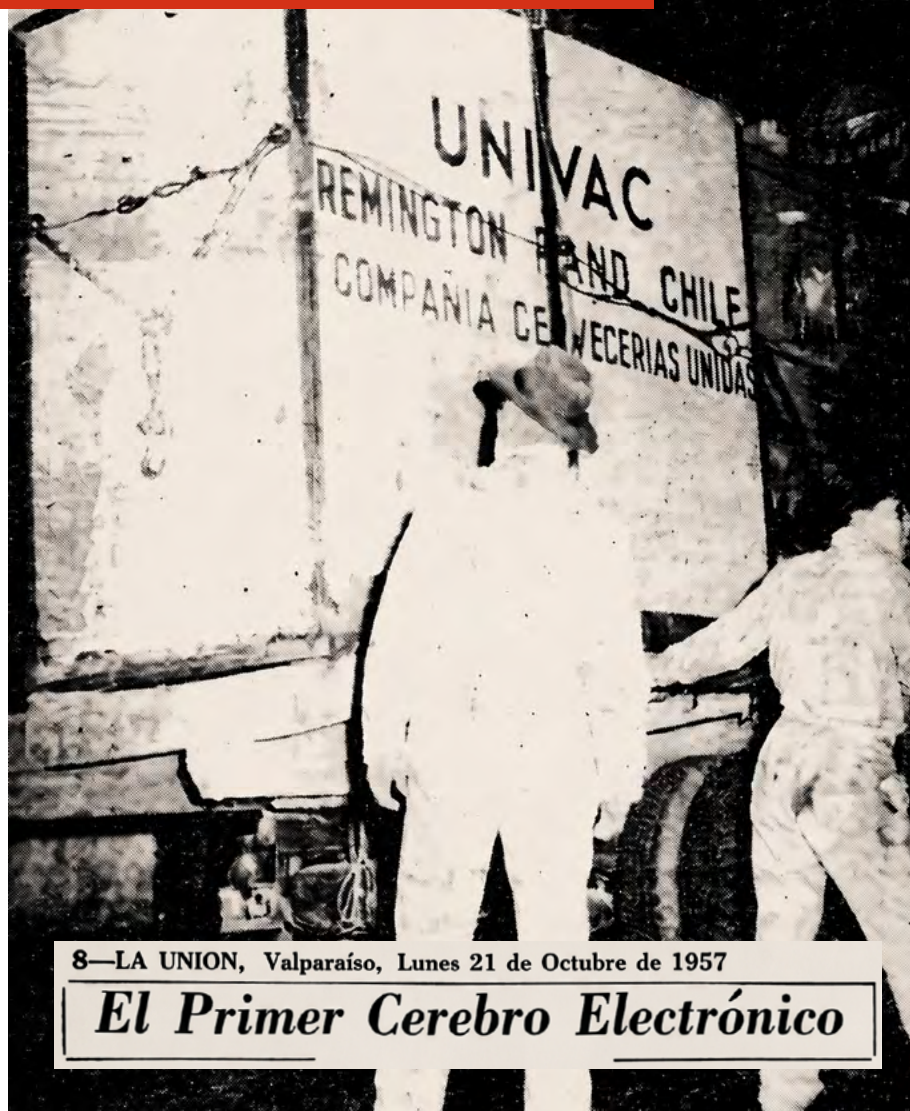


“El Primer Cerebro Electrónico”,

Valparaíso, Chile, 1957



Juan Álvarez Rubio

Master of Mathematics (Computer Science) por la Universidad de Waterloo, Canadá. Ingeniero de Ejecución en Procesamiento de la Información por la Universidad de Chile. Académico del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile. Junto a su labor como docente, trabaja en reconstruir la historia de la computación en Chile.

