

# Desarrollo de la Computación en la UTFSM: una mirada retrospectiva muy personal

## PRÓLOGO

He tenido la suerte de acompañar –y de participar como actor por algunos instantes– el desarrollo de la Computación y la Informática en la Universidad Técnica Federico Santa María (UTFSM) por más de 48 años. Tal como su título lo señala, esta nota resume algunos aspectos de mi apreciación personal –y subrayo el adjetivo personal– de este proceso, de modo que lo que aquí escribo no compromete la visión de institución alguna frente a los hechos relatados, ni frente a las reflexiones y opiniones que expreso. Como en la mayoría de las historias, el período fundacional es el más interesante, pues en él se observa cómo emergen los nuevos paradigmas –y las turbulencias que producen– que evolucionarán en los períodos subsecuentes. Por esta razón, esta breve nota se concentra principalmente en la “prehistoria” y en el período fundacional de la Computación en la UTFSM.

## LA “PREHISTORIA”

Como en muchas universidades e instituciones de educación superior en el mundo, también en la UTFSM la “Prehistoria” de la Computación y la Informática antecedió por varios años a la creación de las primeras unidades académicas centradas en esas disciplinas.

Los albores de la Computación y la Informática en la UTFSM se pueden rastrear hasta la década de los cincuenta, a lo menos, en las Facultades de Electrotecnia y de Matemáticas y Física de esos años. Distinguidos Profesores de esas Facultades, como Don Roberto Frucht, Don Guillermo Feick, Don Esteban Azpiri, Don Juan Hernández, entre otros, estaban al tanto de los trabajos pioneros de Konrad Zuse (Berlín, Z3, Z4), John Atanasoff (Iowa State College), Howard Aiken (Harvard), George Stibitz (Bell Labs), Alan Turing (Princeton, Bletchley Park), John von Neumann (Princeton, ENIAC,



**Luis Salinas**

Profesor Titular, Departamento de Informática Universidad Técnica Federico Santa María. Dr. rer. nat. (Matemáticas, U. des Saarlandes, Alemania); Ingeniero Civil Electrónico, UTFSM.  
luis.salinas@usm.cl



En el Centro de Computación de la UTFSM. Fotografía publicada el 4 de mayo de 1967 en un diario local. Aparece el Dr. Riesenköning (izquierda) y dos de sus colaboradores, junto al IBM 1620. A la derecha, Don Raúl Tabilo, operador del IBM 1620.

EDVAC), y preveían el impacto que los computadores tendrían en la Ingeniería y la Ciencia moderna. De hecho, ya por aquella época, la investigación y el tratamiento de diversos problemas de la Ingeniería Eléctrica y de la Matemática hacía imperioso el desarrollo de la computación digital en la UTFSM. No había otra posibilidad de resolverlo satisfactoriamente.

A fines de la década de los cincuenta y comienzos de los sesenta, en la Facultad de Electrotecnia de la UTFSM, por iniciativa sobre todo de los profesores Azpiri y Hernández, ya se trabajaba con computadores analógicos (por ejemplo, los EAI de 10 Volts) y computadores híbridos (posiblemente los primeros en Latinoamérica), tanto desde el punto de vista teórico como experimental, en variadas aplicaciones a la Ingeniería. Por aquella época la Facultad de Electrotecnia de la UTFSM formaba Técnicos e Ingenieros Electricistas, con mayor énfasis en maquinaria eléctrica y sistemas de potencia, pero gracias al empuje y entusiasmo de los profesores Feick y Azpiri, ya se había comenzado a trabajar sistemáticamente en Electrónica,

incluyendo las telecomunicaciones y los circuitos computacionales (digitales) de propósitos específicos.

Los esfuerzos de los Profesores Feick y Azpiri se plasmaron rápidamente en la creación de la carrera de Ingeniería Electrónica en la UTFSM hacia comienzos de la década de los sesenta, en el nivel de Ingenieros Civiles primeramente y luego en el nivel de Técnicos. Los primeros Ingenieros Civiles Electrónicos se titularon en 1964 y los primeros Técnicos Electrónicos en 1968. Fueron los primeros Técnicos e Ingenieros Electrónicos de Chile y posiblemente de América. Hacia 1960 la UTFSM crea la Escuela de Graduados y un Programa de Doctorado en diversas especialidades, notablemente en Ingeniería Eléctrica. Se trataba de una iniciativa académica mayor, que la UTFSM no podía enfrentar sola. Afortunadamente recibió el generoso apoyo del Gobierno de los Estados Unidos y de la Universidad de Pittsburgh, lo que permitió llevar adelante este ambicioso proyecto que perdura, con mucho éxito, hasta nuestros días. La mayoría de los primeros alumnos de la novel Escuela de

Graduados y de los primeros Doctores que graduó, provenían de Ingeniería Electrónica. Desde el punto de vista de la historia que nos preocupa, la importancia de todos estos hechos, anecdóticos si se quiere, radica en que los académicos, los Técnicos, Ingenieros y Doctores de la nueva disciplina, rápidamente comenzaron a trabajar y publicar memorias de título y monografías en temas de electrónica digital, lo que fue abonando el terreno para el ulterior desarrollo de la Computación en la UTFSM, que rápidamente repercutió en otras disciplinas de la Ingeniería y la Ciencia, notablemente en la Teoría de Grafos, la Teoría de Números y la Matemática Discreta, que venían siendo desarrolladas en la UTFSM con extraordinario éxito por el legendario profesor Roberto Frucht, experto mundialmente reconocido en la Teoría de Grafos.

