de la procédure PL DL révisé. Paris, C.N.R.S., 1968
- RICE, J.K. - RICE, J.R., Introduction to Computer Science Problems, Algorithms, Languages, Information and Computers. New York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1969
- ROSENSTEIN, A.B., - RATHBONE, R.R. - SCHNEERER, W.F., Las co

- STUART, F., Fortran Programming. New York, John Wiley & Sons Inc., 1969
- TISCORNIA, E., El uso de un sistema de procesamiento de datos en la empresa moderna. Bull-General Electric, s/f
- TRAJTENBRTO, B.A., Introducción a la teoría matemática de las computadoras y de la programación. México, Siglo XXI Editores S.A., 1967
- UNIVERSIDAD DE CHILE, Dpto. de Electricidad, Algunos alcances sobre las fluctuaciones de las señales recibidas más allá del horizonte. Santiago, Univ. de Chile, 1967
- VARGA, R.S., Matrix Iterative Analysis. Englewood Cliffs, --- Prentice-Hall, 1962
- VARSAVSKY, O., Entropías y taxonomía numérica. Caracas, Univ. Central de Venezuela, Fac. de Ciencias, Escuela de Física y Matemática, Dpto. de Computación, 1969
Modelo dinámico con ajuste del flujo de fondos. /Caracas/, Univ. Central de Venezuela, CENDES, 1966
- VILLAMAYOR, O.E., Algebra lineal. Washington, Unión Panamericana, 1967
- WEGNER, P., Programming Languages, Information Structures and Machine Organization. New York, Mc Graw-Hill Book Co., 1968
Introduction to System Programming. Proceedings - of a Symposium held at the London School of Economics, July 1962. London, Academic Press, 1964
- WILKINSON, J.H., The Algebraic Eigenvalue Problem. Oxford, -- Clarendon Press, 1964
- WIMMERT, R.J., Computer Programming Techniques. /New York/, - Holt, Rinehart and Winston Inc., 1968
