

:1959 - 2009 :

Autor: **Juan L. Hernández Sánchez**

Departamento de Electrónica

CINCUENTA AÑOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
en la Universidad Técnica Federico Santa María

:1959 - 2009 :



Departamento de Electrónica
CINCUENTA AÑOS DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
en la Universidad Técnica Federico Santa María

:1959 - 2009 :

Autor:

Juan L. Hernández Sánchez Profesor Titular Emérito, Departamento de Electrónica UTFSM

• Director General de la Edición:

Sergio Olavarría Simonsen, Director del Departamento de Electrónica UTFSM, 2009

Departamento de Electrónica Universidad Técnica Federico Santa María Valparaíso, Chile

Prólogo

Este libro ha sido publicado para conmemorar los cincuenta años, 1959-2009, de la Ingeniería Electrónica en la Universidad Técnica Federico Santa María, UTFSM, de Valparaíso, Chile. Paralelamente, también conmemora los veintisiete años, 1982-2009, del Departamento de Electrónica de dicha Universidad.

La UTFSM nació en 1931, gracias al legado de don Federico Santa María y Carrera, con una Visión y una Misión que han guiado siempre a la Institución a lo largo de los decenios. Una parte de esa Visión y Misión coincidió plenamente con los planes chilenos de establecer la industria pesada nacional y la electrificación del país. La Universidad, en el nivel de ingeniería, estableció tres Facultades, para formar los tipos de ingenieros especializados, electricistas, mecánicos y químicos, que, coincidentemente, requerían aquellos planes de modernización nacional. La Facultad de Electrotecnia fue el ente destinado a formar ingenieros y técnicos electricistas, en carreras de seis y cuatro años, respectivamente, los que tuvieron amplia acogida en el ámbito nacional y extranjero. Más adelante, de acuerdo con leyes del país, esos profesionales pasaron a denominarse Ingenieros Civiles Electricistas e Ingenieros de Ejecución Electricistas, respectivamente. Su preparación abarcaba las tres líneas principales de la Ingeniería Eléctrica de entonces: Aplicaciones Industriales, Sistemas de Potencia y Telecomunicaciones.

En el decenio de 1950 en la Facultad de Electrotecnia se vislumbró la necesidad y oportunidad de formar Ingenieros Civiles Electrónicos, y luego Ingenieros de Ejecución Electrónicos, a partir de los Ingenieros Electricistas pero con más énfasis en telecomunicaciones. Nuevamente, esos profesionales fueron acogidos muy bien, en el país y en el extranjero, dado que se empezaba a impulsar crecientemente las telecomunicaciones, y después también la computación digital. En 1968 las carreras de Ingeniería Electrónica se separaron de las de Ingeniería Eléctrica en los ramos profesionales y aplicados. En 1982 la Facultad de Electrotecnia se extinguió y dio origen a un Departamento de Electrónica y un Departamento de Electricidad completamente separados y autónomos.

En este libro se trata de reflejar la evolución que han experimentado el Departamento de Electrónica y la Ingeniería Electrónica UTFSM, desde esos comienzos hasta el presente. El libro se centra en el Departamento como una entidad pero destaca también los logros de sus cinco Áreas y las realizaciones de sus Académicos, Alumnos y Ex Alumnos. Se cubren: organización, pregrado, postgrado, investigaciones, proyectos, publicaciones, tesis, memorias, y otros temas. No es un libro histórico, pero se resaltan algunos hitos de la evolución indicada. No es una obra enciclopédica, pero trata de cubrir las variadas facetas del Departamento. Se ha tratado de crear un libro panorámico y caleidoscópico, en el que cada capítulo pueda ser leído independientemente de los otros, en lo posible. Se ha estructurado en 27 capítulos, número que coincidentemente representa la edad autónoma del Departamento de Electrónica.

En la actualidad el Departamento realiza actividades en cinco Áreas: Computadores; Control Automático; Electrónica Industrial; Telecomunicaciones; y Telemática. Se ha dedicado un capítulo separado a la Carrera de Ingeniería Civil Telemática, dada su novedad.

La UTFSM, la ex Facultad de Electrotecnia y el Departamento de Electrónica han sido señeros y pioneros en Chile, Latinoamérica o América, según el caso, con sus innovaciones. Se ha tratado de reflejar esto en la lista de Ffemérides

Esta obra es dedicada a quienes se interesen por conocer pormenores de este Departamento, y sus actividades y logros. Tanto el Departamento como sus carreras de Ingenierías en Electrónica y en Telemática fueron, o han sido, pioneros en el país y, quizás, en América. En particular, se espera que el libro tenga buena acogida en todos los alumnos y ex alumnos que hayan estudiado en el Departamento y entre los futuros alumnos de Electrónica y Telemática. Muchos ex alumnos también han sido, o son, académicos del Departamento, o han enseñado en él asignaturas profesionales.

Efemérides

Federico Santa María y Carrera 15 de Agosto de 1845, Valparaíso, Chile - 20 de Diciembre de 1925, París, Francia, Benefactor y Creador de la Universidad Técnica Federico Santa María, UTFSM

- 1926 Fundación Federico Santa María.
- 1929 Reconocimiento de la Institución como Universidad Particular.
- 1929 Llegada desde Alemania del Dr.Ing. Karl Laudien Feydt, Primer Rector, hasta 1935.
- 1932 Escuela de Artes y Oficios UTFSM, con Electrotecnia, Mecánica y Mueblería.
- 1934 Escuela de Ingeniería UTFSM, con Construcción, Electrotecnia y Mecánica.
- 1934 Carrera autónoma de Ingeniería Eléctrica UTFSM, primera en su género en Latinoamérica. Primera de seis años en América.
- 1934 Carrera autónoma de Técnico Electricista UTFSM, de cuatro años, primera en América.
- 1935 Universidad Técnica Federico Santa María, con cuatro Facultades, primera en su género en Latinoamérica.
- 1937 Ingreso del Dipl. Ing. Wilhelm Feick Lehfeld a la Facultad de Electrotecnia UTFSM. Originador de la Ingeniería Electrónica en 1959.
- 1945 Ingreso del Ingeniero Electricista UTFSM Esteban Azpiri Garralda como profesor y modernizador de la carrera de Ingeniería Eléctrica. Co-originador de la Ingeniería Electrónica en 1959.
- 1958 Creación por ley del Colegio de Ingenieros de Chile y Colegio de Técnicos de Chile.
- 1959 Programa de Doctorado UTFSM, con ayuda de Estados Unidos y la Universidad de Pittsburgh. Primero en su género en Latinoamérica.
- 1959 Ingeniería Civil Eléctrica UTFSM: cambio de nombre.
- 1959 Ingeniería Civil Electrónica UTFSM, de seis años, como rama de Ingeniería Civil Eléctrica. Primera en América.
- 1966 Ingeniería de Ejecución Eléctrica UTFSM, de cuatro años: cambio de nombre.
- 1968 Ingeniería Civil Electrónica UTFSM, de seis años: carrera autónoma.
- 1968 Ingeniería de Ejecución Electrónica, de cuatro años: carrera autónoma.
- 1970 Magíster UTFSM, Centro de Excelencia nominado por OEA.
- 2003 Ingeniería Civil Telemática UTFSM, de seis años, primera en América.

Notas sobre las Efemérides

- 1. Los Institutos de Tecnología de Estados Unidos datan del siglo 19, como, por ejemplo, MIT, 1841, Caltech, 1891 e Illinois IT, 1893. Fueron primeros en América.
- 2. Las carreras de Ingeniería Eléctrica en Estados Unidos han sido y son de cuatro años.
- 3. En esos Institutos, y otras Universidades, Electrónica siempre está incluida en Ingeniería Eléctrica, no autónoma
- **4.** En el decenio de 1930, de fundación de la UTFSM, en las dos Universidades más antiguas de Chile existían asignaturas de electricidad en sus carreras de Ingenieria Civil.
- 5. En dicho decenio existían en Chile carreras de Técnicos en Electricidad de tres años en la Escuela de Artes y Oficios del Estado y en la Universidad Católica de Valparaíso. En esta última Universidad se creó en 1937 la carrera de Radiotelefonista.
- **6.** Con posterioridad a la UTFSM,otras Universidades chilenas han establecido carreras de Ingeniería Eléctrica y , algunas, de Ingeniería Electrónica.
- 7. El programa de doctorado de la UTFSM antecedió en uno o dos años al de COPPE, Brasil, el más importante en Latinoamérica.
- 8. El Instituto de Estudios Superiores de Monterrey, México, y el Instituto de Tecnología Aeronáutica, Brasil, dos famosas Instituciones, fueron fundados en fechas posteriores a la UTFSM, 1943 y 1954, respectivamente.

9. Ingeniería Civil Telemática UTFSM, de seis años y con planes de Magíster y Doctorado, incluidos por ahora en Electrónica, parece ser única en el mundo, a juzgar por búsquedas en Internet

Agradecimiento

Juan Longino Hernández Sánchez, autor de la versión básica o inicial de este libro, agradece a las siguientes personas que, en respuesta a su pedido, le enviaron o proporcionaron datos e informaciones. El material recibido ha sido incorporado en los capítulos pertinentes del libro.

Académicos del Departamento de Electrónica:

Sergio Olavarría S., Director del Departamento

Héctor Carrasco E.;

Agustín González V

Walter Grote H

Marcelo Maraboli R

Manuel Olivares S

Ricardo Olivares V.

Jorge Pontt O.

José Rodríguez P

Ricardo Rojas R.

Mario Salgado B.

Leopoldo Silva B.

Reinaldo Vallejos C.

Juan Yuz E.

Isaac Flores G., Director de Postgrado, UTFSM.

Raimundo Villarroel V., Académico, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Mario Vergara S., Académico, Departamento de Estudios Humanísticos, UTFSM.

Cecilia Cornejo J., Encargada del Archivo Oficial, UTFSM.

Eduardo Calderón P., Instructor, Departamento de Ciencia de Materiales, UTFSM.

Elena Villanueva M., Coordinadora de Powerlab, Departamento de Electrónica.

Vinka Oliva P., Secretaria de Dirección, Departamento de Electrónica.

María Ibacache B., Secretaria de Telemática, Departamento de Electrónica.

Sabrina Rodríguez, G., Secretaria de Proyectos, Departamento de Electrónica.

Ex Alumnos que enviaron Comentarios:

Erich Wehrhahn R.; Peter Sebastian R.; Héctor Corrales; Mario R. Pérez;

Cecilia Misu; Jorge Ampuero V.; Milan Derpich M.; Verónica Gacitúa D.;

Iván Krasnev Dimov; Felipe Jara S.

Pedro Toledo C., Creador de la Orquesta Estudiantil UTFSM.

Juan Yáñez M., Creador del Club de Música UTFSM.

Alumnos que enviaron Comentarios:

Danae Apablaza T.; Juan Catrileo O.; Freddy Goldberger R.; Stjpe Halat P.; Karen Johnson R.; Ariel Leiva L.; Álvaro Moya O.



I · INICIOS DE LA INGEI	NIERÍA ELECTRÓNICA	
2.	UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA SINOPSIS DE LA ELECTRÓNICA EN LA UTFSM Y CHILE PRIMEROS INGENIEROS ELECTRÓNICOS DE LA UTFSM	10 12 15
II · DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA UTFSM		
5. 6. 7. 8.	ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICOS Y FUNCIONARIOS DEL DEPARTAMENTO LABORATORIOS DEL DEPARTAMENTO INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN EL DEPARTAMENTO INGENIERÍA CIVIL TELEMÁTICA UTFSM	18 20 21 24 26
	PREGRADO MEMORIAS DE TÍTULO	30 31
IV · POSTGRADO		
12.	POSTGRADO DOCTORADO MAGÍSTER	35 36 37
V · INVESTIGACIONES		
15. 16.	INVESTIGACIONES PUBLICACIONES NEXOS INTERNACIONALES Y NACIONALES RESEÑAS DE LIBROS	41 42 47 50
VI · PROYECTOS		
	PROYECTOS CONTRIBUCIONES DIRECTAS AL MEDIO PRODUCTIVO	55 59
VII - EX ALUMNOS		
	EX ALUMNOS DESTACADOS COMENTARIOS DE EX ALUMNOS	63 67
VIII · ALUMNOS		
23.	ALUMNOS DISTINGUIDOS INICIATIVAS DE ALUMNOS COMENTARIOS DE ALUMNOS	72 73 77
IX · ASPECTOS HUMANOS		
26.	GUILLERMO FEICK LEHFELDT DISTINCIONES LA GRAN FAMILIA ELECTRÓNICA LITESM	81 82 84

pág.

INICIOS DE LA INGENIERÍA ELECTRÓNICA:

1 • UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

2 • SINOPSIS DE LA ELECTRÓNICA EN LA UTFSM Y CHILE

3 • PRIMEROS INGENIEROS ELECTRÓNICOS DE LA UTFSM

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

1

La Universidad Técnica Federico Santa María, UTFSM o USM, fue fundada el 20 de diciembre de 1931 en Valparaíso, Chile, gracias al legado del filántropo don Federico Santa María y Carrera. Este gran benefactor dejó estatuido en su testamento su anhelo y voluntad de legar a su ciudad y país natales una Institución principalmente dedicada a carreras de ingeniería, tecnología y ciencias. Su visión fue contribuir a que el desvalido meritorio pudiera llegar al más alto nivel del conocimiento humano. Además, su interés era en la formación de profesionales que contribuyeran al avance industrial de Chile y a la incorporación de tecnologías que requeriría la industrialización global y necesaria del país. La Universidad nació así, con una visión y misión señeras justo cuando el país y el mundo sufrían la Gran Depresión. Como se explica más delante en este capítulo, y se ha indicado en *Efemérides*, la UTFSM, como Universidad Técnica, fue la primera en Chile y América, con excepción de Estados Unidos.

La Institución se agregaba a las cuatro prestigiosas universidades chilenas que existían, pero con una misión innovadora distinta a ellas. Conviene, para apreciar esto, recordar aquí a dichas universidades: la Universidad de Chile fundada en 1842; la Universidad Católica de Chile, de 1888, Pontificia desde 1930; la Universidad de Concepción, de 1919; y la Universidad Católica de Valparaíso, de 1925, Pontificia desde 2003. Esas notables y excelentes Universidades tenían claramente misiones amplias, con carreras usualmente llamadas *liberales*, en el sentido de tradicionales. Con posterioridad a la UTFSM fueron creadas la Universidad Técnica del Estado, en 1947, ahora Universidad de Santiago de Chile, desde 1981, y la Universidad Austral de Chile, en 1954. Para conectarse con la Historia de Chile, la carrera de ingeniería civil, a diferencia de la militar, que venía desde la época colonial, fue introducida en 1853 en la Universidad de Chile por el preclaro científico Ignacio Domeyko. Lo innovador de la UTFSM, y lo prescrito por su fundador, fue, y es, su dedicación a y vocación por la ciencia, la ingeniería y la tecnología, en particular con carreras de ingeniería especializadas.