✉ jalvarez@dcc.uchile.cl

Resumen / El primer computador digital llegó a Chile en 1957. Calificado por la prensa como un “cerebro electrónico”, se trató de un computador UNIVAC (UNIVERsAL Automatic Computer) que fue adquirido por la Compañía de Cervecerías Unidas y se instaló en la ciudad de Valparaíso. El UNIVAC-60 fue un computador fabricado para leer, procesar y perforar información en tarjetas (“punched-card electronic computer”) y orientado principalmente a aplicaciones del área de contabilidad.

Introducción

Durante muchos años se afirmó que el primer computador digital había llegado a Chile a comienzos de la década del sesenta. De hecho, los catastros de la época no registraron ningún computador anterior. El inusitado hallazgo en un documento permitió rastrear, investigar y comprobar que el “primer cerebro electrónico”, como lo llamó la prensa de la época, llegó al país en 1957 y pasó casi desapercibido debido al contexto mundial de la “guerra fría” y la “carrera espacial” y por los acontecimientos que conmovieron al país. Este artículo describe el contexto, la adquisición, la llegada, la instalación, las características y el uso del computador UNIVAC-60 de la Compañía de Cervecerías Unidas en la ciudad de Valparaíso.

El contexto mundial y nacional

En 1957 se vivían los años de la “guerra fría”, particularmente reflejada en la “carrera espacial”. De hecho, en octubre de 1957, en Chile y en todo el mundo, se observaron las órbitas del satélite soviético Sputnik-1 (ver Figura 1), y, en noviembre, las del Sputnik-2 que fue tripulado por la perrita Laika. Meses después fueron lanzados los primeros satélites estadounidenses: Explorer-1 y Vanguard-1 [1]. En ambos casos, las noticias reportaban la utilización de “cerebros electrónicos” [2, 3].

En 1957 Chile tenía 7,5 millones de habitantes y el presidente de la República de Chile era, por segunda vez, Carlos Ibáñez del Campo. En el mes de enero, el país fue impactado por la muerte de Gabriela Mistral, que había obtenido el Premio Nobel de Literatura en 1945. En el mes de abril se produjo un violento estallido social, gatillado por el alza de los pasajes en el transporte público, que produjo muchas víctimas. Adicionalmente, el país fue afectado por una epidemia de influenza. En el área política, y después de las elecciones parlamentarias de marzo, comenzó la campaña para las elecciones presidenciales de 1958 con Alessandri, Frei y Allende como los principales candidatos.

En el área del procesamiento de datos, en los años veinte las instituciones estatales de ferrocarriles, aduanas y estadísticas habían sido las primeras en utilizar máquinas Hollerith para procesar información registrada en tarje-



Figura 1 / Póster conmemorativo Sputnik-1.

tas perforadas. Particularmente conocido fue su uso para producir los resultados del censo de 1930. Posteriormente, otros organismos fiscales y empresas privadas continuaron incorporando estas máquinas que, hasta el año 1957, fueron ocasionalmente también llamadas “cerebros electrónicos” [4]. Anecdóticamente, la prensa calificó también de “cerebro mecánico” a un computador analógico [5].

La adquisición del primer computador

La Compañía de Cervecerías Unidas (CCU) se fundó en 1902 por la fusión de dos empresas cerveceras: una en Valparaíso y Limache, y la otra en Santiago (Providencia) [6]. Desde sus inicios adoptó los más modernos métodos y técnicas de

producción y a fines de los años cincuenta contaba con más de 7 mil accionistas, 524 empleados y 2.271 obreros. Considerando los volúmenes de información y el crecimiento sostenido, la CCU utilizó máquinas para tarjetas perforadas hasta que decidió adquirir un computador digital.

La CCU compró el computador UNIVAC a la Fábrica Sperry Rand Co., representada en Chile por Remington Rand, en 60 mil dólares [7] con un año de garantía y con servicio de mantención con un pago anual del 5% del precio. Como parte de la venta, la corporación Remington Rand incluyó la capacitación de una persona durante 6 meses. El Sr. Roberto Bosque (ver Figura 2), uno de los técnicos en contabilidad mecanizada de la CCU, realizó un curso de 4 meses más una práctica de 2 meses en el Instituto de Electrónica de la Remington Rand [8]. Fue el único alumno latinoamericano en un curso de 50 empleados de las grandes industrias estadounidenses.