Las ideas que flotaban en la atmósfera académica de la UTFSM se concretaron en 1963 con la fundación del Centro de Computación –que sería el primer centro de computación universitario en Chile– y la contratación del científico alemán Dr. Wolfgang Riesenköning como Director del Centro recién creado y profesor de la Facultad de Matemáticas y Física.

## EL PERÍODO FUNDACIONAL

El Dr. Roberto Frucht, a la sazón Decano de la Facultad de Matemáticas y Física de la UTFSM, había conocido al Dr. Riesenköning en un congreso en la Universidad de Chile, y lo invitó para que dictase una conferencia en la UTFSM, la que tuvo lugar en octubre de 1962. La conferencia versó sobre “Algol, el lenguaje de los computadores modernos” [Castro, 2009]. ¡Por esa época Algol era efectivamente un lenguaje en boga!

La conferencia del Dr. Riesenköning encontró terreno abonado en la UTFSM, y tuvo tanto éxito que, pocos meses después, en 1963, el Consejo Directivo de la Universidad decidió su contratación como académico, la creación del Centro de Computación, y la compra del legendario computador digital IBM 1620, que prestó servicios por

Las ideas que flotaban en la atmósfera académica de la UTFSM se concretaron en 1963 con la fundación del Centro de Computación, que sería el primer centro de computación universitario en Chile.

varios años en la UTFSM. Éste fue el primer equipamiento computacional que tuvo el Centro. Se trataba de un computador de 20 KB (!) de memoria, aritmética de punto fijo, con *input* por tarjetas perforadas y *output* por teletipo. El IBM 1620 entró en operación en noviembre de 1964. Los principales lenguajes de programación utilizados en los primeros años de operación fueron assembler IBM 1620/1710 Symbolic Programming System (SPS) y FORTRAN<sup>1</sup> 1620 con formato [Castro, 2009].

Mención muy especial merece el Dr. Riesenköning, tanto como ser humano como por su enorme contribución al despegue de la Computación en la UTFSM y en Chile. El Dr. Riesenköning había obtenido su Diploma de Físico en 1956 y su grado de Dr. en Ciencias Naturales (Dr. rer. nat.) en 1961 en la Universidad de Köln, Alemania, donde también se desempeñó como Asistente Científico (Wissenschaftlicher Mitarbeiter) en el Instituto de Matemáticas Aplicadas de esa Universidad. El Dr. Riesenköning obtuvo su título profesional y su grado académico relativamente tarde, según los estándares tradicionales, debido a que la capitulación de Alemania al término de la Segunda Guerra Mundial, lo sorprendió durante su entrenamiento como piloto de la Luftwaffe, siendo aún muy joven, apenas un adolescente. Fue capturado por las fuerzas armadas soviéticas, debiendo permanecer prisionero largos años en la Unión Soviética de aquel entonces. Sólo al término de su cautiverio pudo iniciar sus estudios universitarios. Durante sus estudios en la Universidad de Köln tuvo ocasión de conocer a Konrad Zuse y trabajar en su laboratorio. En el bienio 1961-1962 el Dr. Riesenköning se desempeñó como Jefe de Enseñanza en Computación en el Departamento de Procesamiento de Datos de la firma Standard

Elektrik Lorenz, de Stuttgart, Alemania. En los años 1962-1963 fue Profesor Invitado y Asesor en Computación en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile en Santiago, donde tuvo a su cargo la instalación del computador alemán ER-56 Standard Elektrik Lorenz, alias "Lorenzo". En el bienio 1963-1964, trabajó como Senior Program Designer en ITTE Data Systems Group, en París, Francia [Castro, 2009]. Posteriormente, de 1964 a 1970, se desempeñó como Profesor de la Facultad de Matemáticas y Física de la UTFSM, en las especialidades de Computación e Investigación de Operaciones, aunque en ocasiones impartió las cátedras de Estadística y Análisis Numérico. En ese mismo período se desempeñó también como Director del Centro de Computación de la UTFSM. La estadía del Dr. Riesenköning fue apoyada por el DAAD, Servicio Alemán de Intercambio Académico. De regreso en Alemania, entre 1970 y 1991 continuó su carrera académica como Profesor de Informática e Investigación de Operaciones en los Departamentos de Informática Práctica y de Ingeniería Industrial en la Universidad de Ciencias Aplicadas del Saarland, en Saarbrücken, Alemania. Apoyado por el DAAD, en el trienio 1970-1973 fue Profesor Invitado de la Escuela de Graduados de la Saint Louis University, en Baguio City, Filipinas. Por su enorme contribución al fortalecimiento de la amistad chileno-alemana, y por su gran contribución a la educación superior en Chile, el ministro de Ciencias e Investigación de Alemania, Jürgen Schreier, condecoró al Dr. Riesenköning con la Cruz Federal al Mérito (Bundesverdienstkreuz) el 20 de septiembre de 2004. Hasta hace muy poco tiempo el Dr. Riesenköning continuó colaborando con la educación técnica en Chile apoyado por la Carl Duisburg

Gesellschaft. En 2010 fue investido como Profesor Distinguido por la UTFSM.