En sus comienzos la Universidad constaba de un Colegio de Ingenieros, una Escuela de Técnicos y una Escuela de Artes y Oficios, todos con el nombre de José Miguel Carrera, el prócer antepasado de don Federico Santa María y Carrera. La Escuela de Artes y Oficios formaba Maestros Industriales en diversas especialidades. La Escuela de Técnicos preparaba técnicos, en carreras de cuatro años, en las especialidades de electrotecnia, mecánica y química. Las carreras, de seis años, que ofrecía el Colegio de Ingenieros eran en esas mismas especialidades, pioneras en Chile y América sin Estados Unidos, por lo que se sabe. La enseñanza se caracterizaba por sus asignaturas científicas, de ingeniería y tecnológicas de alto nivel pero también con bastante énfasis en ramos aplicados, de laboratorio y de docencia práctica en variados talleres. Las carreras pasaron a llamarse de Ingeniería Civil, en 1958, e Ingeniería de Ejecución, en 1966, en las tres especialidades indicadas. Existía también una carrera de Construcción Civil. Las carreras de Maestros Industriales fueron modificadas y continuadas como de Técnicos Universitarios en las Sedes de la UTFSM en Viña del Mar y Concepción.

La Universidad ha evolucionado mucho con introducción de otras carreras, como Arquitectura, Ingeniería Comercial, Aeronáutica y Biotecnología, además de otras derivadas de las originales. Se ha tratado de mantener el sello señero de la Institución y proveer, en lo posible, las facilidades para que los alumnos meritorios puedan acceder a los más altos niveles del conocimiento humano. Para coadyuvar en esto último se crearon programas de Doctorado, en 1960, con apoyo de Estados Unidos y la Universidad de Pittsburgh, en forma pionera en Chile y Latinoamérica, y de Magister, en el decenio de 1970, con apoyo de la Organización de Estados Americanos. Además, existen anualmente numerosos proyectos de desarrollo e investigación en que se forman futuros investigadores. La Universidad también ha crecido en estructura y cuenta actualmente con sedes en Santiago, Viña del Mar, Concepción, Rancagua y Guayaguil-Ecuador.

Inicialmente, las carreras de ingeniería citadas estaban a cargo de Facultades. En particular, la Facultad de Electrotecnia ofrecía las carreras de Ingeniería Civil Eléctrica y de Ingeniería de Ejecución Eléctrica. Esas carreras y sus egresados tuvieron gran aceptación, y fueron necesarios en los planes de electrificación del país, que justamente se iniciaron en esa época, además de serlo en empresas usuales y en otras corporaciones de la naciente industrialización nacional impulsada por el Estado.

Los ingenieros civiles electricistas UTFSM iniciales tenían excelente preparación en las áreas llamadas de corrientes fuertes, como máquinas eléctricas y sistemas de generación, transmisión y distribución eléctrica, y en las de corrientes débiles, electrónica, telefonía y telecomunicaciones. Pero en la Facultad de Electrotecnia se advirtió y previó la necesidad de formar un profesional más especializado en estas últimas áreas. En 1959 se creó la carrera de Ingeniería Civil Electrónica, en forma pionera en Chile, y América por lo que se sabe. Inicialmente los planes y programas tenían un tronco común con la Ingeniería Civil Eléctrica pero en 1968 se separaron ambas carreras. Esas carreras han tenido siempre gran aceptación y demanda por las industrias, empresas y corporaciones semifiscales. Posteriormente se agregó la carrera de Ingeniería de Ejecución Electrónica. En 1982 la Facultad de Electrotecnia se escindió en los actuales Departamentos autónomos de Electricidad y Electrónica, con tuición sobre las respectivas carreras en esas áreas o disciplinas. Esas carreras, como las demás en la UTFSM, experimentan continuos cambios e innovaciones de acuerdo con la evolución de las ciencias y tecnologías en el mundo.

El ingreso de alumnos a la UTFSM siempre ha sido muy selectivo. Inicialmente en el nivel de Ingeniería Civil la Universidad sólo ofrecía ocho vacantes en cada una de las especialidades de ingenierías eléctrica, mecánica y química, para un universo entonces de quizás decenas de miles de postulantes. Los interesados en postular debían rendir exámenes de matemáticas, castellano, comprensión global y gimnasia. A contar de la admisión 1946 se empezó a exigir además la aprobación del Bachillerato de Matemáticas de la Universidad de Chile. En el decenio de 1970 la UTFSM empezó a aceptar alumnas. Más adelante, al masificarse el número de postulantes a las universidades chilenas, a cientos de miles, la UTFSM se adhirió a los sistemas de selección nacional. Típicamente, en la UTFSM se admiten ahora unos cincuenta a setenta alumnos o alumnas, de muy buenos puntajes PSU, por carrera. Según determinados estándares la UTFSM es una de las tres mejores universidades del país, pese a ser una Institución especializada hacia ingenierías y ciencias exactas.

Como curiosidad histórica, refrendada por búsquedas en Internet y algunas enciclopedias, la UTFSM es la Universidad Técnica pionera en América, excluyendo a Estados Unidos. Las universidades técnicas alemanas datan del siglo 19. La Universidad Técnica de Dresde, la mayor de Alemania, data de 1828. MIT, Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos, el principal en el mundo, fue creado en 1841, en base al modelo de universidad alemana. La UTFSM también fue creada conforme a un modelo alemán. Su primer Rector, Karl Laudien Feydt fue rector de la Escuela Técnica Superior de Sttetin, ciudad alemana entonces, y reorganizador de las escuelas técnicas superiores alemanas tras la Primera Guerra Mundial. En Iberoamérica son famosas otras dos Instituciones Técnicas creadas varios años después que la UTFSM: el Instituto de Estudios Superiores de Monterrey, México, de 1943; y el Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Brasil, de 1954.

Una historia ilustrada de la Universidad, hasta 2000, aparece en el libro:

Universidad Técnica Federico Santa María: Hitos fundamentales de su historia

Dr. Mario Vergara Saavedra,

Departamento de Estudios Humanísticos.

Universidad Técnica Federico Santa María, Av. España 1680, Valparaíso.

A Introducción

En este capítulo se resumen algunos aspectos históricos de la génesis y evolución de la Ingeniería Electrónica en la Universidad Técnica Federico Santa María, UTFSM. En el Portal Internet del Departamento de Electrónica UTFSM aparece una Historia más completa, que es revisada y actualizada periódicamente.

Es sabido que la electrotecnia se inició en el Siglo 19 con descubrimientos, invenciones, actividades y servicios en áreas ahora normalmente consideradas como de ingeniería eléctrica, particularmente en generación, distribución y utilización de energía eléctrica, en ámbitos domésticos e industriales. Estas disciplinas fueron designadas o conocidas como de corrientes fuertes o de bajas frecuencias. La electrónica nació en los comienzos del siglo 20 gracias a avances científicos e invenciones en áreas de termoiónica y termoplasmas que dieron origen a las válvulas termoiónicas. Éstas permitieron el desarrollo de las comunicaciones electrónicas, de accionamientos industriales y de los primeros computadores electrónicos. En la segunda mitad del siglo 20, la electrónica empezó a basarse en tecnologías de semiconductores y cuánticas. En general, estas actividades o disciplinas pasaron a ser conocidas como de corrientes débiles o de altas frecuencias. En los principales países industriales todas las disciplinas relacionadas con electricidad, siguieron, y siguen, formando parte de la ingeniería eléctrica, con especializaciones eléctricas y electrónicas específicas, pero con raíces y troncos comunes. También, al comienzo, en muchos países la ingeniería eléctrica, incluyendo la electrónica, estaba incluida en la ingeniería civil, y no era reconocida como una especialidad separada. Esta situación imperó en Chile hasta la creación de la UTFSM, en 1931, institución que introdujo la ingeniería eléctrica, entre otras. Cabe agregar que en Estados Unidos, nación señera en muchas de estas disciplinas, las universidades mantienen departamentos de ingeniería eléctrica, que incluyen ingeniería electrónica y ciencias de computación. En otras naciones avanzadas hay separación entre departamentos de ingeniería eléctrica y de ingeniería electrónica. Esta innovación fue introducida en Chile, y quizás en América, por la UTFSM en 1982.

B La Facultad de Electrotecnia de la UTFSM

La UTFSM, fundada en el decenio de 1930, innovó fundamentalmente en la ingeniería chilena al crear la ingeniería eléctrica, además de otras. Se crearon, de acuerdo al modelo alemán, tres Facultades, una de las cuales, la Facultad de Electrotecnia, tenía a su cargo carreras de Ingeniería Eléctrica, de seis años, y de Técnicos Electricistas, de cuatro años. Más adelante, al crearse por ley el Colegio de Ingenieros de Chile y el Colegio de Ingenieros de Ejecución, esas carreras de la UTFSM pasaron a denominarse de Ingeniería Civil Eléctrica y de Ingeniería de Ejecución Eléctrica, respectivamente. La creación por la UTFSM de las citadas carreras de ingeniería eléctrica fue muy importante para la naciente electrificación e industrialización de Chile en los decenios de 1940 y 1950, y ha continuado siendo destacada.

Las carreras de ingeniería de la UTFSM se estructuraban en planes anuales, con asignaturas obligatorias y fijas, sin ramos electivos. En los planes de ingeniería eléctrica se incluían, además de asignaturas científicas, de ciencias de ingeniería, tecnológicas y humanísticas, ramos de ingeniería eléctrica y electrónica.

En la actualidad las *mallas curriculares* en las carreras con menciones permiten mayor elección por el alumno. Ellas pueden ser consultadas en el Portal Internet de la Institución y sus Departamentos. Típicamente, había cupos anuales de ocho alumnos en la carrera de Ingeniería Civil Eléctrica, en tanto que ahora son al menos de cincuenta por carrera. Entre 1940 y 1970, fue Decano de la Facultad de

Electrotecnia el Profesor Ingeniero Diplomado don Guillermo Feick L., de nacionalidad alemana y chilena, posteriormente Rector y Profesor Benemérito de la UTFSM, personalidad que incentivó siempre la incorporación a las carreras de ingeniería eléctrica de nuevas disciplinas que aparecían, y de la creación, en el decenio de 1950-1960, de las carreras de ingeniería electrónica. En este libro se le ha dedicado un capítulo especial.

C La Ingeniería Electrónica en la UTFSM y en Chile

La industralización pesada de Chile fue iniciada en el decenio de 1940 e impulsada por la creación de empresas semifiscales como ENDESA, CAP, ENAP, que requerían ingenieros especializados en electricidad, mecánica y química, como los formados en la UTFSM, además de ingenieros más generales de las tres o cuatro universidades tradicionales que existían. Pero en los decenios posteriores hubo avances muy notables en otras disciplinas de la ingeniería, como los de comunicaciones y de computación, que llevaron a la creación de variadas empresas, como las semifiscales ENTEL y ECOM, que requerían ingenieros electricistas más especializados en esas disciplinas. Dentro de la Facultad de Electrotecnia, los profesores Guillermo Feick L, Decano, y Esteban Azpiri G., especialistas en telecomunicaciones principalmente, impulsaron una subespecialización de ingenieros electricistas con más asignaturas de ingeniería electrónica en vez de ciertos ramos de sistemas de potencia. Esta iniciativa tuvo tanto éxito que condujo a la creación de las pionera carrera de Ingeniería Civil Electrónica, y luego también de Ingeniería de Ejecución Electrónica. Los primeros Ingenieros Civiles Electrónicos de la UTFSM y de Chile, y posiblemente de América, se titularon en 1964, y son nombrados en otro capítulo. profesionales en diversas empresas y actividades. Particular mención merecen los muchos ingenieros civiles electrónicos, y electricistas, UTFSM que se desempeñan como profesores e investigadores en varios Departamentos de la propia UTFSM, incluyendo el Departamento de Electrónica, y en los de otras universidades.

En 1960 la UTFSM, con la ayuda del gobierno de EE.UU. y de la Universidad de Pittsburgh, inició el primer programa de Doctorado, en sentido moderno, en Chile y Latinoamérica, lo que reforzó la ingeniería electrónica en la UTFSM, ya que casi todos los alumnos que se doctoraron o que terminaron los cursos de doctorado eran estudiantes de ingeniería electrónica de la Universidad. En 1970 se inició, con apoyo de OEA, un Programa de Magíster para el ámbito sudamericano, lo que también reforzó la ingeniería electrónica en la UTFSM y Sudamérica. Entre los profesores que dictaron los primeros ramos en la carrera de Ingeniería Civil Electrónica se puede citar a Guillermo Feick L., Esteban Azpiri G., Franz Sauerland, y Juan Hernández S. Algunos años después fueron establecidos planes diferenciados para ambas carreras de ingeniería y se empezó a dictar la carrera de Ingeniería Civil Electrónica, desde primer año, con ingreso separado de la Ingeniería Civil Eléctrica.

En 1968, en la carrera de Ingeniería Civil Electrónica se establecieron líneas de subespecialización, o Menciones, en Computadores, Comunicaciones, y Control Automático, agregándose en 1997 la Mención en Electrónica Industrial. En 1982 fueron suprimidas las Facultades tradicionales en la UTFSM y las carreras fueron asignadas a los nuevos Departamentos que se crearon. En particular, se creó el Departamento de Electrónica, que tiene a su cargo las carreras de Ingeniería Civil Electrónica y de Ingeniería de Ejecución Electrónica. Los Directores que ha tenido el Departamento han sido, sucesivamente, los académicos Hugo Palacios F., Juan Hernández S., Rodolfo Feick L., Walter Grote H., Mario Salgado B., Ricardo Rojas R., José Rodríguez P., Daniel Rodríguez Sch., Agustín González V. y Sergio Olavarría S., Director actual. En 2002 la UTFSM aprobó el plan de la nueva carrera de Telemática, la que se inició en 2003. Esta carrera, creada y promovida por los profesores Reinaldo Vallejos C. y Alejandra Beghelli Z., del Departamento de Electrónica, y con base en éste, ha tenido mucho éxito. Ha sido desarrollada para satisfacer requerimientos y necesidades de ingenieros más especializados en infocomunicaciones, o tecnologías de información y comunicaciones, TICs, noveles, y se le ha dedicado un capítulo especial en este libro.

D Evolución de las Áreas del Departamento de Electrónica

Desde los comienzos de la Facultad de Electrotecnia tuvieron gran relevancia en ella las áreas de telecomunicaciones, regulación y control automáticos y sistemas de potencia, entre otras. Las disciplinas y áreas de comunicaciones, computadores, control automático y electrónica industrial han continuado en el Departamento de Electrónica, hasta ahora, cada vez con más vigor y envergadura. A continuación se resumen algunas áreas específicas y los académicos que las originaron o continuaron. No se pretende exhaustividad y puede que se omitan nombres importantes. Las disciplinas básicas, tales como campos electromagnéticos y teoría de redes eléctricas, han sido desarrolladas por diversos académicos. Particularmente importantes han sido los textos internos y apuntes desarrollados por los profesores Leopoldo Silva, Ricardo Rojas y Mario Salgado. De ellos han emanado textos de importancia internacional, descritos en otro capítulo. La electrónica básica, digital y de pulsos fue desarrollada por académicos como Sergio Zanetta, Pedro Osses, Gustavo Marín y Jorge Gutiérrez, entre otros profesores. Las disciplinas de comunicaciones y telecomunicaciones iniciadas por los profesores Guillermo Feick y Esteban Azpiri fueron reforzadas, o continuadas, por los profesores Juan Hernández, Rodolfo Feick, José Leizerowicz, Sergio Olavarría, Walter Grote, Sergio Leiva y Julián Jáuregui. En la actualidad, esta área es desarrollada con creciente ímpetú por los académicos Héctor Carrasco E., Rodolfo Feick L., Walter Grote H., Sergio Olavarría S., Ricardo Olivares V. Han colaborado en esta área diversos profesores de horario parcial, como los ingenieros Enrique Tobar y Raimundo Villarroel, entre otros. En los últimos años, el área ha sido reforzada por el Dr. Hristo D. Hristov, de la Universidad Técnica de Varna, Bulgaria. Esta área participa también en Telemática, desde 2003.