A su regreso, en el vapor Maipo en abril de 1957 [9], Roberto Bosque declaró que el computador era el tercero en Sudamérica, junto con otros dos en firmas petroleras en Venezuela. Destacó “la capacidad de trabajo y el tiempo récord en que lo realiza con un 100% de seguridad” y que “la velocidad se mide en microsegundos”. Por otra parte, señaló que “el personal que se ahorrará en los cálculos se podrá emplear en otras secciones” evitando los despidos y la contratación de nuevos empleados [10].

La llegada e instalación del computador

El computador UNIVAC de la CCU llegó en agosto de 1957 embalado en 14 cajas en una nave de la Sudamericana de Vapores. En primer lugar, tuvo que sortear problemas arancelarios. En efecto, no había ninguna partida específica en el Arancel Aduanero y superaba largamente el peso para ser considerada una máquina de calcular. Por lo tanto, la



Figura 2 / Roberto Bosque, abril 1957.

Junta General de Aduanas tuvo que crear una partida especial para esta máquina [8].

El segundo obstáculo fue la instalación en las oficinas de la CCU ubicadas en el sexto piso en la calle Prat 725 en el centro de Valparaíso. El tamaño y el peso de 1.750 kilos obligó a un estudio previo de la resistencia del piso, romper y ensanchar un ventanal y contratar una grúa. El izamiento fue realizado entre las 2 y las 6 de la madrugada del domingo 20 de octubre de 1957, obligando a la suspensión del tránsito [11]. La delicada y espectacular maniobra para levantar las dos cajas más voluminosas, que requirió la acrobática labor de obreros chilenos, fue informada en los diarios de Valparaíso, pero pasó casi inadvertida en la prensa santiaguina, y en ninguna de las noticias se utilizó la palabra computador (ver Tabla 1).

Día	Diario	Ciudad	Titular
19	El Mercurio	Santiago	Una máquina de contabilidad obliga a suspender tránsito
20	El Ilustrado	Santiago	Máquina contable hizo suspender el tránsito ayer
20	El Mercurio	Valparaíso	Un cerebro electrónico de 1.750 kilos será izado hoy al 6° piso de un edificio
21	El Mercurio	Valparaíso	Difícil maniobra para poder instalar cerebro electrónico
21	La Unión	Valparaíso	El Primer Cerebro Electrónico
22	La Nación	Santiago	Cerebro electrónico llegó a Valparaíso

Tabla 1 / Titulares de diarios de octubre de 1957.

El computador UNIVAC-60 representa el “eslabón perdido” en la cadena histórica de la computación en el país.

La fotografía de la instalación de las unidades principales fue el único registro visual del computador que iniciaría una nueva etapa computacional en el país (ver Figura 3). El equipamiento se instaló en una sala de 9 metros de largo por 3 de ancho [10]. El Jefe del Departamento Electrónico de la Remington Rand, Martín Álvarez, señaló que el computador UNIVAC “puede realizar las 4 operaciones aritméticas en milésimas de segundos y 79.000 sumas en un minuto y posee una memoria que le permite almacenar datos para acelerar todo tipo de operación de cálculo y reproducción” [8].

El computador

Los computadores UNIVAC (UNiversal Automatic Computer) corresponden a una línea de computadores digitales que comenzaron como productos de la Eckert-Mauchy Corporation. John Presper Eckert y John William Mauchly habían diseñado y construido el ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) en la Universidad de Pennsylvania en 1945. En 1949, UNIVAC se convirtió en una división de la empresa Remington Rand, y en 1955 se fusionó con la empresa Sperry-Gyroscope dando origen a la Sperry Rand Corporation [12].