El 7 de abril de 1965, durante la Rectoría de Don Carlos Cerutti Gardeazábal, se inaugura oficialmente el Centro de Computación de la UTFSM, con el apoyo académico brindado principalmente por las Facultades de Electrotecnia y de Matemáticas y Física. El Centro, con sus oficinas y equipamiento, se instaló en el tercer piso del edificio de la Facultad de Electrotecnia. Administrativamente dependía de la Rectoría, teniendo el carácter de unidad de servicios. Desde el punto de vista de la docencia y la investigación el Centro dependía de la Facultad de Matemáticas y Física. Inmediatamente se comienza a impartir docencia en Computación e Informática, específicamente en Programación, Investigación de Operaciones, Estadística y Análisis Numérico.

Por mi parte llegué como "mechón" a la UTFSM en 1964 y en esa condición difícilmente podría haberme dado cuenta de la bullente actividad de docencia e investigación que se estaba fraguando en torno a la Computación, la Matemática y la Electrónica. La UTFSM de aquellos días, la década de los sesenta, era radicalmente diferente de la Universidad que hoy conocemos. Ni mejor ni peor, pues en un sentido matemático, no son comparables. Al comienzo percibí la UTFSM con desconfianza, pues me parecía que no era una universidad propiamente tal. En efecto, el régimen de talleres (mecánica, soldadura, fundición, herrería, etc.), las clases como de colegio o liceo, me parecían más bien una escuela industrial, muy lejana de universidades como la Universidad de Chile o la Universidad de Concepción, por ejemplo, que conocía bien por circunstancias familiares y por referencias de algunos de mis profesores del liceo. En mi último año del liceo, el llamado sexto año de Humanidades por aquel entonces, había tomado contacto epistolar con profesores de Física de la Universidad de Chile, contactos que no prosperaron mayormente debido a cierta presión familiar que finalmente me llevó a la UTFSM, lo que –demás está decirlo– no coincidía exactamente con mis intereses

<sup>1</sup> El célebre John Von Neumann tenía ideas muy rotundas con relación a los lenguajes de programación usados por el común de los mortales. John Backus recuerda que, hacia 1954, cuando Von Neumann tuvo conocimiento de la idea del FORTRAN, no quedó muy impresionado por este desarrollo y preguntó simplemente "¿por qué alguien querría tener algo más que el lenguaje de máquina?"

personales, que iban más bien por la Física y la Matemática. En más de una ocasión acaricié la idea de abandonar los estudios en la UTFSM para irme a la Universidad de Chile o a la Universidad de Concepción, pero esas ideas no prosperaron y continué mis estudios en la UTFSM.

Por fortuna, durante mis estudios de Ingeniería y Matemáticas pude trabajar tempranamente como ayudante de investigación, y así pude darme cuenta de que en la UTFSM también se hacía investigación de frontera, donde se centraba mi interés principal. En la Facultad de Electrotecnia me interesaron principalmente las asignaturas de Campos Electromagnéticos (D. Jurenak), Síntesis de Circuitos (E. Azpiri), Análisis Computacional de Circuitos (E. Wehrhahn), Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales (J. Hernández), Control Automático (J. Hernández), Circuitos y Sistemas Digitales (C. Moraga).

Por aquellos años –¡cuándo todavía no existía el prurito de las publicaciones ISI!– la producción científica de los académicos de la UTFSM se publicaba mayormente en la Revista Scientia de la UTFSM, que atraía a distinguidos científicos chilenos y extranjeros que publicaban los resultados de sus investigaciones, incluyendo trabajos en el área de la Computación y sus aplicaciones. Entre estos científicos cabe citar a Gerold Stahl, Roberto Frucht, Gian-Carlo Rota, Juan Hernández, Arno Beckers, Arnold Engel, Wolfgang Riesenköning, David Powers, Andras Szeri, Rafael Íñigo, Víctor Benavides, Frank Harary, Claudio Moraga, Alberto Bittner, Allan Gewirtz, Louis V. Quintas, Enrique Tirapegui, Erich Wehrhahn, etc. Una parte importante de los trabajos publicados en Scientia por aquellos años se refería a temas de Computación.

La actividad de investigación en la UTFSM necesitaba de ayudantes, especialmente para el apoyo computacional, que exigía, cada vez más, el estudio de diversos problemas de la Ingeniería y la Ciencia. En esta condición, fui ayudante de distinguidos académicos de la UTFSM, entre ellos, los profesores Ibacache y Wehrhahn, de la Facultad de Electrotecnia, y de los profesores Frucht y Giudici, de la Facultad de Matemáticas y

Física. Mi trabajo consistía principalmente en modelar matemática y, computacionalmente, problemas provenientes de la Síntesis de Circuitos, de los Campos Electromagnéticos, de la Teoría de Números y de la Teoría de Grafos, con objetivos de simulación computacional y también con el propósito de reunir evidencia experimental acerca de diversas conjeturas estudiadas en ese entonces.

En 1966 se estudia un proyecto para la creación de un Centro Interuniversitario Regional de Computación, apoyado por las tres universidades de la región en aquel entonces. En 1967 se funda la Asociación Chilena de Computación y Tratamiento de la Información, ACHITI, con el objetivo principal de “*posibilitar el intercambio de experiencias en el amplio campo constituido por la tecnología de la información, sus fundamentos y sus aplicaciones*”. ACHITI se integra rápidamente a la International Federation for Information Processing, IFIP, que fue establecida en 1960 bajo los auspicios de la UNESCO como resultado del primer World Computer Congress realizado en París en 1959 [Castro, 2009].