En los primeros tiempos de computadores analógicos y digitales participaron los profesores Esteban Azpiri G. y Juan Hernández S. Posteriormente, el profesor Guido Saavedra aplicó más fuertemente el computador analógico en laboratorios de control. Al advenir los computadores digitales, los primeros académicos que trabajaron en esas áreas fueron Juan Hernández, S. Claudio Moraga R. y Leopoldo Silva B. El área fue incrementada después considerablemente por académicos como Hugo Palacios, Leopoldo Silva, Jorge Gutiérrez, Javier Cañas, Reinaldo Vallejos, Dieter Suiter y Rodolfo Lüttges, entre otros profesores. Actualmente el área está en pleno desarrollo con los profesores Leopoldo Silva B., Agustín González V., Wolfgang Freund G. y Tomás Arredondo V., además de diversos profesores de horario parcial, como Marcelo Marabolí y Rudy Malonnek, entre otros.

La primera red de computadores, en el área de Control Automático, fue creada por el académico Mario Salgado B. Las primeras redes amplias de computadores fueron desarrolladas por los profesores Leopoldo Silva B., Luis Stevens y Marcelo Barrios. Esta área participa también en Telemática, desde 2003. El control electrónico e industrial fue desarrollado en la Facultad de Electrotecnia por diversos profesores. El Control Automático, en sentido formal, fue iniciado en 1957, en forma pionera en Chile, por el profesor Juan Hernández, por encargo del Decano Guillermo Feick. Esta área se ha desarrollado fuertemente en el Departamento de Electrónica, con aportes, a través de los años, de los académicos Fernando Solís, Gustavo Marín, Héctor Solís y Lautaro Guerra.. En la actual área de Control Automático participan, en variadas especialidades del control, los académicos Mario Salgado B., Ricardo Rojas R., Jaime Glaría B., Alejandro Suárez S., Manuel Olivares S. y Juan Hernández S. La electrónica industrial fue desarrollándose fuertemente desde raíces como las ya indicadas. Además de académicos ya mencionados, en electrónica han participado los profesores Sergio Zanetta H. y Daniel Rodríguez Sch., entre otros. La disciplina más específica de electrónica industrial o de potencia recibió un fuerte impulso, como subespecialidad de control automático, con los profesores Uwe Schönwandt, Gustavo Marín y Héctor Solís. En los últimos años el área de Electrónica de Potencia se independizó y se ha desarrollado a alto nivel con los académicos José Rodríguez P., Jorge Pontt O. y César Silva J., principalmente. Se indicó que en 2003 se iniciaron, en forma señera, actividades de Telemática, en que participan profesores de las áreas de Comunicaciones, Computadores y Electrónica, y que dicha actividad y carrera fue creada por el profesor Reinaldo Vallejos C. y la profesora Alejandra Beghelli Z., además de Marta Barría M. y otros académicos de comunicaciones y computadores antes mencionados. En el Departamento se ha desarrollado, a lo largo de los años, numerosas otras disciplinas especiales, no mencionadas aquí. Se debe agregar que en las diversas Áreas participan destacados Investigadores jóvenes y Profesores de horario parcial, citados en el capítulo de Académicos y Funcionarios del Departamento de Electrónica.



Las primeras carreras de Ingeniería Electrónica, de seis y cuatro años, de Chile y América, se iniciaron en la Universidad Técnica Federico Santa María en 1959. Los aspectos históricos más relevantes de sus inicios han sido expuestos en otros capítulos de este libro y en las Efemérides Anuarias. En este capítulo se consignan los nombres de algunos de los primeros egresados y titulados en las carreras de Electrónica que ha ofrecido la UTFSM desde entonces. Estas fueron llamadas, en la terminología de esa época, Ingeniería Electrónica, de seis años, y de Técnicos Electrónicos, de cuatro años. En la Facultad de Electrotecnia UTFSM, esas carreras fueron derivadas, como ramas más especializadas en electrónica, de las de Ingeniería Eléctrica y Técnicos Electricistas. Tras la creación legal del Colegio de Ingenieros de Chile, en 1959 la carrera de seis años pasó a llamarse de Ingeniería Civil Electrónica. A raíz de la creación legal del Colegio de Ingenieros de Ejecución de Chile, en 1966 la carrera de Técnicos Electrónicos cambió su nombre a Ingeniería de Ejecución Electrónica.

Sólo se titularon tres Técnicos Electrónicos UTFSM: Arturo Flores Prado, en 1968; Miguel Cañas Bavestrello, en 1968; y Mario Paul Benavente, en 1969. Los primeros Ingenieros de Ejecución Electrónicos titulados fueron Antonio Prieto Rodríguez, en 1970, José Wladimiro Estay, en 1971, y Rafael Saldaña Garrido, en 1972.

Los primeros egresados de Ingeniería Civil Electrónica, en 1963, fueron, en orden alfabético de apellidos, Pedro Jacusiel Jacobens, Ricardo Kaehler von Borries, Tomás Nagel Beck, Georg Oetjen Miehe y Kenneth Styles Conley. Es importante consignar estos nombres ya que los primeros alumnos que ingresan a una carrera novel e incipiente son personas que tienen gran fe y confianza en la Institución que crea esa especialización y en los profesores que la imparten y guían.

Los primeros Ingenieros Civiles Electrónicos se titularon en 1964 y, en orden cronológico, fueron Tomás Nagel B., Georg Oetjen M., ambos en el mismo día, Ricardo Kaehler v.B. y Pedro Jacusiel J. Los temas de las memorias con que se titularon son interesantes por la visión histórica sobre los problemas electrónicos de esa época en Chile, y en el mundo: diseño y construcción de, respectivamente, un voltímetro digital, una calculadora electrónica, un adaptador para transmisión de banda lateral única y un radio-control para un planeador no tripulado.

Dado lo exiguo de los alumnos por curso que se aceptaba y la rapidez con que los egresados eran solicitados o buscados por empresas e industrias, el número de titulados fue parsimonioso en los años siguientes. Los titulados que siguieron fueron Henry Williams G., en 1966, y Patricio Santana R., en 1969. Los temas de sus memorias fueron sobre el diseño de un analizador de redes electrónico de tipo dual y de una central telefónica automática, respectivamente.

En 1970 se titularon los siguientes Ingenieros Civiles Electrónicos: Pedro Sebastian R.;; Rodolfo Feick L.; Michael Fischer W.; y Patricio Bernstein K. Los temas de sus memorias fueron, respectivamente, diseño de un acumulador binario mediante lógica de umbral, estudio teórico de los amplificadores de audiofrecuencia basados en modulación de ancho de pulsos, preamplificador y detector para un equipo de coincidencia rápida-lenta, y diseño y construcción de amplificador estereofónico en forma de *kit*.

El plantel de profesores guías y correferentes de las memorias antes descritas, y otras posteriores, estuvo constituido, según el caso, por Guillermo Feick L., Franz Sauerland Westhoff, experto alemán, y, en orden alfabético, Esteban Azpiri G., Juan Hernández S., Claudio Moraga R. y Erich Wehrhahn R.

Desde el decenio de 1970 aumentó considerablemente el número de vacantes de ingreso que ofrecían las universidades y, por ende, la cantidad de egresados y titulados. Como se indica en otro capítulo de este libro,

hasta diciembre de 2008 en el Departamento de Electrónica de la UTFSM se han graduado 8 doctores y 163 magísteres y se han titulado 1348 ingenieros civiles electrónicos y 632 ingenieros de ejecución electrónicos. Hay además una cantidad grande de egresados que no se titularon.

Las carreras que ofrecía la UTFSM desde su fundación estaban limitadas a postulantes varones. Pero en 1971 se inició el ingreso de postulantes femeninas. A continuación se recuerda a las primeras damas que se titularon en las carreras de Ingeniería Civil Electrónica y de Ingeniería de Ejecución Electrónica en el Departamento de Electrónica de la UTFSM. Ellas fueron también las primeras profesionales en esas especialidades en Chile, y quizás de América. Son de admirar la fe y confianza con que ellas distinguieron a la Institución para ingresar en las carreras que antes les eran vedadas. Las posteriores generaciones de alumnas han mantenido siempre los estándares de excelencia que impusieron en el Departamento de Electrónica esas primeras estudiantes tituladas. También hay que considerar a las damas que han ingresado a la carrera de Ingeniería Civil Telemática desde su creación en el Departamento de Electrónica UTFSM, en 2003, y que están ahora realizando sus memorias de título.

Las primeras Ingenieros Civiles Electrónicos se titularon en el Departamento de Electrónica UTFSM en 1977 y fueron, en orden cronológico, Annie Thomas Juhasz, Mafalda Carreño Morchio, Elizabeth Joy Enos Nelson y María Cecilia Astorquiza Vivar, en diciembre. En 1978 se titularon Edurne Elorriaga de Bonis y Mónica Rodríguez Miranda. Los temas de las memorias pueden ser interesantes por su amplia variedad: estudio del sistema de control y supervisión de una Unidad de la central Chilectra-Ventanas; control de tensión de un inversor monofásico con modulación sinusoidal del ancho de las pulsaciones; estudio de la conexión de un terminal remoto al procesador IBM 370 / 125 de la UTFSM; diseño e implementación de una interfaz CAMAC entre un computador y un teletipo ASR/33; estudio de la teoría de observadores y su aplicación a plantas lineales e invariantes en el tiempo; y simulador digital de un reactor nuclear de potencia. El plantel de profesores guías y correferentes, dos o tres por memoria, estuvo integrado por Uwe Schönwandt M., experto alemán en electrónica de potencia, Mario Saffirio C., profesor invitado, y, en orden alfabético, Lautaro Guerra G., Juan Hernández S., Hugo Palacios F., Jorge Pontt O., José Rodríguez P. y Ricardo Rojas R.

Las primeras Ingenieros de Ejecución Electrónica tituladas fueron Teresa López Titus, en 1975, Teresa Espinoza Anguita, en 1976, y Patricia Bujes Tapia, en 1977.





- 4 ORGANIZACIÓN DEL DEPARTAMENTO
- 5 ACADÉMICOS Y FUNCIONARIOS DEL DEPARTAMENTO
- 6 LABORATORIOS DEL DEPARTAMENTO
- 7 INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN EL DEPARTAMENTO
- 8 INGENIERÍA CIVIL TELEMÁTICA UTFSM

A Introducción

El Departamento de Electrónica UTFSM se caracteriza por cubrir las principales áreas académicas relacionadas con la Ingeniería Electrónica en docencia, formación de profesionales, investigación y extensión. La Ingeniería Electrónica contribuye a hacer más seguros y eficientes los sistemas de producción y la riqueza de posibilidades que ofrece sólo está limitada por la imaginación, por lo que es una de las ramas de la Ingeniería de mayor aplicación en el mundo. Para cubrir mejor el amplio espectro de aplicaciones de la electrónica, el Departamento está estructurado en cinco Áreas: Computadores; Control Automático; Electrónica Industrial, Telecomunicaciones; y Telemática. En Secciones que siguen se describe aspectos de las Áreas, indicando someramente su razón de ser y las actividades que desarrolla. A Telemática se le ha dedicado un capítulo completo, por su novedad y reciente creación. Las carreras de Ingeniería Electrónica, Civil y de Ejecución, tienen Menciones en las cuatro primeras Áreas indicadas. La Carrera de Ingeniería Telemática sólo tiene nivel Civil y sin menciones. Las asignaturas especializadas que dictan las Áreas aprecen en el Portal Internet del Departamento.

B Área de Computadores

La automatización creciente de sistemas y procesos exige necesariamente la utilización eficiente de los computadores digitales. Los campos típicos en esta Área son: redes de computadores; sistemas operativos; y diseño de sistemas basado en microcomputadores o microprocesadores. Ellos requieren el diseño de software y programas y el de sistemas basados en componentes electrónicos. El campo típico del ingeniero especializado en Computadores es en empresas y entidades relacionadas con estos tópicos, entre las que se encuentran aquellas que suministran equipos, desarrollan proyectos computacionales u ofrecen servicios .

Esta Área desarrolla actividades en: Diseño de circuitos digitales y sistema empotrados; Comunicaciones digitales; Redes de computadores; Sistemas computacionales distribuidos y paralelos; Sistemas operativos; Sistemas multimediales; Redes de sensores inalámbricos; Sistemas de tiempo real; Sistemas computacionales neuronales, evolutivos y difusos; y Robótica móvil. El Área tiene a su cargo la dictación de trece ramos especializados de pregrado y siete asignaturas de postgrado.

C Área de Control Automático

La actividad del ingeniero especialista en control se centra en la planificación, diseño, supervisión y explotación de sistemas de control automático en líneas de montaje para procesos y sistemas industriales, como los existentes, por ejemplo, en empresas: mineras; de pulpa y papel; pesqueras; textiles; de manufactura; y otras. El control automático moderno emplea en forma intensiva y creciente computadores en variados esquemas.

Esta Área desarrolla actividades en: Control multivariable; Control óptimo; Control robusto; Control industrial; Identificación de sistemas; Control robótico; Control experto; Control neuronal; Control difuso; Control predictivo; Control evolutivo; y otras. El Área tiene a su cargo la dictación de nueve ramos especializados de pregrado y ocho asignaturas de postgrado.

D Área de Electrónica Industrial

El uso eficiente de la energía requiere de la planificación, diseño y administración de los sistemas de instrumentación y control de la energía eléctrica en una gran diversidad de procesos como los que se encuentran en empresas papeleras, pesqueras, mineras, manufactureras y de servicios.

Esta Área desarrolla actividades en: Rectificadores de potencia; Inversores de potencia; Convertidores electrónicos; Control electrónico de ciertas máquinas; Accionamientos electrónicos de potencia; Robótica industrial; Dispositivos mecatrónicos; y otras. Tiene dos sitios *web* en el Portal Internet del Departamento. El Área tiene a su cargo la dictación de nueve ramos especializados de pregrado y cuatro asignaturas de postgrado.

E Área de Telecomunicaciones

El procesamiento y transmisión masiva de la información requiere de la planificación, diseño y administración de sistemas de radiodifusión, televisión, telefonía, redes de computadores, redes de fibra óptica, redes satelitales y, en forma cada vez más significativa, los sistemas de comunicación inalámbricos, como la telefonía celular y personal.

Esta Área desarrolla actividades en: Comunicaciones digitales; Comunicaciones inalámbricas; Comunicaciones con fibras ópticas; Propagación en elevadas frecuencias; Sistemas de multiantenas; Antenas especiales; Sistemas de televisión digital Sistemas de telefonía celular; Sistemas de transmisión codificada de información, Protocolos de acceso múltiple; y otras. El Área tiene a su cargo la dictación de dieciséis ramos especializados de pregrado y siete de postgrado.

F Área de Telemática

La Telemática se inserta en el amplio ámbito de las Tecnologías de Información y Comunicación, TICs, utilizando herramientas de software para agregar inteligencia a los tradicionales sistemas de telecomunicaciones, ofreciendo servicios informáticos a distancia mediante dichos sistemas, como, por ejemplo, Internet. En este libro se ha dedicado un capítulo especial a Telemática, en el que se incluyen diversos aspectos de esta tecnología.