En particular, el UNIVAC modelo 60, fue lanzado en 1951 y la Remington Rand lo consideraba un “Computador Electrónico para Tarjetas Perforadas” (“punched card electronic computer”) comercializado especialmente como un máquina para el área de contabilidad. Por tratarse de un computador de primera generación utilizó la tecnología de tubos [13].

El UNIVAC-60 estaba compuesto de dos unidades principales: la unidad de “Lectura y Perforación de Tarjetas” (“Card Sensing Punching Unit”) y la unidad de “Computación Electrónica” (“Electronic Computing Unit”) (ver Figura 4). Las tarjetas que se utilizaban medían 7.335 por 3.25 pulgadas con 45 columnas y 12 filas (540 posibilidades de perforaciones circulares) y costaban 1/8 de centavo de dólar. Considerando las perforaciones para las letras y los dígitos, en cada columna se podían registrar 2 caracteres (ver Figura 5) a diferencia de las tarjetas IBM de 80 columnas (una por caracter) con perforaciones rectangulares [14]. Las perforaciones de los dígitos entre 0 y 9 reflejaban la forma en que se representaban internamente en 5 “quinary bits”: 00000, 10000, 10001, 01000, 01001, 00100, 00101, 00010, 00011, 00001 (los impares con un bit en 1 y los pares con 2 bits en 1).



Figura 3 / Instalación del UNIVAC en Valparaíso, octubre 1957.

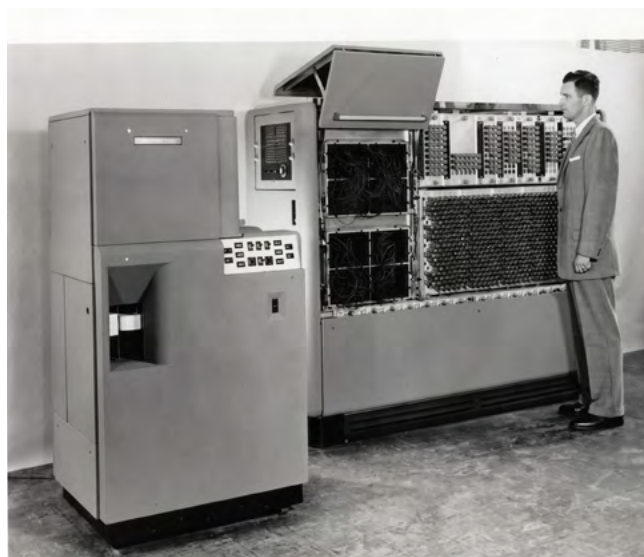


Figura 4 / “Unidad de Tarjetas Perforadas” y “Unidad de Computación” del UNIVAC-60.

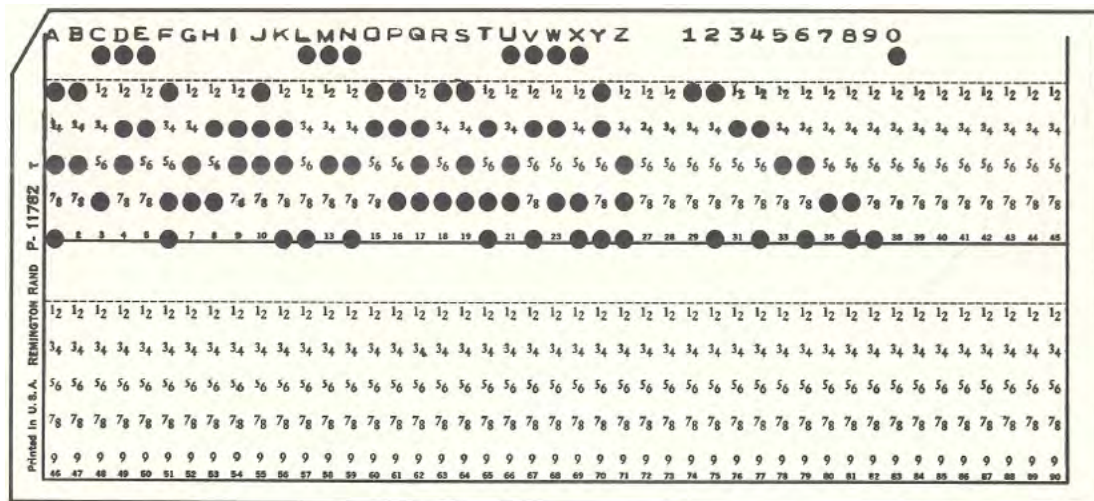
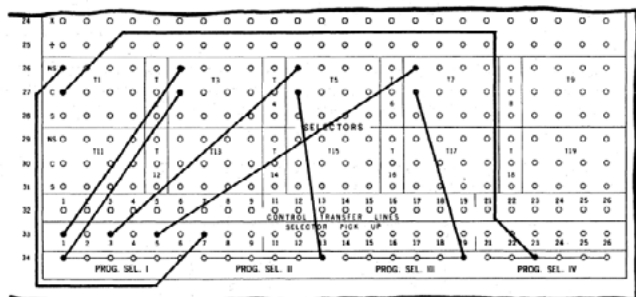