Entre el 11 y el 14 de diciembre de 1968, el Dr. Wolfgang Riesenköning, junto con Don Ephraín Friedmann (Gerente General de ESCO–Empresa de Servicio de Computación<sup>2</sup>) y Don Fernando Vildósola (Universidad de Chile, ENDESA), organizan en la UTFSM el Primer Encuentro Nacional de Computación, con el respaldo de ACHITI. Las actas del encuentro son publicadas en la Revista Scientia de la UTFSM, N° 137, año XXXVI, de enero-junio de 1969, donde aparecen contribuciones del Centro de Computación de la UTFSM, entre ellas, “*Optimización automática del número de estaciones de servicio por simulación*” del Dr. Riesenköning. El Encuentro considera cinco sesiones con dos temas cada una. *Primera Sesión:* Temas Generales, y La Empresa y el Computador, presidida por Don Fernando Vildósola de la Universidad de Chile; *Segunda Sesión:* Simulación de Procesos y Lenguajes y Compiladores, presidida por Don Ernesto Bollo de la Universidad Católica de Santiago; *Tercera Sesión:* Sistemas Operativos y Desarrollos

Especiales, presidida por Don Renán Donoso de la Universidad de Concepción; *Cuarta Sesión:* Aplicaciones a Problemas Matemáticos y Aplicaciones Universitarias, presidida por Don Fernando García de IBM Chile; y *Quinta Sesión:* Control de Proyectos y Programas de Uso General Desarrollados por los Centros, presidida por el Dr. Wolfgang Riesenköning de la UTFSM. En el mismo número de la Revista Scientia se publica otro trabajo del Dr. Riesenköning (junto a su colaborador Don Lennart Krook): “*Aproximación Chebychev por programación lineal*” [Castro, 2009].

## LA DÉCADA DE LOS SETENTA

En el período 1970-1973, se desarrolló una bullente actividad de creación e investigación, en la cual los miembros del Centro de Computación de la UTFSM participan con entusiasmo. La comunidad de la UTFSM estaba decidida a desarrollar la Computación y la Informática con rigurosidad y al más alto nivel posible. Actores importantes en este período y en estos desvelos fueron el Rector Dr. Jaime Chiang, los Vicerrectores Académicos Drs. Edgardo Ibacache y Claudio Moraga, el Decano de la Facultad de Matemáticas y Física Dr. Reinaldo Giudici y el Dr. Roberto Frucht, de la misma Facultad.

En 1971, bajo la Rectoría del Dr. Jaime Chiang, se forma una comisión interdisciplinaria con el propósito de reestructurar el Centro de Computación, para que respondiera mejor y más ágilmente a los nuevos requerimientos que provenían del sector académico, pero también de la industria y la empresa. El 18 de agosto de 1971 asume como Director el Dr. Reinaldo Giudici, de la Facultad de Matemáticas y Física.

El 18 de agosto de 1972, durante la Rectoría del Dr. Jaime Chiang, el Consejo Normativo Superior crea el Departamento de Computación de la UTFSM, como unidad continuadora de la tarea del Centro de Computación, y se instala en el Edificio Miramar. El Director de la nueva unidad es el Dr. Reinaldo Giudici. La nueva

2 Posteriormente, en 1970, ESCO se transformaría en ECOM–Empresa Nacional de Computación e Informática.



En el Centro de Computación UTFSM. Fotografía tomada en 1969. Aparece el Dr. Riesenköning y sus colaboradores, junto al IBM 1620. A la derecha, Don Lennart Krook. De capa blanca, Don Raúl Tabilo y Don Miguel Tirapegui, ambos operadores del IBM 1620.

unidad posee dos secciones: la *Sección de Docencia*, dirigida por Don José Angulo, y la *Sección Datacentro*, a cargo de Don Rainer Puvogel. El objetivo principal de la Sección Datacentro es brindar servicios de procesamiento de datos a la comunidad universitaria y a los usuarios externos que lo requieran [Castro, 2009].

La idea motriz en esos años era desarrollar la Computación como disciplina con un corpus propio, central en la Ciencia moderna, por las aplicaciones de esta disciplina en las diversas especialidades de la Ingeniería de la UTFSM, que la requerían con urgencia. Entre esos requerimientos destacaban los métodos de los elementos y los volúmenes finitos, tratados computacionalmente, para resolver problemas –de Campos Electromagnéticos, Resistencia de Materiales, Mecánica de Fluidos, etc.–, centrales en los departamentos de Ingeniería.

Durante mi permanencia como alumno en la UTFSM había estudiado principalmente en la Facultad de Electrotecnia y en la Escuela de Graduados de la Universidad, temas de Electrónica y Diseño Computacional de Circuitos (con el Dr. Erich Wehrhahn) y algunas de las principales áreas de Matemática y Computación con el Dr.