Esta Área desarrolla actividades en: Evaluación de rendimiento de sistemas TIC en redes de comunicación tanto inalámbricas como ópticas; Diseño de algoritmos de ruteamiento; Desarrollo de software especializado, Confiabilidad y disponibilidad de servicio; Diseño de redes de comunicaciones; y Detección de eventos en secuencias de video. El Área tiene a su cargo la dictación de ocho ramos especializados de pregrado.

ACADÉMICOS Y FUNCIONARIOS DEL DEPARTAMENTO Septiembre 2009

5

A Académicos de Jornada Completa:

Tomás Arredondo Vidal Alejandra Beghelli Zapata Héctor Carrasco Espinoza Werner Creixell Fuentes Rodolfo Feick Laudien Wolfgang Freund Grunewaldt

Jaime Glaría Bengoechea Agustín González Valenzuela Walter Grote Hahn

Juan Hernández Sánchez Sergio Olavarría Simonsen Manuel Olivares Salinas Ricardo Olivares Véliz Jorge Pontt Olivares

Daniel Rodríguez Schulz Ricardo Rojas Reischel Mario Salgado Brocal Leopoldo Silva Bijit

José Rodríguez Pérez

César Silva Jiménez Alejandro Suárez Sotomayor Reinaldo Vallejos Campos Marcos Zúñiga Barraza Jefe del Área de Telemática Coordinador del Pañol de Equipos

Jefe del Área de Control Coordinador de Presupuesto Jefe del Área de Comunicaciones Profesor Emérito

Director del Departamento Coordinador de Prácticas

Coordinador de Postgrado Coordinador OAI Rector de la Universidad Coordinador de Taller

Miembro de Comisión Universitaria

Jefe del Área de Computadores Jefe del Área de Electrónica Industrial Jefe de la Carrera de Electrónica Jefe de la Carrera de Telemática

B Profesores de Jornada Parcial:

Alejandro Alviña O., Iván Aranda J., Gabriel Astudillo M., Johan Derks G., Milan Derpich M., Daniel Erraz L., Rudy Malonnek W., Marcelo Maraboli R., Gustavo Marín G., Loreto Marín C., José Martínez V., Marcelo Pérez L., Miguel Rebolledo H., Marco Rivera A., Iván Rivero F., Patricio Robles C., Eduardo Silva V., Mauricio Solís H., Javier Venegas R., Elena Villanueva M.

C Profesor Investigador Extranjero:

Hris Hristov D.

D Investigadores Científicos:

Patricio Cortés E., Milan Derpich M., Marcelo Pérez L., Juan Yuz E., Eduardo Silva V.,

E Secretarias del Departamento:

Vinka Oliva Pinto Secretaria de la Dirección

Lorena Aquirre Martínez Secretaria del Departamento María Ibacache Bastías Secretaria de Telemática

F Funcionarios del Departamento:

Gabriel Astudillo Muñoz Administrador de la Red de Computadores

Marisa Plané Matus Jefe del Taller

Jonatás Poblete Jeria Jefe del Pañol de Equipos

Caupolicán Acevedo Araya Pañol Héctor Araya Lara Taller Taller Pedro Quiroz López

Marcos Morales Romo Asistente del Departamento

G Secretarias de Proyectos:

Cristina Miranda P. Paula Rivera A. Sabrina Rodríguez G.

H Ingenieros de Proyectos:

Flena Villanueva M. Coordinadora de Powerlab de Electrónica Industrial

César Hernández M Ingeniero de Proyectos de Telemática

I Auxiliares Externas:

Silvia Gallardo A. Luisa Veas S. Andrea Rojas G.





LABORATORIOS DEL DEPARTAMENTO

A Introducción

Las primeras carreras de ingeniería y tecnología de la Universidad Técnica Federico Santa María contenían un fuerte componente de trabajos y experiencias en diversos laboratorios. Esto ha sido mantenido, acrecentado y especializado en las actuales carreras y programas de postgrado que ofrece el Departamento de Electrónica UTFSM.

En la actualidad existen treinta laboratorios y un taller en el Departamento, especializados en diversas disciplinas. El Taller es profesional y destinado a trabajos de diseño, fabricación y reparación de equipos de docencia, investigación y desarrollo. Dos de los laboratorios son Salas de Computación y son llamados de Redes Computacionales I y II. Dotados de un gran número de computadores modernos, son para uso general de los alumnos del Departamento. Son parte de la Red de Computadores del Departamento, a la que se conectan también computadores de los académicos y de los demás laboratorios. En esta red se dispone de acceso a software cuya licencia es renovada anualmente. Esa Red está conectada con la Red de la UTFSM, destinada a servir todos las Áreas académicas y de servicios de la Institución. Otro laboratorio es el de Administración de la Red del Departamento. Como se detalla en otro capítulo, desde abril 2009 todas las dependencias de la UTFSM central, incluyendo laboratorios, han sido conectadas, al nuevo Internet 2010 mediante el sistema IPv6, en forma pionera entre las universidades chilenas. Esta innovación se extenderá pronto a todas las Sedes de la Universidad, incluyendo en particular, dentro del tema de este capítulo, laboratorios diversos.

B Laboratorios de docencia, de investigación y de proyectos

Hay once laboratorios de hardware, software y equipos especiales destinados a la docencia en ramos de cursos superiores. Otros cinco de los laboratorios de hardware y software son generales y de uso en los ramos iniciales de las carreras: Laboratorios de Electrónica A y B, de Sistemas Digitales, de Comunicación y de Telemática.

Hay diez laboratorios de investigación y desarrollo especializados en las diversas Áreas del Departamento: Computadores y Sistemas Digitales, Comunicaciones, Control Automático, Electrónica de Potencia y Telemática. En algunos de ellos se realizan también experiencias de cursos avanzados, en tanto que otros son más dedicados a investigaciones específicas. Además, en el caso de proyectos grandes se habilitan laboratorios dedicados. Finalmente, los alumnos electrónicos y telemáticos, particularmente memoristas y tesistas, tienen acceso a laboratorios de otros Departamentos de la Universidad. Uno de ellos, por ejemplo, es el Laboratorio de robots industriales grandes, o CIMA, del Departamento de Mecánica.

C Evolución de los laboratorios

Los laboratorios del Departamento han evolucionado tanto en estructura como en la adaptación a e incorporación de los avances tecnológicos en el mundo y en las especialidades de interés de las Áreas, carreras, investigaciones y desarrollos.

Una innovación importante en estructura de laboratorios fue introducida en 1998 por los Profesores Reinaldo Vallejos Campos y Alejandra Beghelli Zapata. Dado que los laboratorios de Electrónica se habían hecho insuficientes para atender a todos los alumnos, esos Académicos formularon un proyecto para actualizar el Laboratorio de Sistemas Digitales denominado George Boole. El resultado de ese proyecto fue una transformación radical del estilo de los laboratorios que funcionaban en el Departamento desde decenios. El laboratorio fue remodelado totalmente, con terminaciones de alta calidad, mesas modernas que tienen fuentes de suministro eléctrico para conectar instrumentos y circuitos, y con posiblidad de ser utilizado también como sala de clases, con pizarrón, datashow y otros aditamentos. Con ese cambio el laboratorio tiene uso completo: durante las mañanas como aula y en las tardes como laboratorio propiamente tal. El éxito del proyecto hizo que el Departamento lo adoptara para todos sus laboratorios docentes. Cabe destacar que, debido a ese cambio en el tipo de laboratorios, en la actualidad el Departamento de Electrónica hace uso de ese espacio físico prácticamente todo el tiempo, con eficiencia alta y ejemplar.

Los diversos laboratorios siempre están evolucionando e incorporando los avances en las disciplinas y tecnologías que van apareciendo en el mundo. No es posible aquí incluir la historia de todos ellos. Pero, como ejemplo, se consideran al menos algunos aspectos de los laboratorios digitales.

D Evolución de los laboratorios de sistemas digitales

La historia digital en la Facultad de Electrotecnia UTFSM se puede considerar iniciada, desde un punto de vista, con la adquisición del computador híbrido, análogo y digital, EAI 640, por los Profesores Esteban

Azpiri G. y Juan Hernández S. en 1960. Ese computador fue el primero en Latinoamérica, por lo que se supo. Esto fue seguido por el Profesor Hugo Palacios F. con la adquisición de un computador digital de procesos PDP 11/40 y luego la de un Intel MDS. En los inicios de la computación digital participaron los Profesores Juan Hernández S., Claudio Moraga R. y Leopoldo Silva B. En la primera Área de Sistemas Digitales de la Facultad y Departamento de Electrónica participaron los Profesores Hugo Palacios F., Leopoldo Silva B., Jorge Gutiérrez C., Javier Cañas R., Dieter Suiter y Rodolfo Lüttges. La primera red de computadores fue iniciada por el Académico Mario Salgado B. para control automático. La primera red de computadores de propósito general fue creada por los Profesores Leopoldo Silva, Luis Stevens y Marcelo Barrios.

En el decenio de 1970 el Profesor Jorge Gutiérrez Clavería creó un Laboratorio de Sistemas Digitales, propiamente tal, enfocado más bien al hardware. En el decenio de 1980, los Académicos Javier Cañas R., Walter Grote H., Leopoldo Silva B. y Reinaldo Vallejos C., del área de Sistemas Digitales del Departamento de Electrónica percibieron que el diseño de hardware estaba siendo influido cada vez más por el software. Tradicionalmente, en computadores primero se diseñaba el hardware y luego se iba creando el software como un conjunto de capas superiores, unas sobre otras, hasta llegar a las aplicaciones. Sin embargo, en esa época la arquitectura del hardware comenzó a ser muy influenciada por el software que se iba a ejecutar sobre él. Así, empezó a ser difícil comprender el desarrollo del hardware sin entender primero el software. Dada esta situación, el referido grupo de profesores considero necesario el incorporar más conocimientos de software en la formación de los ingenieros electrónicos.

Con esa convicción los profesores del área comenzaron a perfeccionarse tanto en la línea de hardware como de software, tendencia que continúa hasta hoy. Por ejemplo, el Profesor Javier Cañas R. se graduó de Magister en Informática en la Universidad de Chile y el Académico Reinaldo Vallejos C. de Magister y Doctor en Ciencias de la Computación en Brasil.

Otra consecuencia de la situación recién descrita fue que, dentro de la especialización en sistemas digitales, se empezó a dictar asignaturas como Estructura de Datos y Algoritmos, Redes de Computadores, Sistemas Operativos, Laboratorio de Sistemas Operativos, Teorías de Autómatas, Periféricos, y Lenguajes de Programación. Estos conocimientos contribuyeron a formar ingenieros electrónicos especialistas con orientación a una mezcla entre hardware y software. Sin embargo, manteniendo el punto de vista electrónico, el software se estudiaba en su relación directa con la máquina. Se cambió el nombre del Área, de *Sistemas Digitales* a *Computadores y Sistemas Digitales*, para reflejar mejor el componente de computación en la formación

En esa misma época, el Profesor Javier Cañas R. percibió que había un sistema operativo que tendría un fuerte impacto en el futuro: el sistema UNIX. Por ello adquirió el primer compilador de UNIX de la Universidad, la versión UNIX/IDRISS, directamente a Brian Kernighan, uno de los fundadores de Unix y pionero del lenguaje C. Ese compilador fue instalado por el Académico Reinaldo Vallejos C. en un computador Digital PDP11/60, que era el más grande que tenía el Área en esa época. Luego, a mediados de los años 80, el Profesor Reinaldo Vallejos C. dictó el primer laboratorio de UNIX en la Universidad. Algunos de sus ex alumnos de Electrónica, que fueron los primeros en dominar UNIX en el mercado, crearon empresas muy exitosas basadas en esa tecnología.

7

La Universidad Técnica Federico Santa María, UTFSM, desde su fundación ha sido señera en Chile, y quizás en Hispanoamérica en ciertas áreas, en la permanente incorporación e inserción en sus Unidades Académicas y carreras de los nuevos avances científicos y tecnológicos que van apareciendo en el mundo. Además, en ciertos temas específicos y restringidos, ha innovado en forma original o ha hecho aportes al acervo nacional o mundial, limitadamente. En este capítulo se presenta una cronología, parcial y no exhaustiva, de algunas inserciones o incorporaciones en el Departamento de Electrónica UTFSM de las nuevas tecnologías que fueron apareciendo en el mundo a través de los años. Necesariamente, esta reseña debe partir en la Facultad de Electrotecnia, que perduró hasta 1982. En esa Facultad las actividades y asignaturas profesionales eléctricas y electrónicas podían ser clasificadas en Aplicaciones Industriales, Telecomunicaciones y Sistemas Eléctricos de Potencia, simplificadamente. A grandes rasgos, la electrónica estaba más presente en las dos primeras áreas, aunque mucho de lo que es electrónico actualmente empezó siendo electromagnético, como, por ejemplo, la telefonía. En los ramos de telecomunicaciones, comunicaciones y radio los elementos electrónicos básicos eran las vávulas termoiónicas al vacío, como, por ejemplo, diodos, triodos y pentodos. En aplicaciones industriales, además de elementos electromagnéticos, como motores, relevadores y otros, eran importantes los componentes electrónicos representados por válvulas termoiónicas a gas o vapor, como kenotrones, fanotrones, tiratrones y rectificadores de vapor de mercurio. El control industrial y la electrónica de potencia empleaban elementos electromagnéticos y tubos termoiónicos de gas. Paulatinamente, y a través de decenios, y como se sabe, todo fue tendiendo a ser implementado con transistores, circuitos integrados, computadores y lo demás actual. En particular, la enseñanza del Control Automático, que entra en todas esas áreas, empezó formalmente en 1957 en la Facultad de Electrotecnia, en forma pionera en Chile.

En la Facultad de Electrotecnia y en los derivados Departamentos de Electrónica y de Electricidad las aplicaciones de la electrónica se han desarrollado considerablemente y es difícil anotar todas las innovaciones que han sido incorporadas, y más aún en su orden histórico. La cronología que sigue es basada principalmente en tesis doctorales, tesis de magister y memorias de título de ingenieros civiles electrónicos UTFSM. La lista es muy incompleta, por razones de espacio para no alargar mucho el capítulo. Hasta 1982 lo electrónico corresponde a la Facultad de Electrotecnia y lo de años posteriores al Departamento de Electrónica.

1966-1969:

Analizadores electrónicos de circuitos. Análisis de circuitos mediante computación digital. Telefonía electrónica automática.

1970-1978:

Lógica de umbral. Modulación por ancho de pulsos. Estimación de parámetros en control adaptivo. Ecuaciones de estado para circuitos activos. Teoría de computación ternaria. Computador digital en balances metalúrgicos. Memoria con transistores MOS integrados. Control óptimo. Computador híbrido en programación dinámica. Control de una planta química. Modelo electrónico óptico. Control con tiristor de generador/motor asincrónico. Control con tiristor de motor de CC. Computador híbrido en sistema con parámetros distribuidos. Inversor con tiristores. Simulador de reactor nuclear. Control óptimo de reactor nuclear. Control electrónico de tránsito. Control de sala climatizada. Simulador digital del sistema cardiovascular. Simulador digital del sistema respiratorio. Laboratorio electroacústico. Controlador adaptivo.