Figura 5 / Tarjeta Remington de 45 columnas.



La Unidad de Computación ejecutaba las instrucciones “cableadas” en los paneles de Programa (“Constant & Programa Panel”) y de Entrada/Salida (“Input & Output Panel”). Las “instrucciones” se especificaban conectando, a través de cables, algunos de los selectores contenidos en los paneles o placas (ver Figura 6). Los programas se cableaban y mantenían en distintos paneles para ser montados y ejecutados las veces que fuera necesario.

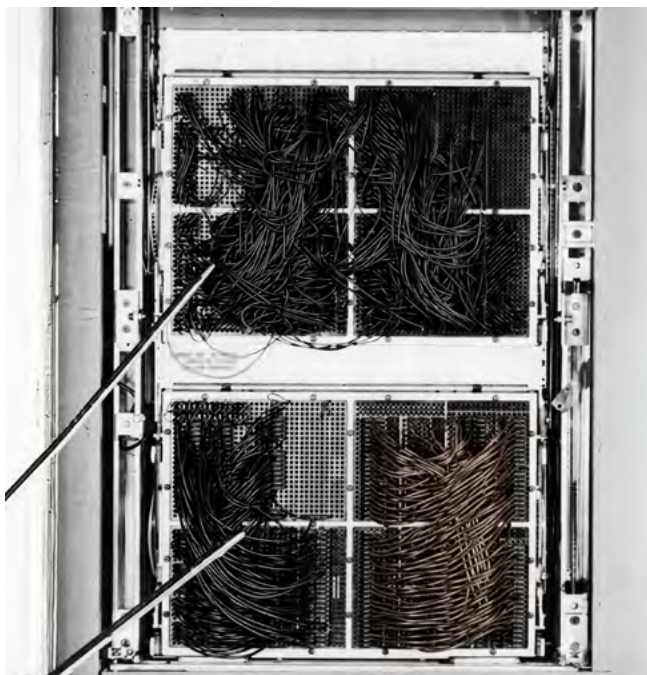


Figura 6 / Unidad de Tarjetas Perforadas” y “Unidad de Computación” del UNIVAC-60.

Los programas podían contener un máximo de 40 “steps” (instrucciones). Cada “step” consistía de 6 componentes: la operación aritmética (o alguna otra), el primer y segundo operando, el lugar para el resultado y las ubicaciones de los siguientes “steps” en caso de resultado positivo o negativo. Los operandos y el resultado podían tener de 1 a 10 dígitos. La capacidad de los almacenamientos de entrada (lectura), de salida (para perforación) e intermedio (para resultados parciales) era de 60 columnas, a diferencia de 120 columnas del UNIVAC-120 [13].