Roberto Frucht (Teoría de Grafos), el Dr. Wolfgang Riesenköning (Computación e Investigación de Operaciones), el Dr. David Powers (Análisis), el Dr. Reinaldo Giudici (Álgebra y Teoría de Números), Felipe Villanueva (Teoría de la Medida), y Jaime Michelow (Lógica y Teoría de Conjuntos). Me titulé como Ingeniero Civil Electrónico en 1971 y cumplí todos los requisitos de cursos y exámenes para iniciar mi disertación doctoral en Ingeniería Electrónica. En 1971 comencé a trabajar como Académico de Jornada Completa de la UTFSM con obligaciones en las Facultades de Electrotecnia y de Matemáticas y Física de ese entonces, por especial dispensa del Rector Dr. Jaime Chiang, quien comprendió y aceptó mi indecisión ante mis dos amores: la Matemática y los Sistemas Digitales. En la Facultad de Electrotecnia participé en el desarrollo del área de Computadores y Sistemas Digitales, bajo el liderazgo del Dr. Claudio Moraga y junto a mis compañeros y amigos Don Hugo Palacios, Don Jorge Gutiérrez y, algo más tarde, Don Javier Cañas. Conflictos posteriores me hicieron renunciar en 1972 a mi cargo en la Facultad de Matemáticas y Física, para quedarme como Profesor de Jornada Completa de la Facultad de Electrotecnia.

Varios jóvenes ingenieros de aquella época, entre ellos Don Gustavo Pérez (Electricidad), Don José Angulo (Mecánica), Don Luis Berger (Mecánica), Don Alejandro Sepúlveda (Química, Investigación de Operaciones), y yo (Matemática y Electrónica-Sistemas Digitales), todos vinculados al Departamento de Computación de la UTFSM, participábamos con gran entusiasmo en esa aventura, capitaneados principalmente por el Dr. Reinaldo Giudici y apoyados por las autoridades superiores de la Institución. En ese instante teníamos planes concretos de perfeccionamiento en el área de la Ciencia de la Computación –entendida en un sentido amplio– y los contactos adecuados para realizarlos. La idea era que todo el grupo partiera a doctorarse a Estados Unidos o a Europa, en las universidades que destacaran en Computación. Entre esas estaban Carnegie-Mellon, Stanford, MIT, el Courant Institute de la Universidad de Nueva York, Pittsburgh, etc.

Entre 1971 y 1973 algunos miembros del grupo partimos a realizar esos estudios e investigaciones doctorales: Don Alejandro Sepúlveda a Pittsburgh y Don Gustavo Pérez al Courant Institute. Por mi parte partí en agosto de 1972 a la Universität des Saarlandes, Saarbrücken, Alemania, gracias a un contacto establecido por intermedio del Dr. Riesenköning. En Saarbrücken estudié principalmente Análisis Funcional en el Instituto de Matemáticas y Ciencia de la Computación del Instituto de Informática. Obtuve mi grado de Dr. en Matemáticas en 1976 con una Tesis bastante abstracta sobre la teoría de los Espacios de Hardy, teoría que en pocos años ya tenía importantes aplicaciones en Control Automático, tal como lo había previsto mi mentor en Electrotecnia, el Dr. Juan Hernández.

Los grandes proyectos de desarrollo de la Computación en la UTFSM, junto a muchos otros proyectos universitarios en Chile, quedaron truncados por los trágicos acontecimientos del 11 de septiembre de 1973. En los años que siguieron, como en muchas otras instituciones de educación superior en el país, la UTFSM “se aplanó”. Los grandes vuelos de la imaginación y las grandes iniciativas tendientes a construir una universidad más rigurosa en lo intelectual, y

## El desarrollo de la Computación y la Informática en la UTFSM se imbrica de manera inextricable con la historia de la Universidad.

más comprometida con su responsabilidad en la sociedad chilena, habían desaparecido.

Regresé a Chile en 1976 y me reincorporé a la Facultad de Electrotecnia. Fueron años difíciles. Los años de los rectores delegados. Los grandes proyectos para desarrollar la Ciencia, en particular la Ciencia de la Computación en la UTFSM, se habían esfumado. Sentía que no tenía nada que hacer en la UTFSM. Recibí invitaciones de universidades de Chile y del extranjero para emigrar, pero la férrea oposición de mi colega Don Nelson Leiva, Vicerrector Académico de la época, me lo impidió. Visto en el largo plazo, él tenía razón. Mi lugar en el cosmos estaba en Chile y en la UTFSM. La bondad de mis colegas de Electrotecnia me permitió continuar desarrollando mi actividad en Computación y Matemáticas sin ningún obstáculo, hasta mi paso al Departamento de Matemática hacia 1979, donde pude vivir otras experiencias, incluyendo la fundación de la efímera Facultad de Ciencias en la UTFSM, gracias a la visión y el empuje del Dr. Fernando Aguirre, cuya obra dejó un gran legado, que todavía persiste: la consolidación de la Matemática, la Física y la Química, como disciplinas científicas centrales en la UTFSM.

Más tarde, hacia 1998, pasé al Departamento de Informática, completando un ciclo iniciado en los años setenta cuando la visión de profesores como los Drs. Wolfgang Riesenköning, Reinaldo Giudici, Roberto Frucht y Claudio Moraga, quienes impulsaron el desarrollo de la Ciencia de la Computación, había resultado en que la Universidad se esforzara por enviar a varios de nosotros a estudiar diversos aspectos de la disciplina en Estados Unidos y Europa.

### EL PERÍODO 1974-1980

Este período se caracteriza por las turbulencias administrativas y por los pocos resultados desde el punto de vista académico.