Control óptimo digital directo. Antenas poliédricas. Control adaptivo de un reactor químico. Red con minicomputadores para monitoreo ambiental. Estudio digital de reactor nuclear con parámetros distribuidos. Control de sistema con parámetros distribuidos, Control óptimo de laminador de acero. Modelo CAMAC para un Centro Nuclear. Control por microcomputador de una caldera. Partidor de estado sólido para motor de inducción. Control de posición tiristorizado. Simulador digital para diseño de controles tiristorizados. Comparación de controles de barras para un reactor nuclear. Simulación de planta de molienda de cobre. Control de nivel de caldera. Control interactivo con microcomputador para máquinas herramientas. Instrucción por computador para control óptimo. Observadores en plantas lineales. Regulador de velocidad para turbina hidráulica.

1980-1999:

Control adaptivo hiperestable. Semáforo adaptivo para tránsito. Antena adaptiva controlada por microcomputador. Filtro digital adaptivo. Modelado de un manipulador robótico. Trayectorias óptimas en un manipulador robótico. Control con desigualdades Zakian. Prototipo de sistema de hemodiálisis. Implementación de autómatas en microcomputador. Autómata para análisis sintáctico. Control adaptivo de un manipulador robótico. Ada en diseño modular de software. Control con dos muestreadores de distinta frecuencia. Teoría de control jerárquico. Comunicador entre computador IBM 360 y sistema operativo VAX-VMS. Control con Pascal de un manipulador robótico. Control estructural nolineal. Simulación de vuelo y control de un avión señuelo. Software interactivo gráfico para redes Petri. Estimación estocástica con filtro Kalman. Software para diseño de controladores. Ajuste de controles con sistema experto. Diseño de utilitarios para controladores financieros. Procesamiento neuronal de información semántica. Sistema neuronal para robot con visión. Controles de distintos tipos para rótula robótica. Módulo para control de estructura variable de manipulador robótico. Sistema interactivo para antenas. Algoritmos de control digital con observador dual. Simulación y monitoreo de un manipulador robótico en el espacio. Diseño multiobjeto en control robusto. Software interactivo para quías de onda. Controlador neuronal CMAC. Control vectorial con lógica difusa. Control robusto intervalo. Software interactivo para sistemas con fibra óptica. Tarjeta de expansión flexible con dispositivos lógicos programables. Diseño y construcción de una mano robótica. Control de robot cinemáticamente redundante. Módulo neuronal para control en tiempo real. Manipulador robótico para ánodos de cobre.

Reconocimiento de comandos robóticos hablados. Sistema tutor para comunicaciones con fibra óptica. Procesamiento de imágenes para reconocimiento de minerales. Control neuronal funcional Hopfield. Reconocimiento de imágenes con redes neuronales y wavelets. Sistema experto para una planta hidrometalúrgica. Sistema de teleoperación. Optimización energética en bombeo de agua en una minera. Control adaptivo difuso con modelo de referencia. Control multivariable difuso. Sistema telerrobótico. Controlador neuronal de modo deslizante para robot. Transformada de wavelet en compresión de datos. Diversos avances en telefonía digital. Algoritmos de cuadrados mínimos con olvido exponencial. Ecuaciones Riccati continuas y discretas. Filtros Kalman. Medidas de interacción en sistemas MIMO.

2000-2009:

Control activo de ruido acústico. Simulación de cámara con reverberación empleando una transformada avanzada. Control reconfigurable. Control reconfigurable neuronal. Protocolos de enrutamiento. Antenas de retrodisparo. Medidas de humedad por microondas a gigafrecuencias. Eficiencia de receptores con diversidad. Lentes y antenas Fresnel. Análisis con TH de estándares IEEE 802.11. Esquemas MIMO y formadores de haz. Repetidores pasivos para señales celulares. Modelado de canales físicos de comunicación. Optimizacion de multiantenas MIMO. Lentes enfocadores en antenas integradas. Eficiencia en protocolos de comunicación. Antenas pequeñas. Medidas temporales en enlaces de comunicación. Propagación electromagnética subacuática. Optimización IEEE 802.11 con tráfico mixto. Estándar IEEE 802.15.4 en topología arborescente racimal. Detección de fallas. Diagnosis de falla. Operación tolerante a fallas. Control predictivo de convertidores. Convertidores matriciales. Convertidores multinivel. Conversión de potencia en energías renovables. Accionamientos de velocidad ajustables. EMI/EMC en convertidores de potencia. Filtros activos. Nuevos avances en telefonía digital. Telefonía IP. Telefonía Soft Phones. Estudios para televisión digital. Telefonías digitales, IP y Soft Phones. Limitaciones de comportamiento de controles. Control MIMO de fase no mínima. Modelos alineales muestreados. Sensibilidad frecuencial muestreada. Control H-infinito. Interacción multivariable. Rendimiento en sistemas TIC. Redes ópticas inalámbricas. Algoritmos de ruteamiento. Algoritmos de dimensionamiento. Software Net-Graph. Software Solimar. Software de interfaz 3D. Amplificadores ópticos WDM. Propagación solitónica en fibras ópticas. Estructuras planares.

Abril de 2009:

Implementación de una red IPv6 en la UTFSM. En la actualidad las conexiones a Internet se realizan con direcciones IPv4 pero el número de ellas se agotará en 2010. Se ha creado y establecido en el mundo un nuevo esquema o sistema de direcciones, denominadas IPv6, al quel deberán migrar las actuales IPv4. La Universidad Técnica Federico Santa María, UTFSM, es la primera universidad chilena conectada, desde abril 2009, con una red IPv6 en forma directa a Internet. La primera fase de instalación incluye los departamentos académicos y administrativos de Casa Central de Valparaíso y se contempla que esa innovación sea extendida a todas sus sedes. Ese sistema fue implementado por la Dirección Central de Sistemas Computacionales, DCSC, con el apoyo del Departamento de Electrónica y el Área de Telemática de éste. Los detalles de esta realización aparecen en la Memoria de Título, Estudio e implementación de una red IPv6 en la UTFSM, del señor Felipe Jara Saba, primer Ingeniero Civil Telemático, 2009, la que fue guiada por el Profesor Marcelo Maraboli, Director de DCSC. La red IPv6 permitirá realizar clases, investigaciones, proyectos y otras actividades en línea y tiempo real entre todos los departamentos y sedes de la UTFSM y mantener comunicaciones expeditas con otras instituciones en el mundo.

8

INGENIERÍA CIVIL TELEMÁTICA UTFSM



A Introducción

En 2003 se inició en el Departamento de Electrónica la carrera de Ingeniería Civil Telemática, de seis años, primera en Chile y América, como se explica en *Efemérides* en este libro. Además, aunque en Europa hay carreras de Telemática, ellas no son de seis años ni tienen las características señaladas de la carrera que se comenta aquí. La carrera contempla también planes y programas de Magíster y Doctorado, incluidos por el momento en los de Ingeniería Electrónica, y un Programa de Diplomado para profesionales.

Dada la novedad e importancia de esa carrera se ha considerado conveniente y útil dedicarle este capítulo, basado en información disponible en el Portal del Departamento de Electrónica y en una reseña histórica contribuida por el Profesor Reinaldo Vallejos, creador de la carrera. Los proyectos de investigación, las memorias de título y las tesis de postgrado en telemática aparecen en los capítulos pertinentes de este libro.

La creación de la carrera fue propuesta, a mediados de los años 1990, por el Académico Reinaldo Vallejos Campos, Ingeniero Civil Electrónico UTFSM, 1976, Master en Ciencias de la Computación, Universidad Católica de Río de Janeiro, Brasil, 1989, y Doctor en Ciencias de la Computación, Universidad Federal de Río de Janeiro, Brasil, 1993. La estructuración de la carrera, la elaboración de sus planes y programas y la

En el segundo semestre de 2009 se han agregado al plantel de profesores dedicados plenamente al Área de Telemática, su carrera de Ingeniería Civil Telemática y sus planes de postgrado e investigación los siguientes Académicos: Dr. Marcos Zúñiga Barraza, Ingeniero Civil Informático y Magíster en Informática, UTFSM, 2004, y Ph. D. in Computer Science, Universidad Nice-Sophie Antipolis, INRIA, Francia, 2008; y Dr. Werner Creixell Fuentes, Ingeniero Civil Electrónico y Magíster UTFSM, 1997 y 2001 respectivamente, Doctor in Information Science and Technology, Universidad de Tokio, 2006.

B Telemática

La Telemática, que se inserta en el amplio ámbito de las Tecnologías de Información y Comunicación, TICs, y conocida también como Infocomunicaciones, consiste en utilizar herramientas de software para agregar inteligencia a los tradicionales sistemas de telecomunicaciones, ofreciendo servicios informáticos a distancia mediante dichos sistemas, como, por ejemplo Internet. La carrera de Ingeniería Civil Telemática integra las telecomunicaciones y la informática para dar soluciones a las nuevas necesidades de mejores redes de información y comunicaciones. Además de las asignaturas científicas, de ciencias de ingeniería, humanísticas, de administración y de economía, contempla e incluye formación general en electrónica y preparación sólida en redes de computadores, telecomunicaciones y programación. El ingeniero queda habilitado para liderar el desarrollo de servicios telemáticos a través de aplicaciones TICs y la integración de diversos dispositivos, como cámaras digitales, *palms*, teléfonos celulares, computadores y otros, para mejorar los procesos productivos y de servicios en las extensas y variadas áreas de actividades de la sociedad, del país y del mundo.

C Breve historia de la Telemática y de la carrera de Ingeniería Civil Telemática UTFSM

A mediados del siglo pasado se había previsto que el desarrollo de la informática sería clave en la sociedad del futuro. Así, en su libro *La Tercera Ola*, Alvin Tofler preveía el advenimiento de la sociedad de la información y, en esa misma época, Marshall McLuhan predijo que las telecomunicaciones convertirían al planeta en una *aldea global*. En la Universidad Técnica Federico Santa María, el Profesor Reinaldo Vallejos Campos conjeturó, en los inicios del decenio de 1990, que el fenómeno que estaba ocurriendo era más integral: una fusión de ambas tecnologías. Ello, con seguridad, iba a generar nuevos conocimientos, tecnologías y negocios, en los que ambas tecnologías estarían integradas indisolublemente, dando origen a lo que ahora se conoce con el nombre de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones,TICs. Esta conjetura llevó a dicho profesor a proponer, en el interior del Departamento de Electrónica, la creación de la carrera de Ingeniería Civil Telemática.

Ahora sabemos que la fusión de las TICs ya ha ocurrido en algunas aplicaciones, como la telefonía, el comercio electrónico, la educación y la inteligencia a distancia. Este fenómeno tecnológico, científico y económico se vio acelerado por algunos procesos políticos ocurridos en el mundo, como la caída del muro de Berlín que catalizó la disolución de la Unión Soviética y posibilitó el que algunas empresas crecieran a tamaño global. A partir de eso hubo muchas fusiones, como las de los departamentos de telecomunicaciones e informática en las grandes empresas. Más aún, diversas empresas de telecomunicaciones e informática se fusionaron, dando origen a empresas TICs.

El proceso de creación de la carrera de Telemática en la UTFSM duró algunos años. La discusión al interior del Departamento de Electrónica comenzó a mediados del decenio de 1990 y luego se situó en

niveles superiores por varios años. Después, en los inicios del decenio de 2000, el entonces Presidente don Ricardo Lagos declaró a las TICs como una prioridad nacional, lo que sensibilizó al país en el tema. En estas circunstancias, el Departamento de Electrónica enfatizó que la Universidad tenía un proyecto de envergadura para hacer una contribución efectiva al país en el área de las TICs. Estos hechos, unidos a la maduración de la percepción de la importancia de las TICs dentro de la Universidad, generaron las condiciones para que el Consejo Superior de ella aprobara la creación de la carrera de Ingeniería Civil Telemática en el año 2002.

Desde el momento en que fue contratada por la UTFSM, la Profesora Alejandra Beghelli Zapata se convirtió en un pilar fundamental para la carrera de Telemática. Otro apoyo invaluable para este proyecto fue el Profesor Dr. Mario Salgado Brocal, quien expuso este proyecto en las distintas instancias de la Universidad, proceso que terminó, se repite, con la aprobación en el año 2002 de la carrera de Ingeniería Civil Telemática.

La motivación básica de la creación de esta carrera radica en el hecho de que existe un amplio consenso en que un elemento clave para que el país salga del subdesarrollo es generar y exportar tecnología. La pregunta clave es: ¿cuál tecnología? La estrategia que se llevó a cabo en los años 1970 fue instalar en el país industrias de montaje de automóviles, televisores y otros productos manufacturados. Estos experimentos no fueron exitosos porque Chile tenía y tiene demasiadas debilidades como para competir exitosamente en el mercado internacional en ese tipo de tecnologías. Sin embargo, en la propuesta de creación de Telemática subyace la convicción de que existe un tipo de tecnología en la que podemos ser competitivos a nivel internacional: las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

Una de las razones por las cuales Chile puede competir exitosamente en el mercado TICs es porque cuenta con una infraestructura razonablemente desarrollada en telecomunicaciones y en computación. Además las TICs constituyen el 7 por ciento del Producto Interno Bruto mundial, lo que representa casi el doble del mercado mundial de materias primas. Lo que nos falta para desarrollar una industria TIC exitosa es la formación de profesionales idóneos. En este sentido es necesario puntualizar que, para que el país tenga éxito en una empresa de esta envergadura, no sólo se requieren profesionales idóneos en el área técnica como ingenieros telemáticos, electrónicos e informáticos, sino que profesionales expertos en mercado y comercio internacional, abogados especialistas en esta área, y otros. En términos simples, se puede concluir que para lograr éxito en la exportación de productos TICs, Chile se debe organizar de forma análoga a como lo hizo hace algunas décadas para crear lo que en aquella época se llamó exportaciones no tradicionales, o diferentes del cobre, lo que finalmente se convirtió en la industria exportadora de vino, frutas, pescados, o de otros productos.

Así se gestó la carrera de Ingeniería Civil Telemática en la UTFSM. La visión era que la UTFSM, debido a su sello tecnológico, podía contribuir en la formación de profesionales expertos en la integración de la TICs. Estos profesionales deberían tener la capacidad de desarrollar nuevos productos TICs, transformar estos productos en empresas, hacer negocios exitosos y, de esta manera, ayudar al país a entrar en la fase exportadora de tecnología. Por lo expuesto en el párrafo precedente, la base para lograr esto la constituían principalmente los departamentos de Electrónica, Informática e Industrias de la UTFSM. La Carrera está radicada en el Departamento de Electrónica.

D Primeros Ingenieros Civiles Telemáticos

En 2009 se han titulado los primeros Ingenieros Civiles Telemáticos UTFSM: Felipe Jara S., Walter Witt P., Felipe Santibáñez J., Francisco Arriagada M. y Nicolás Álvarez S. Los temas de sus memorias y sus profesores guías aparecen en el Capítulo de Memorias de Título de este libro.

Se destaca también que Daniela Arancibia Tavras, alumna de dicha carrera, está cursando asignaturas para obtener doble titulación chilena y francesa, según el acuerdo firmado por UTFSM y TELECOM Bretagne, Francia. Se considera que sería la primera alumna con doble titulación.