En resumen, el UNIVAC-60 representa una evolución de las máquinas construidas para realizar funciones específicas con información registrada usando perforaciones en tarjetas. La integración y ampliación de las funciones, y la posibilidad de controlarlas a través de programas cableados en los paneles de conexiones, representan la transición a los computadores de la siguiente generación programables por software.

La continuación

La venta del computador UNIVAC-60 a la CCU fue aprovechada por Remington Rand para difundir sus “departamentos de máquinas de Contabilidad, UNIVAC, Electrónico



Figura 7 / Equipamiento UNIVAC para la PAA (1967).

**[El computador UNIVAC]
superaba largamente el peso
para ser considerada una
máquina de calcular. Por lo
tanto, la Junta General de
Aduanas tuvo que crear una
partida especial.**

y Tabulación” [15]. Paralelamente, IBM [16] y NCR [17] anunciaban nuevos “cerebros electrónicos para ayudar a empresas comerciales”. Posteriormente, el Instituto Chileno de Administración y Racionalización de Empresas (ICARE) en su encuentro de 1958 incluyó una presentación sobre el “nuevo sistema de computador UNIVAC electrónico que en breve deberá alcanzar un gran desarrollo de aplicación en

nuestro medio con el consiguiente beneficio para las industrias y empresas que lo adopten” [18].

Por otra parte, en 1958 las empresas mineras norteamericanas de cobre (Chile Exploration, Andes Copper y Santiago Mining) publicaron en la prensa la inserción “contribución del cobre al progreso electrónico” indicando que “la rapidez y precisión con que debe trabajar Univac han hecho imprescindible emplear en su construcción el cobre y sus aleaciones, porque es el más práctico y ventajoso conductor de electricidad que se conoce en el mundo” [19].

Pasaron algunos años para que ingresaran los siguientes computadores digitales, esta vez de segunda generación (transistorizados). En diciembre de 1961 llegó un computador IBM-1401 al Servicio de Aduanas para aplicaciones estadísticas y administrativas. En los años siguientes ingresaron otros computadores IBM-1401 a varias instituciones estatales: Impuestos Internos, Ferrocarriles, Registro Civil, Cajas de Previsión, Fuerzas Armadas.

Paralelamente, en las universidades ingresaron computadores transistorizados orientados a aplicaciones científicas y de ingeniería. En junio de 1962 la Universidad de Chile recibió el computador alemán ER-56 de la Standard Elektrik Lorenz. Seguidamente, llegaron computadores IBM-1620 a las universidades: Católica (1963), Santa María (1964) y de Concepción (1965). Por otra parte, en 1964 la Universidad Técnica del Estado (hoy USACH) recibió en donación un computador DATATRON de primera generación (tubos). Posteriormente, la Universidad de Chile adquirió equipos UNIVAC para el sistema de soporte de la Prueba de Aptitud Académica (PAA), que reemplazó al Bachillerato como prueba de selección de alumnos a las universidades desde 1966 (ver Figura 7).

A partir de 1966 ingresaron computadores de “tercera generación” (con tecnología de “estado sólido” que antecedió a los circuitos integrados) y de “propósito general”, es decir, para aplicaciones “comerciales” y científicas. El computador emblemático de este período fue el IBM-360. Diversos modelos del IBM-360 se instalaron en ENAP (1966), Universidad de Chile (1966), Empresa Nacional de Computación (1968), Banco del Estado (1969) y algunas otras instituciones y empresas.

Informe de la Universidad Técnica Federico Santa María

La existencia del computador de la CCU estaba registrada en los archivos de la Universidad Técnica Federico Santa

María (UTFSM) en Valparaíso. En efecto, en el “Informe de la Comisión sobre adquisición de una máquina computadora digital (tipo IBM-1620)” para la UTFSM se menciona al computador UNIVAC-60 [20]. El informe emitido en 1960 adjunta un documento previo del Sr. Sergio Leiva titulado “Computadores Electrónicos” [21]. El documento de 17 páginas distingue entre “computadores análogos y computadores digitales”. Al respecto, en primer lugar, se revisa el “Analog Computer Mod. 3000” que dispone el Instituto Fisiológico de la Universidad de Chile desde marzo de 1959. A continuación, se describen las características de un computador analógico construido en el Laboratorio de Electrónica de la UTFSM.