En 1973 el Dr. Reinaldo Giudici abandona la UTFSM y asume como Director del Departamento de Computación Don José Angulo. La Unidad aún no tiene alumnos propios y sólo dicta asignaturas de servicio a las carreras de Ingeniería de Ejecución y Civil de la UTFSM. Pero el 21 de mayo de 1973, bajo la Rectoría de Don Domingo Santa María, el Consejo Normativo Superior aprueba el programa de Magíster en Ciencias de la Computación e Informática. Un papel muy importante en el desarrollo del nuevo Programa le cupo al Dr. Claudio Moraga, a la sazón Vicerrector Académico de la UTFSM. El Programa queda bajo la tuición y responsabilidad del Departamento de Computación. Durante ese año, a las Secciones de Docencia y Datacentro se agrega una tercera sección, la *Sección de Ingeniería y Extensión*, cuya misión es coordinar las actividades del Departamento de Computación con el medio externo. La Sección Datacentro ya posee tres áreas de trabajo: *Análisis de Sistemas, Programación, y Operaciones* [Castro 2009].

En 1974 comenzó a funcionar el nuevo Programa de Magíster en Ciencias de Computación e Informática. Don José Angulo renuncia a la UTFSM el 1 de abril de 1974 y asume la Dirección del Departamento de Computación Don Samir Tadres por un corto período, pues se retira de la UTFSM el 30 de noviembre de 1974, asumiendo en esa misma fecha como Director Rainer Puvogel. En 1974 el Departamento estudia la creación de dos nuevas carreras: Técnico en Programación de Computadores e Ingeniería de Ejecución en Sistemas de Información, aprobándose su inicio provisorio a partir del primer semestre de 1975 [Castro 2009].

A comienzos de 1975 el Departamento de Computación nuevamente se reestructura, quedando con cuatro secciones: *Datacentro*, a cargo de Henry Wheeler; *Docencia*, a cargo de Claudio Matamoros; *Proyectos*, a cargo de Alfredo Navarrete, y *Servicios*,

a cargo de Osvaldo Labbé. Ese mismo año la UTFSM decide la compra de un nuevo computador IBM/370-125, con 256KB de memoria principal, 16.384 palabras de memoria de control con microprogramas con coma flotante, incluyendo precisión expandida y compatibilidad (emulación) con IBM1401/1440/1460. Asimismo, se decide la compra de una nueva central de registro de datos de entrada CMC-3L, que incluye un computador PDP-8, con memoria principal de 16 KB, 1 disco CMC-274 con extensión CMC 718, con capacidad de 2,3 MB en total, 1 unidad de cinta magnética y 4 estaciones CMC-103 de digitación de entrada de datos. En 1975 se efectuaron también trabajos de remodelación en un área total de 1.500 metros cuadrados del Edificio Miramar, para instalar el nuevo datacentro y dependencias docentes. Se estructuraron los planes y programas de estudios, y comenzaron a funcionar las nuevas carreras de Ingeniería de Ejecución en Sistemas de Información (35 alumnos) y Técnicos en Programación de Computadores (50 alumnos).

Pero ya a mediados de 1975 se hace evidente la divergencia en el ámbito de competencia y en las respectivas misiones de estas cuatro secciones. Es así que el 11 de julio de 1975 el Consejo de Decanos de la UTFSM aprueba la división del Departamento de Computación en dos Departamentos independientes a partir de comienzos del segundo semestre académico. El 11 de agosto de 1975 se funda el Departamento de Ciencia de la Computación y el Departamento de Procesamiento de Datos, ambos dependientes de la Vicerrectoría Docente, cesando de existir el Departamento de Computación. La misión principal del Departamento de Procesamiento de Datos, dirigida por Rainer Puvogel, será prestar servicios de procesamiento de datos a las unidades académicas y a los servicios administrativos de la Universidad [Castro 2009].

La misión principal del Departamento de Ciencia de la Computación es la docencia y la investigación en Computación e Informática. A su cargo quedan las carreras de Ingeniería de Ejecución en Sistemas de Información y de Técnicos en Programación de Computadores.

## EL DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

A comienzos de la década de los ochenta las políticas de educación superior del país apuntan hacia una mayor competencia por los recursos económicos sobre la base de criterios que privilegian la investigación, la calidad de la educación, y la eficiencia económico-administrativa. La UTFSM optó por incrementar, de manera paulatina y sostenida, el número de sus estudiantes, ya que éste también era un parámetro a optimizar en el marco de las nuevas políticas.

Siendo Rector Don Ismael Huerta, la UTFSM decide en 1980, mediante sendos Decretos de Rectoría, crear el 5 de mayo el Departamento de Ingeniería Informática, y disolver el 24 de junio el antiguo Departamento de Ciencia de la Computación y el antiguo Departamento de Economía y Administración. El mismo Decreto del 24 de junio promulga también una medida de dudosa racionalidad: la nueva Unidad estaría integrada por los miembros de los dos departamentos disueltos, lo que en la práctica equivalía a una fusión de componentes bastante disímiles.

El decreto del 24 de junio de 1980 establecía que el Departamento de Informática tendría tres áreas: un Área de Desarrollo de Software y Computación, un Área de Sistemas de Información Administrativos y Gestión, y un Área de Métodos Cuantitativos e Investigación de Operaciones. Los principales objetivos del nuevo Departamento eran los que cabía esperar: docencia de las asignaturas más representativas de los departamentos disueltos; coordinación de las carreras que estaban bajo sus responsabilidades y otras que se pudieran crear, y desarrollar investigación en las áreas representadas.