ELO311
Estructuras de Computadores Digitales
Ambiente de Ejecución de Funciones

Tornás Arredondo Vidal
Este material sata basado en
Camputer Organization & Designa (sas), nota y maso a el monto Morgan Kaufmann, CA 2005

Jimaterial del curso anterior ELO311 del Prof Leopoldo Silva
Dimeterial del curso CSE331 de Mary Jane Irving de Penn State



PREGRADO:



Ambiente de Ejecución de Funciones

Tomás Arredondo Vidal

Este material está basado en:

Imaterial de apoyo del texto de David Patterson, John Hennessy, "Computer Organization & Design", (segunda y tercera edición), Morgan Kaufmann, CA. 2005

Implorial del curso anterior ELO311 del Prof. Leopoldo Silva

Ometerial del curso CSE331 de Mary Jane Irving de Penn State

www.wikipedia.org

9 • PREGRADO

10 • MEMORIAS DE TÍTULO

A Generalidades

El Departamento de Electrónica ofrece las carreras de Ingeniería Civil Electrónica, de 6 años, Ingeniería Civil Telemática, de 6 años, e Ingeniería de Ejecución Electrónica, de 4 años.

El ingreso a las carreras de Electrónica es sólo a través de Ingeniería Civil Electrónica. Al término del Quinto Semestre de su Plan de Estudios, los alumnos optan por continuar en Ingeniería Civil Electrónica o ingresar a Ingeniería de Ejecución Electrónica. El ingreso a la carrera de Ingeniería Civil Telemática es autónomo y en ella no se ofrece el nivel de Ingeniería de Ejecución. Se ofrece también un Programa de Diplomado en Ingeniería Telemática, de 10 asignaturas de 20 horas cada una, destinado a profesionales titulados que tengan interés en actualización en esa área.

En Ingeniería Civil Electrónica, al completar el Octavo Semestre de su Plan de Estudios los alumnos deben elegir entre las menciones de Computadores, Control e Instrumentación, Electrónica Industrial o Telecomunicaciones. En Ingeniería de Ejecución Electrónica, los alumnos deben optar a una de esas cuatro menciones. En Ingeniería Civil Telemática no hay menciones. En el Portal Internet del Departamento de Electrónica, o la Universidad, se presenta información completa sobre esas carreras y programas, incluyendo las becas disponibles.

El Departamento de Electrónica actualiza continuamente sus planes de estudio para satisfacer los requerimientos de las distintas ramas de la Ingeniería Electrónica, y de Ingeniería Telemática, que crecen permanentemente en cantidad, diversidad y complejidad. El alumno tiene la posibilidad de decidir, con ayuda de un Tutor, las asignaturas que conformarán su perfil profesional, de entre un conjunto de elección, formado por asignaturas de la propia especialidad, de otras ramas de la ingeniería, de ciencias básicas, de humanidades, y de gestión.

B Estructura de las carreras

El requisito de ingreso para las carreras es el puntaje de la Prueba Nacional de Selección para las Universidades, PSU, requerido por la Universidad para la admisión. Los detalles aparecen en el Portal Internet de la UTFSM.

Años y Logros de las carreras de Electrónica:

- **Año 1**. Ciclo Básico. Asignaturas de Matemáticas, Física y Electrónica, principalmente.
- **Año 2.** Ciclo Común. Asignaturas de Matemáticas, Física y Electrónica, principalmente.
- **Año 3.** Semestre 6. Elección de carrera de Ingeniería Civil o de Ejecución Electrónicas. Elección de Mención en Ingeniería de Ejecución Electrónica.
- **Año 4.** Licenciatura de Ingeniería Electrónica en nivel Civil y de Ejecución. Título de Ingeniero de Ejecución Electrónico, para alumnos de esa carrera. El estudiante de Ingeniería Civil Electrónica debe elegir mención en el Semestre 8.
- Año 5. Estudio de la carrera de Ingeniería Civil Electrónica en las menciones elegidas.



Año 6. Asignaturas de Especialidad, de Gestión Profesional, Complementarias, y Electivas.

En Ingeniería Civil Telemática rigen consideraciones similares en los tipos de asignaturas básicas, ciencias de ingeniería, y otras, pero con bastante especialización en ramos profesionales pertinentes.

La opción entre Ingeniería de Ejecución Electrónica o Ingeniería Civil Electrónica es libre. Para ayudar al estudiante en su elección, el Departamento de Electrónica ha concebido un sistema de tutorías, en que es asesorado individualmente por profesores del Departamento para tomar sus decisiones.

Al final del octavo semestre, los estudiantes obtienen la Licenciatura en Ingeniería Electrónica, lo que les permite seguir estudios conducentes a Magíster o Doctorado.

Las Mallas Curriculares de las carreras de Ingeniería Civil Electrónica, Ingeniería Civil Telemática e Ingeniería de Ejecución Electrónica aparecen en el Portal Internet del Departamento.

10

10

MEMORIAS DE TÍTULO

Las memorias de Ingenieros Civiles Electrónicos y de Ingenieros de Ejecución Electrónicos UTFSM realizadas desde 1964 son muy numerosas. En este Capítulo sólo se incluyen las Memorias de Ingenieros Civiles Electrónicos e Ingenieros Civiles Telemáticos en 2009, terminadas, hasta agosto, o en realización. Algunas de ellas también son conjuntamente Tesis de Magister. Se indica el título y el autor. Entre paréntesis cuadrados se indica el profesor guía, lo que también identifica, generalmente, el Área correspondiente.

A Memorias de Ingeniería Civil Electrónica terminadas en 2009, hasta agosto.

Análisis de eficiencia de métodos de modulación aplicados al convertidor NPC.

Daniel Andler O. [J. Rodríguez]

Simulación, análisis y medidas de nuevas antenas tipos V y V cruzadas doblemente alimentadas.

Juan Villarroel L. [H. Hristov]

Evaluación y determinación de condiciones de distintos tipos de entrenamiento de redes neuronales dinámicas para modelar un sensor virtual.

Hernán Niculcar G. [A. Suárez]

Señalización automática para estacionamientos.

Rafael Arancibia A. [D. Rodríguez]

Desarrollo de un programa interactivo que permita diseñar y evaluar un sensor virtual basado en redes neuronales.

Felipe Contreras Q. [A. Suárez]

ldentificación de modelos en variables de estado mediante máxima verosimilitud en el dominio de la frecuencia.

Ramón Delgado P. [J. Yuz]

Análisis de propagación de señales inalámbricas en la banda de 2,4 GHZ en Olmué, I.

César Moyano S. [R. Feick]

Análisis de propagación de señales inalámbricas en la banda de 2,4 GHZ en Olmué, II.

Luis Díaz E. [R. Feick]

Evaluación de eficiencia de modulación en inversores multinivel puente H en cascada.

Hernán Robles O. [J. Rodríguez]

Sistema automático generador de archivos de instrumentación.

Jonathan Meza A. [J. Rivero]

B Memorias de Ingeniería Civil Telemática terminadas en 2009, hasta agosto.

Estudio e implementación de una red IPv6 en la UTFSM.

Felipe Jara S. [M. Maraboli]

Implementación de un sistema de monitoreo remoto utilizando VPN sobre EDGE.

Walter Witt P. [T. Arredondo]

Diseño de una interfaz Web dinámica para un sistema de monitoreo de red IP.

Felipe Santibáñez J. [M. Maraboli]

Diseño e implementación de un modelo para el monitoreo inteligente de redes utilizando correlación y minería de datos.

Francisco Arriagada M. [M. Maraboli]

Sistema de adaptación dinámica de contenido multimedia para dispositivos móviles.

Nicolás Álvarez S. [A. González]

C Memorias de intercambio

La UTFSM mantiene convenios de intercambio de alumnos de pregrado con universidades de Alemania, España y Francia. Algunos alumnos de dichas universidades han realizado sus memorias de titulación y rendido sus exámenes de grado en el Departamento de Electrónica, guiados por académicos de éste. Los memoristas reciben el título válido en sus Instituciones de origen. A continuación se indican cuatro memorias realizadas en esos convenios.

Análisis de redes WI-FI con el Simulador Opnet

A. Varona, para optar al título de Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones

Universidad de Cantabria, España, 2009.

Profesor: Walter Grote H.

Proposición de un modelo de identificación de costos de servicios de Internet *Tarik Bauhmadi, para optar al título de Ingenieur* INSA Lyon, Francia, 2007.

Profesor: Sergio Olavarría S.

Wireless access for voice and traffic using DECT St. Möhl, para optar al título de Diplomingenieur Nachrichtungtechnik Fachhochschule Mannheim, Alemania, 2002.

Profesor: Walter Grote H.

A digital distributed multiple access data and voice system using ATM technology J. Koenig, para optar al título de Diplomingenieur Nachrichtentechnik Fachhoschule Mannheim, Alemania, 1997.

Profesores: Walter Grote H., Gerd-Uwe Paul .

x' = Ax + bu z = Cx + Du y = x



IV

POSTGRADO:

 $\chi' = A \approx + \beta u$ $\chi = C \times + D u$ y = x

- 11 POSTGRADO
- 12 DOCTORADO
- 13 MAGÍSTER

POSTGRADO

El Departamento de Electrónica UTFSM ofrece actualmente Planes y Programas de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica y de Doctorado en Ingeniería Electrónica. El grado de Magíster se otorga en menciones de Telecomunicaciones, Control Automático, Computación y Electrónica Industrial. Está en estudio en el Consejo Superior de la Universidad la aprobación del Magíster en Ciencias de la Ingeniería Telemática, que actualmente está incluido en el de Ingeniería Electrónica. Por simplicidad, en este capítulo y libro todos esos planes y programas se designan como Magíster y Doctorado.

El doctorado en la UTFSM fue iniciado en el decenio de 1960 con el apoyo financiero de la Agencia Internacional de Desarrollo del gobierno de Estados Unidos y académico de la Universidad de Pittsburgh, de la ciudad de Pittsburgh, en el estado de Pennsylvania. En esa época, la ciudad de Pittsburgh era la ciudad industrial por excelencia, sede de grandes empresas, y en capital invertido era superada sólo por New York City. La Universidad de Pittsburgh, la primera fundada, en 1787, al oeste de los Montes Alleghenies, se había transformado en una de las primeras universidades de Estados Unidos. Estaba en los dos primeros lugares en Medicina y los cuatro primeros en Física, entre las casi 2000 universidades estadounidenses de esa época. En ingeniería eléctrica, que incluía la ingeniería electrónica, como es tradición, ocupaba el décimosexto lugar entre unas ciento treinta universidades norteamericanas acreditadas en dicha área de la ingeniería. Se considera actualmente a dicha Universidad como una de las siete mejores de los Estados Unidos.

Esos planes de doctorado fueron iniciados en las Facultades de Electrotecnia y de Química de la UTFSM, con profesores de la Universidad de Pittsburgh, principalmente, y profesores de la UTFSM que se doctoraron en universidades de EE.UU. Ese fue el primer proyecto de creación de un doctorado moderno y formal en Latinoamérica, en 1962. Algo posteriormente fue creado un doctorado formal en COPPE de Brasil, con fuerte apoyo del gobierno de ese país.

Los tres primeros doctores que se graduaron en la Facultad de Electrotecnia fueron Erick Wehrhan Renz, 1969, Gastón Oxman Escudero, 1971, y Claudio Moraga Roco, 1972, los tres bajo la guía del Dr. Juan Hernández Sánchez, Ph.D. in EE., Universidad de Pittsburgh. Aunque el grado otorgado por la UTFSM a esos tres primeros doctores fue de Doctor en Ingeniería Eléctrica, tanto ellos como sus temas de Tesis Doctorales eran del área electrónica. Estos doctores han tenido brillantes carreras en universidades e instituciones chilenas, y luego en Alemania y Estados Unidos. Sus carreras profesionales aparecen en otros capítulos de este libro. Hubo varios otros alumnos de doctorado y candidatos a doctor en ese programa pero, por razones imperantes en el país, se produjo una interrupción en él en 1973. El Doctorado actual en el Departamento de Electrónica se inició en 2000 y tiene un buen número de alumnos y doctores ya graduados. El primer Doctor en Ingeniería Electrónica se graduó en 2005. Los alumnos y graduados de 2009 aparecen en otro capítulo del presente libro.

En el decenio de 1970 la UTFSM fue nombrada como Centro de Excelencia por la Organización de Estados Americanos, junto con algunas otras universidades selectas en Latinoamérica. La Institución inició entonces, en ese marco, un Plan de Magíster para Latinoamérica. En la Facultad de Electrotecnia se graduó, dentro de ese Plan, un número importante de profesionales chilenos y extranjeros. En 1974 se graduó el primer Magister en Ingeniería Electrónica, Rodolfo Lüttges Derosas, bajo la guía del antes citado Dr. Juan Hernández S. El programa actual de Magíster, reformulado en 2000, tiene un número creciente de alumnos y de Magísteres ya graduados. Lo correspondiente a 2009 aparece en otro capítulo de este libro.

DOCTORADO

12

En el Capítulo de Postgrado se mencionó que el doctorado en Áreas de la Electrónica se divide en dos épocas, de 1962 a 1973 y desde 2000 hasta el presente. En este capítulo se indican todos los doctores graduados, los temas de sus tesis y, entre paréntesis, los profesores guías.

A Época 1962-1973

Análisis de sistemas determinísticos lineales de parámetros concentrados mediante técnicas de computación digital.

Erich Wehrhahn Renz, 1969. [J. Hernández S.]

Métodos de estimación de parámetros para sistemas utilizados en control adaptivo.

Gastón Oxman Escudero, 1971. [J. Hernández S.]

Introducción a la teoría de computación ternaria.

Claudio Moraga Roco, 1972. [J. Hernández S.]

Estos profesionales y académicos recibieron el grado de Doctor en Ingeniería Eléctrica, de acuerdo al reglamento de aquella época. Los doctorandos y temas eran del Área de Electrónica.

B Época desde 2000

Los Doctores en Ingeniería Electrónica graduados hasta 2009 son:

Evaluación de desempeño de turbo-receptores por medio de análisis EXIT.

César Hermosilla López, 2005. [R. Feick L.]

Análisis y modelado de enlaces inalámbricos fijos

Luciano Ahumada Fierro, 2005. [R. Feick L.]

Características de operación de inversores multicelda regenerativos en cascada

Pablo Lezana Illesca, 2006. [J. Rodríguez P.]

Mejoramiento del desempeño de inversores multinivel en accionamientos de alta potencia.

Samir Kouro Renaer, 2008. [J. Rodríguez P.]

Control predictivo de convertidores estáticos

Patricio Cortés Estay, 2008. [J. Rodríguez P.]

C Alumnos de doctorado en 2009

Norelys Águila C., Daniel Andler O., Marco Aravena V., Gonzalo Carrasco R., Daniel Erraz L., Cristian Fuentes R., Ian Illanes V., Ariel Leiva L., Jaime Rebolledo C., Salvador Revelo A., Marco Rivera A., Christian Rojas M., Pablo Roncagliolo B., Juan San Martín B., René Vargas B., Francisco Vargas P.