La sección más importante del documento se refiere al computador digital UNIVAC-60. Se consigna que “la máquina está a cargo de un técnico y tres operarios” y se dedica “al cálculo estadístico, dividendos, jornales, costos, depreciación de activos, etc.”. Además, se afirma que “el rendimiento se considera óptimo, habiendo significado un notable aumento en la capacidad de trabajo y entre los planes futuros de la CCU está incluido el cambio de 4 máquinas mecánicas: una Clasificadora, una Detectora de tarjetas, una Intercaladora y una Tabuladora, cuyas velocidades no se ajustan bien con el computador Univac”.

Por otra parte, el documento afirma que “en el aspecto matemático, el computador Univac 60 puede efectuar la evaluación de soluciones reales de ecuaciones algebraicas de cualquier grado, funciones trascendentales, ecuaciones diferenciales, etc., basándose prácticamente en una técnica de aproximación del binomio de Newton y de las series de Fourier y de Taylor”. De hecho, se hicieron pruebas del cálculo de raíces, de funciones trigonométricas (y sus inversas) y de logaritmos. Para graficar, se per-

El UNIVAC-60 representa [...] la transición a los computadores de la siguiente generación programables por software.

foraron los valores en tarjetas y se imprimieron utilizando la máquina tabuladora.

Teniendo en cuenta la evaluación de los computadores analógicos y digitales, en septiembre de 1960 la Comisión concluyó que “en este momento no sería aconsejable la adquisición de una máquina computadora digital como la IBM 1620” (ofrecida en US\$29.800). En caso de tener que resolver un problema matemático de envergadura “sería más conveniente pedir a la CCU que nos presten su UNIVAC (pagando desde luego el arriendo correspondiente), y a partir del año 1962 recurrir al equipo ER-56 recién adquirido por la Universidad de Chile” [20].

Conclusiones

El computador UNIVAC-60 que adquirió la CCU representó elementos de continuidad y cambio respecto de la incorporación de la tecnología computacional en el país (ver Tabla 2). Continuidad, por tratarse de la evolución de la maquinaria para procesar tarjetas perforadas que hasta entonces se utilizaba para el procesamiento de datos. Cambio, por representar una revolución que significó un avance cualitativo en la rapidez y seguridad en la manipulación de la información con el potencial de abordar nuevas aplicaciones en las áreas de gestión y de ciencia.

Tecnología	Máquinas	Aplicaciones	Control	Medio
Máquinas especiales para tarjetas	lectora/perforadora clasificadora/intercaladora tabuladora	estadística contabilidad	por hardware	panel cableado
Computador digital para tarjetas	UNIVAC-60 Compañía Cervecerías Unidas 1957	contabilidad gestión ciencia	programa por hardware	instrucciones en panel cableado
Computador digital	IBM-1401 (Aduana, 1961) ER-56 (U.Chile, 1962) IBM-1620 (UTFSM, 1964)	gestión ciencia ciencia	programa por software	instrucciones en lenguajes de programación

Tabla 2 / Evolución de la tecnología de procesamiento de datos en Chile

En otras palabras, el computador UNIVAC-60 representa el “eslabón perdido” en la cadena histórica de la computación en el país. Programado físicamente por hardware, representa la transición entre las máquinas para realizar procesos específicos con tarjetas perforadas que se utilizaron desde la década del veinte, y los computadores digitales transistorizados (de segunda generación) programados por software que llegaron a Chile en la década del sesenta.