Las áreas académicas de Ciencia de la Computación y de Economía y Administración, que el decreto del 24 de junio de 1980 fusionaba, ya estaban razonablemente definidas en la UTFSM a esa fecha, y había poca o nula posibilidad de que se desarrollara una sinergia integradora en la nueva Unidad. El tiempo demostraría que la medida no prosperaría. En corto tiempo más de la mitad de los académicos de la nueva Unidad abandonarían la UTFSM.

Hubo otro antecedente que incidió de manera importante en la emigración de esos académicos. A comienzos de la década de los ochenta, bajo la Rectoría de Don Ismael Huerta, se implantó en la UTFSM una Carrera Académica relativamente estricta, que privilegiaba la investigación, la innovación y, especialmente, la publicación de artículos y monografías en revistas internacionales de corriente principal en las diversas especialidades. La Carrera Académica de la UTFSM consideró inicialmente cinco jerarquías académicas: Ayudante Académico, Instructor Académico, Profesor Auxiliar, Profesor Adjunto y Profesor Titular. La jerarquización de los académicos comenzó con la designación –por méritos académicos– de un número muy reducido de Profesores Titulares (no más de diez, de una población de unos 160 académicos), entre los cuales me encontraba. Nuestra misión a partir de ese instante fundacional fue evaluar y jerarquizar a nuestros colegas, lo que provocó enormes conflictos. A pesar de la oposición en algunos sectores de la UTFSM, la jerarquización se realizó y la Carrera Académica quedó implantada en la Universidad.

La mayoría, si no todos los miembros de los antiguos departamentos de Ciencia de la Computación y de Economía y Administración quedaron, a lo más, en la jerarquía académica de Profesor Auxiliar, lo que desalentó a muchos de ellos a continuar en la Carrera Académica y paulatinamente se retiraron de la UTFSM.

La bullente actividad de investigación que se percibía en la UTFSM en la década de los sesenta y luego en el período 1970-1973, decayó fuertemente en el período que siguió, hasta casi desaparecer hacia fines de la década de los setenta. La implantación de la Carrera Académica en la UTFSM dio origen a fuertes disputas y controversias, pero a pesar de ello, se ha mantenido relativamente invariable hasta el presente. Paulatinamente la idea de la Carrera Académica se fue haciendo natural en la UTFSM, y se ha visto fortalecida con la incorporación de académicos jóvenes, quienes se han desarrollado en ambientes que naturalmente privilegian la innovación, la investigación y la publicación en revistas de prestigio.

## EPÍLOGO

El desarrollo de la Computación y la Informática en la UTFSM se imbrica de manera inextricable con la historia de la Universidad. Ciertamente ha habido progresos. Hoy día el Departamento de Informática está más centrado en la disciplina y tiene menos resabios de otras áreas que la desvirtúan. Se han incorporado académicos jóvenes, con Doctorados plenamente centrados en la Informática y la Computación, lo que hace abrigar buenas esperanzas de que la disciplina evolucionará siguiendo las corrientes principales de la Computación y la Informática en el mundo. La Unidad alberga ahora las carreras profesionales de Ingeniería de Ejecución e Ingeniería Civil en Informática, con números de postulantes, con buenos antecedentes, relativamente altos todos los años. En el posgrado, el Departamento cuenta con un Programa de Magíster y otro de Doctorado, ambos acreditados, pero que permanentemente requieren del esfuerzo y la dedicación de los colegas para mantenerlos a la altura de los tiempos en el concierto universitario chileno, al menos. Un papel importante en el desarrollo del posgrado en el Departamento, especialmente en el difícil campo de su administración y captación de recursos, le ha cabido a los colegas Don Héctor Allende y Don Raúl Monge. El Departamento de Informática se integra razonablemente bien hoy día en la comunidad chilena de Ciencia de la Computación. Participa en proyectos importantes que reúnen a varias universidades chilenas, tal como el NLHPC, liderado por el CMM de la Universidad de Chile, y también participa, en colaboración con el Departamento de Física de la UTFSM, en los experimentos del LHC del CERN, de Ginebra, Suiza, uno de cuyos objetivos es la detección del elusivo bosón de Higgs.

¿Por dónde podrá ir el desarrollo de la Computación y la Informática en el futuro previsible? Intentar prever el futuro es siempre una tarea muy desilusionante: las predicciones siempre fallan. Además, las predicciones siempre están sesgadas por las preferencias personales. Por cierto que la Computación y la Informática continuarán profundizando y extendiendo su interacción

con casi todas las disciplinas que cultiva el intelecto humano (¿habrá otro?). La Computación de Alto Desempeño está llamada a continuar jugando el papel que ahora ya tiene en la Ingeniería y la Ciencia contemporánea. Pero esto no es el futuro. Es una realidad actual.

Si de avizorar el futuro se trata, con todo lo arriesgado que es, permítaseme mencionar sólo tres sectores por donde estimo que podría llegarnos el futuro.

Por cierto que el problema ¿P=NP? seguirá penando en la Ciencia de la Computación y la Matemática. Es demasiado fundamental como para pensar que desaparecerá pronto del horizonte de los problemas abiertos. El trabajo en este sector ciertamente fortalecerá los fundamentos abstractos de la Computación y nuestra comprensión de la Matemática.