En síntesis, hace 70 años la Compañía de Cervecerías Unidas adquirió un costoso computador digital de primera generación para optimizar el procesamiento automático de su información contable. La perspectiva histórica permite concluir que la llegada del UNIVAC-60 significó un aporte significativo a la computación en Chile incorporando el primer “cerebro electrónico” en un contexto mundial y nacional de conflicto pero de indudable progreso tecnológico. **B**

Referencias

- [1] Martos, Alberto. “Breve Historia de la carrera espacial”. Ed. Nowtilus. 2009.
- [2] “Cerebro electrónico dirige al Sputnik”. La Nación. 6 noviembre 1957.
- [3] “Un cerebro mecánico verá y oirá lo que el hombre no sabe del espacio”. El Mercurio de Valparaíso. 4 diciembre 1957.
- [4] “‘Cerebros electrónicos’ contribuyen a modernizar la tesorería provincial”. El Mercurio de Valparaíso. 28 abril 1957.
- [5] “Un cerebro mecánico está en construcción”. El Mercurio de Valparaíso. 12 septiembre 1957.
- [6] “Compañía de Cervecerías Unidas: una tradición dinámica”. El Mercurio de Valparaíso. 28 julio 1957.
- [7] “Un cerebro electrónico de 1.750 kilos será izado hoy al 6° piso de un edificio”. El Mercurio de Valparaíso. 20 de octubre de 1957.
- [8] “Llegó el primer cerebro electrónico; su instalación será prueba para acróbatas”. El Mercurio de Valparaíso. 1 septiembre 1957.
- [9] “Chile adquirió su primer ‘cerebro electrónico’”. La Estrella de Valparaíso. 29 abril 1957.
- [10] “Chile adquirió su primer Cerebro Electrónico; la CCU lo instalará”. El Mercurio de Valparaíso. 29 abril 1957.
- [11] “Difícil maniobra para poder instalar cerebro electrónico”. El Mercurio de Valparaíso. 21 octubre 1957.
- [12] Coello, Carlos. “Breve historia de la computación y sus pioneros”. EFE. 2003.
- [13] Remington Rand. “UNIVAC 60 and 120 Punched-Card Electronic Computers”. https://bitsavers.org/pdf/univac/univac_60_120/SPTM4276_UNIVAC_60_120_Operating_Instructions.pdf
- [14] Brooks, Frederick; Iverson, Kenneth. “Automatic Data Processing”. John Wiley. 1963.
- [15] Aviso “Remington Rand Chile Ltda”. El Mercurio de Valparaíso. 22 agosto 1957.
- [16] “IBM instaló en Caracas su primer centro electrónico en Latinoamérica”. La Nación. 10 febrero 1957.
- [17] “Nuevos ‘cerebros’ electrónicos para ayudar empresas comerciales”. La Unión. 24 agosto 1957.
- [18] “La próxima semana habrá gran actividad en ICARE”. El Mercurio de Valparaíso. 12 julio 1958.
- [19] Aviso “Contribución del Cobre al Progreso Electrónico”. La Unión. 7 febrero 1958.
- [20] Frucht, Roberto (coordinador); Von Brand, Max; Feick, Guillermo; Stutzman, Leroy; Tierney, John. “Informe de la Comisión sobre adquisición de una máquina computadora digital (tipo IBM. 1620)”. UTFSM. 16 septiembre 1960.
- [21] Leiva, Sergio. “Computación Electrónica: Informe”. UTFSM. Septiembre 1960.

Agradecimientos

En primer lugar, a María Cecilia Cornejo, encargada del archivo de la UTFSM, que me permitió acceder al documento interno que mencionaba al UNIVAC-60 con el que se inició esta investigación. A Betty Bosque, que me proporcionó información de su padre Carlos Roberto Bosque Hull (1919–1992). A Constanza Bravo encargada del archivo del diario La Nación en la Universidad Diego Portales. Al personal de la Biblioteca Nacional que me facilitó el acceso a la prensa de Santiago y Valparaíso. Finalmente, al DCC y a Federico Olmedo (editor), y a todo el equipo de revista Bits, por apoyar el proyecto de Historia de la Computación en Chile.