La Computación Cuántica parece divisarse en el horizonte con más claridad que hace tan sólo unos pocos años. Las posibilidades que abrirá a la Informática son insospechadas, pero obligará a que una fracción, al menos, de los especialistas en Computación e Informática reciban una formación mucho más seria y sólida en Física, particularmente en Mecánica Cuántica, que es usual en nuestros días.

Pero el área que probablemente impactará más profundamente en la Computación en los años venideros, será la Inteligencia Artificial (IA). El problema es mucho más difícil de lo que aparecía hace algunos años. Las visiones casi de ciencia ficción abundan en este ámbito. En los medios se lee y se escucha más y más a los gurúes futuristas proclamando el próximo advenimiento de la era de la IA real, no como ocurría con las falsas esperanzas del pasado. Uno de los futuristas más leídos es probablemente Ray Kurzweil, cuyo libro "La singularidad está cerca" (Viking, 2005) proyecta el advenimiento de la IA de nivel humano hacia 2029, seguida de una radical transformación de la mente, de la sociedad y de la economía hacia 2045. Kurzweil define la singularidad como un punto en el futuro donde los avances tecnológicos comienzan a ocurrir tan rápidamente que los seres humanos no los podrán seguir y

quedan al margen de la corriente principal de desarrollo. La singularidad tendrá un efecto profundamente perturbador y revolucionario en la sociedad humana y en la vida diaria. Jalonará el fin de la historia humana tal como la hemos conocido. En lugar de los seres humanos normales, las formas dominantes de vida consciente en la Tierra serán la llamada Inteligencia Artificial Fuerte (IAF) y los cyborgs, esto es, los humanos superlativamente perfeccionados mediante sistemas cibernéticos. La singularidad se habrá iniciado cuando se hagan realidad las IA's autoperfectibles, éstas son, unos sistemas conscientes, enormemente inteligentes, capaces de rediseñarse rápidamente, a sí mismos y a sus descendientes para mejorar su desempeño.

Esto parece pura fantasía, pero precisamente este círculo de ideas ha dado origen al Instituto de la Singularidad para la Inteligencia Artificial, en San Francisco, California, cuya misión se centra en el análisis racional y las estrategias racionales de los desafíos que enfrentará la humanidad a medida que (como especie) desarrollemos tecnologías cognitivas que excedan las actuales cotas superiores de la inteligencia humana. Aspira a corregir los errores y las exageraciones que circulan en el campo del futurismo y la filantropía, mediante la organización de congresos, la educación de los científicos y estudiantes de posgrado en el ámbito de la IA y su impacto social. Financia a científicos que realizan investigaciones originales que van desde el estudio de la racionalidad humana y la potenciación cognitiva hasta investigaciones fundacionales en la IA.

En un simposio sobre Astrofísica, Computación y Matemática avanzadas realizado en Pucón, en agosto de 2011, pude escuchar la exposición de un profesor del célebre Instituto de Tecnología de California, Caltech, quien examinó en detalle la explosión de información en que actualmente vivimos. Es una singularidad similar a aquella de la visión de Kurzweil. Cada 18 meses la humanidad genera tanto o más conocimiento que en toda su historia, y el ritmo se acelera. Ya ni siquiera es posible apreciar una panorámica del conocimiento científico, ¡qué comprenderla cabalmente, hace ya tiempo que es imposible para un

ser humano individual! Hasta hace poco, la Ciencia avanzaba con base en hipótesis, que era necesario someter sistemáticamente a la falsación Popperiana. Lo que quedaba de ese escrutinio, era conocimiento científico, provisionalmente verdadero. Hoy, muchas ramas de la Ciencia progresan movidas por los datos y su escrutinio cuidadoso. Este es el caso de la Física de altas energías (por ejemplo, el diluvio de datos provenientes de los experimentos del Laboratorio Fermi, de Batavia, Illinois, o del Large Hadron Collider del CERN, de Ginebra, Suiza), o la Astrofísica, cuyos telescopios y antenas generan diariamente verdaderas cataratas de datos. Estos océanos de datos superan de lejos toda capacidad humana para procesarlos y extraer la información relevante. El Profesor del Caltech planteó sin ambages, que la comunidad científica tendrá que recurrir a la IA para aspirar a dar una organización y estructura a esos diluvios de datos, que los hagan comprensibles para los humanos.

Pero esta nota ya se ha prolongado más de lo previsto. Terminémosla aquí con el pensamiento de que la Computación y la Informática se vislumbran cada vez más apasionantes y preñadas de posibilidades. BITS

## BIBLIOGRAFÍA

[Castro] Carlos Castro, "Algunos Antecedentes Sobre la Historia de la Computación en la UTFSM". I Workshop de la Historia de la Computación en Chile (WHC), 09.11.2009. Jornadas Chilenas de Computación 2009. <http://jcc2009.usach.cl/>

[Hernández] Juan Hernández. "Cincuenta años de Ingeniería Electrónica en la Universidad Técnica Federico Santa María, 1959 - 2009". Departamento de Electrónica, UTFSM, 2010.

[Hernández] Juan Hernández. Comunicación personal. 28 de noviembre de 2008.

[Moraga] Claudio Moraga. Comunicación personal. 23 de diciembre de 2008.

[Puvogel] Rainer J. Puvogel, "Informe acerca del Departamento de Computación". UTFSM, Valparaíso, diciembre 1975.

[UTFSM] Archivos Institucionales de la UTFSM.