13

MAGÍSTER

En el Capítulo de Postgrado se indicó que el Programa de Magíster en la Facultad de Electrotecnia se inició en 1970, bajo el auspicio de la Organización de Estados Americanos. El primer Magíster se graduó en 1974. El número de magísteres graduados desde 2000 en el actual Programa de Magíster en Ciencias de la Ingeniería Electrónica ha crecido mucho. Aquí sólo se consignan las Tesis de Magíster terminadas en 2009, hasta septiembre, y algunas de 2008 y 2007 para dar una idea mejor de la amplia gama de temas de las Áreas del Departamento. Los profesores guías figuran entre paréntesis. Se sigue un orden cronológico. Además se presenta una nómina de alumnos que ingresaron al Programa de Magíster en 2009, haciendo notar que no sería posible incluir aquí a *todos* los alumnos que cursan actualmente su Magíster.

A Últimas Tesis de Magíster terminadas

Ruteo y dimensionamiento de redes ópticas con conmutación por ráfagas

Marco Tarifeño G. [A. Beghelli Z.]

Evaluación de la distribución del tiempo de transmisión de paquetes para el Protocolo IEEE 802.11 DCF considerando errores de canal.

Juan Moscoso C. [R. Vallejos C.]

Control directo de torque en máquinas de inducción

Hernán Miranda D. [C. Silva J.]

Sistema de control de un robot móvil omnidireccional mediante MPC para el seguimiento de trayectorias **José Ortiz M.** [M. Olivares S.]

Modelamiento y control activo de vibraciones en estructuras delgadas

Dante Kalise B. [J. Hernández S.]

Diseño de un sistema de generación con paneles fotovoltaicos basado en una tecnología multinivel puente H **Elena Villanueva M.** [J. Rodríquez P.]

Límites de desempeño en el control de sistemas multivariables de estructura rala.

Mauricio Cea G. [M. Salgado B.]

Análisis de la relación entre splines, ceros de muestreo y estrategias de integración numérica en modelos muestreados.

Ignacio Arriagada P. [J. Yuz E.]

Cálculo de regiones de confianza paramétricas con LSCR: Análisis, experiencias y aplicaciones.

Juan Jarur M. [R. Rojas R.]

Reconfiguración de convertidores multicelda en cascada bajo operación en falla.

Gabriel Ortiz M. [J. Rodríguez P.]

Rango de matrices de covarianza no asintóticas y la matriz de Hankel para estimar el orden de un sistema.

Cristian Guajardo Y. [R. Rojas R.]

Mapping rearrangement for HARQ based on low order modulation

Andrés Cerón C. [R. Feick L.]

Métodos de medición de interferencia conducidas EMI generada por equipos eléctricos para determinación de pre-cumplimiento de estándares de EMC

Alam Toro S. [J. Pontt O.]

Medición y reducción de la EMI conducida en convertidores DC-DC conmutados para la distribución de poder de bajo voltajes en el SHLC.

Cristian Fuentes R. [J. Pontt O.]

Sensor virtual entrenado usando el concepto de variables instrumentales aplicado en la medición de temperatura en un convertidor Teniente.

Zacarías Gómez U. [A. Suárez S.]

Optimización del Protocolo IEEE 802.11 operando con tráfico mixto.

Alex Grote L. [R. Feick L.]

Análisis de eficiencia de los métodos de modulación aplicados al convertidor multinivel NPC.

Daniel Andler O. [J. Rodríguez P.]

Comparación de redes WDM estáticas y dinámicas bajo tráfico variante en el tiempo.

Solange Ahumada F. [A. Beghelli Z.]

Aplicación del control predictivo para disminuir las pérdidas por conmutación en convertidores multinivel.

Bruno La Rocca M. [J. Rodríguez P.]



Identificación de modelos en variables de estado mediante verosimilitud en el dominio de la frecuencia.

Ramón Delgado P. [J. Yuz E.]

Evaluación de eficiencia de métodos de modulación en inversores multinivel puente H en cascada.

Hernán Robles O. [J. Rodríguez P.]

Diseño óptimo de controladores utilizando una norma cuadrática con ponderación en el tiempo.

Diego Carrasco Y. [M. Salgado B.]

Control predictivo de corriente en inversores fuente de voltaje de cinco fases.

Luna Vattuone T. [P. Cortés E.]

Control directo mediante el flujo de rotor para un generador de inducción de doble excitación.

Marcelo Silva F. [C. Silva J.]

Control predictivo de la máquina sincrónica de imanes permanentes.

Esteban Fuentes H. [C. Silva J.]

Evaluación de los momentos de la recompensa acumulada de modelos Markovianos.

Gabriel Astudillo M. [R. Vallejos C.]

Identificación y control de procesos nolineales usando un nuevo modelo de neurona dinámica y una nueva propuesta de algoritmo de entrenamiento.

Cristóbal Saínz M. [A. Suárez S.]

B Alumnos que han ingresado al Programa de Magíster en 2009

Estos alumnos se agregan a los numerosos que han ingresado en años anteriores y que no han sido incluidos aguí, por razones de espacio. Todos figuran en páginas web del Departamento.

María Alvarado I., Leonardo Andrades A., Matías Araya R., René Cáceres L., Iván Contreras R., Daniel Docmac M., Nicolás Espinoza S., Nicolás Faúndes T., Matías García M., Víctor Guerrero B., Cristhoper Jaña I., Nicolás Jara C., Sebastián Lara A., Ricardo Lizana F., Rodrigo López A., Manuel Méndez J., Rodrigo Mujica R., Sebastián Muñoz G., Vielka Ostia P., Adolfo Paredes P., Ricardo Pérez I., Francisco Quiroz S., Cristian Soto O., Orlando Soto S., Pablo Urrejola G., Patricio Velenzuela P., Eduardo Yucra A.



- 14 INVESTIGACIONES
- 15 PUBLICACIONES
- **16** NEXOS INTERNACIONALES Y NACIONALES
- **17** RESEÑAS DE LIBROS

INVESTIGACIONES

14 •

INVESTIGACIONES

En los primeros años de la Universidad Técnica Federico Santa María, en la Facultad de Electrotecnia, que perduró desde 1931 hasta 1982, y en las especialidades en ingeniería eléctrica y electrónica, las actividades de investigación y de desarrollo eran relativamente esporádicas, dado el énfasis en lo lectivo y la excesiva carga docente de los escasos académicos de esas épocas. Los logros se reflejaban principalmente en memorias de título, en algunos artículos publicados en la revista Scientia de la UTFSM y en innovaciones tecnológicas que se iban incorporando en dicha Facultad y sus especialidades. Cabe destacar que en la UTFSM siempre hubo investigadores de trascendencia mundial, como, por ejemplo, los profesores Dr. Herbert Apel. Dr. Rodolfo Ripa. Dr. Roberto Frucht, Ing. Dipl. Julio Hirschmann, entre otros. Pero en las ingenierías las actividades de investigación y desarrollo eran más bien departamentales, locales y algunas nacionales.

Más adelante, con la dictación en el país de una Ley del Cobre para incentivar las investigaciones en las universidades, esas actividades dentro de la UTFSM se hicieron más formales: con proyectos relativamente bien formulados y con obligación de informes de sus conclusiones y logros. Pero no había una entidad universitaria o nacional, ni pares, que revisaran y aprobaran esos informes. De todos modos, las excesivas cargas horarias de docencia de los escasos académicos eran una rémora considerable para la incentivación de la investigación y desarrollo. Las investigaciones eran más bien individuales y no había académicos suficientes para formar grupos.

Desde 1980 las investigaciones en la Facultad de Electrotecnia y, a partir de 1982, en el Departamento de Electrónica se formalizaron y se incrementaron grandemente, tanto en proyectos internos como en externos Conycit, y luego Fondef. En esos años se formaron grupos de tres hasta ocho investigadores en ciertos proyectos subdivididos en subtemas. De esos grupos emanaron posteriormente investigadores que se dedicaron a proyectos más específicos. Algunos de esos investigadores y grupos han alcanzado sitiales de avanzada y alto nivel en el mundo en sus áreas, como se detalla más adelante. Cabe mencionar aquí que dos de los grandes Proyectos FONDEF iniciales fueron adjudicados, por concurso nacional, al Departamento de Electrónica. También, destacados miembros del Departamento han logrado, en concursos nacionales, la adjudicación de Proyectos MECESUP, destinados al desarrollo de las universidades. Todas esas adjudicaciones, por concurso, de sucesivos proyectos de esos tipos, internos y externos, han continuado hasta ahora. Dentro de la Universidad la administración y supervisión de todas esas clases de proyectos está a cargo de la Dirección General de Investigación y Postgrado, DGIP. La divulgación de los resultados de las investigaciones, además de los informes obligatorios, ha ido evolucionando desde aquellos en revistas y congresos nacionales o sudamericanos hasta presentaciones en importantes congresos mundiales, trabajos en revistas internacionales de primer nivel, ISI, y en algunos libros o capítulos de libros especializados.

Algunos de los Proyectos de Investigación desde 1980 hasta 1999 en el Departamento de Electrónica fueron: Control óptimo de sistemas con parámetros distribuidos; Control adaptivo de sistemas con parámetros distribuidos; Aplicaciones de computadores en sistemas y procesos industriales, con nueve investigadores, anualmente desde 1982 a 1988; Procesos digitales distribuidos, con tres a cinco investigadores, anualmente desde 1982 hasta 1982; Prototipo de controlador digital industrial Fondecyt, 1983, con cuatro investigadores; Red local de computadores, desde 1985 hasta 1987, anualmente, con 5 investigadores; Controlador multivariable adaptivo para manipulador robótico industrial, Fondecyt, 1987; Control inteligente modular para robótica industrial y minera, Fondecy, 1988-1990; Control por computador de procesos y sistemas industriales,1991 y 1992: Control automático por aprendizaje y neural de robots con articulaciones redundantes y elementos flexibles, Fondecyt, 1992-1994; Mejoramiento de productividad y costos de producción en molinos semiautógenos de velocidad variable con control vectorial; Desarrollo

de convertidores estáticos modernos, 1993 y 1994; Diseño avanzado del control de procesos y sistemas industriales, 1995-1999; Control por microprocesadores de convertidores estáticos modernos, 1995 y 1996; Aplicación industrial de convertidores de alta potencia, 1999.

Entre los proyectos de desarrollo de esos años se citan: Centro de transferencia tecnológica en accionamientos, automatización e informática, FONDEF, 1994 y 1995; Introducción de técnicas avanzadas de diseño apoyado por computador en los planes de carreras del Departamento de Electrónica, 1993; Desarrollo de un laboratorio de control industrial con fines de docencia y extensión, 1994.

Algunos de los proyectos terminados o en realización en 2009 son descritos en un capítulo especial. En otro capítulo se anotan las publicaciones internacionales de 2009. Datos completos de estas actividades de investigación y las publicaciones desde 1950 pueden ser consultados en el Portal Internet del Departamento.

En las actividades de investigación de años recientes participan, además de académicos, y a veces en forma autónoma, jóvenes doctores en calidad de Investigadores Asociados, Asistentes científicos y Asistentes de Proyectos.

15

PUBLICACIONES

15

Las publicaciones de Miembros del actual Departamento de Electrónica empezaron en 1950 en la Facultad de Electrotecnia, de la que emanó en 1982. Desde ese año las publicaciones de Miembros del Departamento se intensificaron y crecieron en calidad internacional reconocida. Académicos, Investigadores, Memoristas, Magísteres o Doctores graduados en el Departamento han publicado, como autores o coautores, importantes artículos en revistas de primer nivel internacional, como las de estándar ISI, o Institute for Scientific Information. En diversos casos las publicaciones han sido con coautoría, o autoría principal, de destacados Académicos de Universidades extranjeras de relevancia mundial. Algunos de esos Académicos y sus Universidades figuran en otros capítulos de este libro. También hay numerosas presentaciones en Congresos Internacionales y Nacionales y artículos en revistas universitarias de Chile. La lista completa de publicaciones desde 1950 aparece en el Portal Internet del Departamento.

Asimismo, desde 1950, las presentaciones de trabajos en Congresos nacionales e internacionales son muy numerosas y aparecen en el Portal indicado. Finalmente, Académicos del Departamento han publicado textos técnicos y han escrito capítulos especializados en otros libros internacionales.

En este capítulo se incluyen sólo las publicaciones ISI y las presentaciones en Congresos Internacionales en 2009, hasta el mes de junio, y los libros de Académicos del Departamento. En otros capítulos se presentan Reseñas de esos libros y publicaciones ISI que han sido muy citadas, lo que refleja la calidad y trascendencia de ellas.

A Publicaciones en revistas ISI 2009

Input current harmonics in a regenerative multicell inverter with single-phase PWM rectifiers

P. Lezana, J. Rodríguez, M. A. Pérez, J. Espinoza

IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 62, no. 2, pp. 408-417, Febrero 2009

Empirical comparison of MIMO and beamforming schemes for outdoor-indoor scenarios

C. Hermosilla, R. A. Valenzuela, L. Ahumada, R. Feick

IEEE Transactions on Wireless Communications, vol. 8, no. 3, pp. 1139-1142, Marzo 2009

Network-friendly low-switching-frequency multipulse high-power three-level PWM rectifier

J. Pontt, J. Rodriguez, A. Liendo, P. Newman, J. Holtz, J. San Martín

IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 56, no. 4, pp. 1254-1262, Abril 2009

Una medida de interacción multivariable en el dominio del tiempo y de la frecuencia

M. E. Salgado, J. I. Yuz

Revista Iberoamericana de Automatización e Informática Industrial, vol. 6, no. 2, pp. 17-25, Abril 2009

Predictive approach to increase efficiency and reduce switching losses on matrix converters

R. Vargas, U. Ammann, J. Rodríguez

IEEE Transactions on Power Electronics, vol 24, no. 4, pp. 894-902, Abril 2009

Mapping rearrangement for HARQ based on low-order modulation

L. Szczecinski, A. Cerón, R. Feick

IEEE Transactions on Communications, vol. 57, no. 5, pp. 1351-1358, Mayo 2009

Improving MIMO capacity with directive antennas for outdoor-indoor scenarios

C. Hermosilla, R. Feick, R. A. Valenzuela

IEEE Transactions in Wireless Communications, vol. 8, no. 5, pp. 2177-2181, Mayo 2009

Model predictive control of an inverter with output SLCS filter for UPS applications

P. Cortés, G. Ortiz, J. I. Yuz, J. Rodríguez, S. Vásquez, L. G. Franquelo

IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 56, no. 6, pp. 1875-1883, Junio 2009

Low-profile X antenna with flat reflector for polarization diversity application

H. D. Hristov, H. Carrasco, R. Feick

Microwave and Optical Technology Letters, vol. 51, no. 6, pp. 1916-1924, Junio 2009

Predictive torque control of induction machines based on state-space models

H. Miranda, P. Cortés, J. I. Yuz, J. Rodríguez

IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 56, no. 6, pp. 1916-1924, Junio 2009

Control strategies based on symmetrical components for grid-connected converters under voltage dips

S. Alepuz, S. Busquets, J. Bordonau, J. Martínez, C. Silva, J. Pontt, J. Rodríguez

IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 56, no. 6, pp. 2162-2173, Junio 2009

Guest Editorial

M.P. Kazmierkowski, R.M. Kennel, J. Rodríguez Perez, J.

IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 56, no. 6, pp. 1823-1825, Junio 2009

A bound on the MSE of oversampled dithered quantization with feedback

M. S. Derpich

IEEE Signal Processing Letters, vol. 16, no. 6, pp. 541-544, Junio 2009

Model predictive control: A simple and powerful method to control power converters

S. Kouro, P. Cortés, R. Vargas, U. Ammann, J. Rodríguez

IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 56, no. 6, pp. 1826-1838, Junio 2009

Fault detection on multicell converter based on output voltage frequency analysis

P. Lezana, R. Aguilera, J. Rodríguez

IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 56, no. 6, pp. 2275-2283, Junio 2009

Joint routing and dimensioning of optical burst switching networks

R. Vallejos, A. Zapata-Beghelli, V. Albornoz, M. Tarifeño

Photonic Network Communications, vol. 17, no. 3, pp. 266-276, Junio 2009

Performance bounds in H-infinity optimal control for stable SISO plants with arbitrary relative degree

A. A. Peters, M. E. Salgado

IEEE Transactions on Automatic Control, por aparecer en 2009

ITSE optimal controller design and achievable performance bounds

D. S. Carrasco, M. E. Salgado

International Journal of Control, por aparecer en 2009

On the equivalence of time and frequency domain maximum likelihood performance

J. C. Agüero, J. I. Yuz, G. C. Goodwin, R. Delgado

Automatica, por aparecer en 2009

Subband coding for networked control systems

D. E. Quevedo, E. I. Silva, G. C. Goodwin

International Journal of Robust and Nonlinear Control, por aparecer en 2009

On the analysis and design of networked control systems

G. C. Goodwin, E. I. Silva, D. E. Quevedo

Asian Journal of Control, por aparecer en 2009

A near optimal routing and dimensioning algorithm for WDM OBS rings

R. Vallejos, A. Beghelli

Optical Fiber Technology, por aparecer en 2009

B Publicaciones presentadas en Congresos Internacionales en 2009

Predictive speed control of a synchronous permanent magnet motor

E. J. Fuentes, C. Silva, D. E. Quevedo, E. I. Silva

IEEE ICIT 2009, Australia, Febrero 2009

Speed control of a permanent magnet synchronous motor using predictive current control

E. J. Fuentes, J. Rodríguez, S. Díaz, D. E. Quevedo

6th IPEMCC-ECCE Asia, China, Mayo 2009

Direct rotor flux control of DFIG without currents rotor sensor

M. Silva, C. Silva, S. Díaz

IEMDC 2009, EE. UU., Mayo 2009

Indirect sensorless speed control of a PMSG for wind applications

S. Díaz, C. Silva, J. Juliet, H. Miranda

IEMDC 2009, EE.UU., Mayo 2009

Hybrid multilevel inverter drive with synchronous modulation and current waveform improvement

L. Córdova, C. Silva, P. Lezana

IEMDC 2009, EE.UU., Mayo 2009

A numerical study of time and frequency domain maximum likelihood estimation

R. Delgado, J. C. Agüero, J. I. Yuz, G. C. Goodwin

15th IFAC SYSID 2009, Francia, Julio 2009

Multi-antenna techniques in fixed wireless links

R. A. Valenzuela, L. Ahumada, R. Feick

IEEE 69th VTC 2009, España, Abril 2009

Sampled data errors in variable systems

J. C. Agüero, G. C. Goodwin, T. Soderström, J. I. Yuz

15th IFAC SYSID 2009, Francia, Julio 2009

On the design of c ontrol systems over unreliable channels

E. I. Silva, G. C. Goodwin, D. E. Quevedo

10th ECC'09, Hungría, Agosto 2009

Analytic characterization of a stabilizing feedback for LTI plants

A. A. Peters, D. A. Oyarzún, E. I. Silva, M. E. Salgado

10th ECC '09, Hungría, Agosto 2009

Achievable performance bound for ITSE optimal controller design

D. S. Carrasco, M. E. Salgado

10th ECC'09, Hungría, Agosto 2009

Model predictive control with constant switching frequency using a discrete space vector modulation with virtual state vectors

S. Vásquez, J.I. León, L. G. Franquelo, J.M. Carrasco, O. Martínez, J. Rodríguez, P. Cortés, S. Kouro

IEEE ICIT 2009, Australia, Febrero 2009

Two-dimensional modulation technique for multilevel cascaded H-bridge converters

J.I.Leon, S.Vásquez, R.Portillo, L.G. Franquelo, J.M. Carrasco, S. Kouro, J. Rodríguez

IEEE ICIT 2009, Australia, Febrero 2009

Guidelines for weighting factors design in model predictive control of power converters and drives

P. Cortés, S. Kouro, B. La Rocca, R. Vargas, J. Rodríguez, J.I. León, S. Vásquez, L. G. Franquelo

IEEE ICIT 2009, Australia, Febrero 2009

FPGA-based predictive current control of a three-phase active front rectifier

M.A. Pérez, M. Vásquez, J. Rodríguez, J. Pontt

IEEE ICIT 2009, Australia, Febrero, 2009

Predictive current control in a single phase PFC boost rectifier

M. A. Pérez, J. Rodríguez, A. Coccia

IEEE ICIT 2009, Australia, Febrero, 2009

C Libros de Académicos del Departamento

Control System Design

Graham C. Goodwin, Stefan Graebe, Mario E. Salgado

Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 2001

Reeditado en China, en inglés con Prefacio en mandarín

Reeditado en ruso cirílico, 2007.

Análisis de Sistemas Lineales

Mario E. Salgado, Juan I. Yuz, Ricardo A. Rojas

Pearson Educación, Madrid, España, 2005

Single-Phase Controlled Rectifiers

José Rodríguez, Pablo Lezana, Samir Kouro, Alejandro Weinstein

Chapter 11 in Power Electronics Handbook, M. Rashid, Editor

2nd Edition, Academic Press, 2006

Redes Eléctricas

Leopoldo Silva Bijit

Pearson Prentice Hall, Madrid, España, 2006

Efficient lost recovery algorithm for multicast communications in active networks

M. Barría, R. Vallejos

Chapter 19 in Network Control and Engineering for QoS, Security and Mobility –IV,

D. Gaiti, Editor

Springer IFIP, 2007

State Variables and System Properties

Mario E, Salgado, Juan I. Yuz

Chapter 24 in Mechatronics Handbook, R. Bishop, Editor 1st Edition, 2002, 2nd Edition, CRC Press, 2008

Robust Identification of Continuous-Time Systems from Sampled Data

Juan I. Yuz, Graham C. Goodwin

Chapter in Identification of Continuous-Time Models from Sampled Data, H.Garnier, L. Wang, Editors, Springer, 2008

Un Viaje a la Ingeniería

Jaime Glaría B.

Sello Editorial USM, UTFSM, Valparaíso, Chile, 2009

Electrónica Digital

Reinaldo Vallejos C.

Sello Editorial USM, UTFSM, Valparaíso, Chile, 2009

16

16

NEXOS INTERNACIONALES Y NACIONALES

A Introducción

El Departamento de Electrónica UTFSM, a través de sus Áreas y Grupos de Investigación, mantiene vínculos y nexos con importantes Universidades e Instituciones de varios países de avanzada. La cooperación internacional es extensa y se desarrolla en diversas modalidades. Un aspecto importante, en lo que respecta a alumnos y egresados, es el intercambio en pasantías, doctorados en conjunto y otros. Distinguidos Académicos, Investigadores y Profesionales colaboran con el Departamento ya sea en proyectos conjuntos o como Profesores Visitantes, Correferentes o Conferenciantes. En este capítulo se describen algunas actividades de esos tipos.

B Universidades extranjeras colaboradoras

El Departamento mantiene vículos con las siguientes Universidades, en orden alfabético de país e Institución.

Alemania: Dresden, Karlsruhe, Siegen, Stuttgart y Wuppertal

Australia: Newcastle Brasil: Federal Fluminense Canadá: Ryerson Dinamarca: Aalborg España: Sevilla, Politécnica de Cataluña, Politécnica de Valencia, Valladolid y Autónoma de Madrid

Estados Unidos: Virginia Tech y North Carolina State

Francia: INRIA- Montpellier 2

Inglaterra: Nottingham y University College of London

Italia: Boloña Polonia: Warsaw

Suiza: Instituto Federal de Tecnología

C Instituciones y Empresas Colaboradoras

Se mantiene nexos con; CPES de Virginia Tech, de Estados Unidos; ESO, de Europa; CERN, de Suiza; y Siemens-Robicon, de Estados Unidos.

D Colaboradores extranjeros y nacionales

El Departamento de Electrónica mantiene vínculos de colaboración con numerosos Académicos, Profesores, Investigadores y Expertos de diversas naciones avanzadas. Esas personalidades de gran relevancia internacional en sus especialidades han fortalecido de variadas maneras la Misión del Departamento y de la UTFSM en postgrado, investigación y desarrollo, a través de los años. A continuación, se indica algunos de esos destacados doctores cooperadores o colaboradores del último decenio por países, en orden alfabético.

Alemania: J. Holtz, M. Pacas, M. Braun, S. Bernet y U. Ammann

Australia: G. Goodwin y D. Quevedo Brasil: J. R. Souza y C. Ribeiro Canadá: B. Wu y L. Szczecinski. Dinamarca: F. Blaabjerg y R. Teodorescu

España: P. Albertos, J. Diez, M. Aguilar, L. Franquelo, J. Boronau, S. Alepuz, I. de Miguel y V. López Estados Unidos: R. Burgos, J-S Lai, P. Hammond, A. Youssef, R. Valenzuela, L. Möller y G. Rouskas

Francia: K. Al Agha y A. Jean-Marie

Inglaterra: G. Asher, J.Clare, P. Wheeler, R. Carrasco y P. Bayvel

Italia: D. Casadei

Polonia: M. Kazmierkowsky y M. Malinowski

Singapur: M. S. Leong **Suiza:** F. G. Blanchot y J. Kolar

Hay también numerosos colaboradores de universidades e instituciones de Chile, y una nómina incompleta es: Dra. Javiera Barrera y Dr. Eduardo Moreno, de la Universidad Adolfo Ibáñez; Dra. Marta Barría Martínez, de la Universidad de Valparaíso; Mg. F. Salgado e Ing. R. Huerta, de European Southern Observatory.

El Dr. Hristo Hristov D., de Bulgaria, es actualmente Investigador Asociado en el Área de Comunicaciones Del Departamento. Participa en investigaciones con académicos de esa Área, en conjuntos o arreglos de antenas y en antenas especiales para muy altas frecuencias, y genera publicaciones con ellos.

E Profesores Correferentes Externos

Los reglamentos de postgrado de la Universidad especifican que en las Comisiones de Exámenes de Magísteres y Doctores debe participar un Académico con grado de Doctor destacado de una Universidad externa. Estos destacados Académicos, de brillantes trayectorias, distraen tiempo de sus importantes labores para coadyuvar en estas Comisiones, en forma desinteresada, y hemos querido consignar sus nombres, como reconocimiento a sus contribuciones al avance de la ciencia y tecnología y a su generosidad con el Departamento de Electrónica y la UTFSM.

Pontificia Universidad Católica de Chile: Aldo Cipriano, Juan Dixon, Andrés Guesalaga, Vladimir Marianov, Chistian Oberli, Miquel Ríos.

Universidad de Chile: Néstor Becerra, Manuel Duarte, Guillermo González, Benjamín Jacard, José Piquer, Javier Ruiz del Solar, Eduardo Vera.

Universidad de Concepción: Daniel Sbárbaro, José Espinoza, Rubén Peña.

Universidad de Magallanes: Roberto Cárdenas.

Universidad de Newcastle, Australia: Graham Goodwin.

Universidad de Santiago de Chile: Ingeborg Mahla, Renato Salinas, Francisco Cubillos, Fideromo Saavedra, Hernán Henríquez, Claudio Urrea, Ismael Soto, Marcela Jammet.

Universidad de Talca: Alfredo Candia. Universidad de Valparaíso: Marta Barría. Universidad de Varna, Bulgaria: Hristo Hristov. Universidad de Wuppertal, Alemania: Joachim Holtz.

Bell-Alcatel-Lucent Laboratories, Estados Unidos: Reinaldo Valenzuela.

CERN, Suiza: George Blanchot. INRIA-Francia: Alain Jean-Marie. IRNS-Canadá: Lezzek Szczecinski.

F Profesores Visitantes o Conferenciantes

Algunos de los Profesores Visitantes o Conferenciantes en el Departamento, desde 2003 hasta 2008, han sido los Doctores:

Reinaldo Valenzuela, Bell Labs, Alcatel-Lucent, Estados Unidos

Joachim Holtz, Universidad de Wuppertal, Alemania

Graham C. Goodwin, Universidad de Newcastle, Australia

Ignacio de Miguel, Universidad de Valladolid, España

Alain J. de Saint Marie, Universidad de Montpellier, y Sophie-Antipolis, Francia

Khaldoun Al Agha, Universidad de París, Francia

Ángel Lozano, Universidad ded Pompeu, España

María F. LeGoff, Telecom Bretagne, Francia

George Rouskas, Universidad de North Carolina, Estados Unidos

Mariusz Malinowski, Warsaw University of Technology, Polonia

Stephan Olariu, Old Dominion University, Estados Unidos

Bin Wu, Ryerson University, Canadá

Pat Wheeler, Universidad de Nottinhham, Reino Unido

John Sanmarco, Niosh, Estados Unidos

Abel Crespo, Universidad Nacional de La Pampa. Argentina

Leszek Szczecinski, IRNS Telecom, Canadá

Hristo Hristov D., Universidad de Varna, Bulgaria

Alan Youssef, Old Dominion University, Estados Unidos

José Rodolfo Souza, P. Universidad Católica de Río de Janeiro, Brasil

Pedro Albertos Pérez, Universidad Politécnica de Valencia, España

Mónica Aguilar Igartua, Universidad Politécnica de Cataluña, España

Michel Braun, Universidad de Karlsruhe, Alemania

Lech Józwiak, Eindhoven University of Technology, Holanda

Gerardo Hiriart, UNAM, México

Edison Da Silva, Universidad de Campiña Grande, Brasil **John Y. Hung**, Universidad de Auburn, Estados Unidos

Mabel Tidball, INR Agronomía, Francia

Werner Reich y Richard Zahoransky, Universidad de Offenburg, Alemania

G Nexo con la Universidad de Newcastle, Australia

El vínculo del Departamento de Electrónica con la importante Universidad de Newcastle, Australia, ha sido muy fructífero y merece esta nota más detallada. La Universidad de Newcastle es señera en el mundo en varias Áreas del saber. En especial, destaca mundialmente en Control Automático y el Profesor Doctor Graham C. Goodwin es una autoridad internacional en esa disciplina. Ha desarrollado numerosas investigaciones, ha escrito varios libros y capítulos de libros y es autor de un número muy grande de publicaciones en revistas especializadas internacionales de primer nivel. Sus alumnos de doctorado y coautores son de diversas naciones. El contacto del Departamento de Electrónica UTFSM con él se inició en 1996 cuando el Profesor Mario E. Salgado Brocal, del Departamento, realizó su doctorado en la Universidad de Newcastle, el que fue guiado por el Dr. G. Goodwin. Entre los frutos de ese primer vínculo está el libro especializado, y de alto nivel, *Control System Design*, de Graham C. Goodwin, Stefan F. Graebe y Mario E. Salgado, Prentice Hall, New Jersey, Estados Unidos, 2001. Este famoso texto ha sido adoptado por diversas universidades en el mundo. En China se ha publicado una versión especial de él, en inglés y con el Prefacio en mandarín. En 2007 se publicó una edición del texto completamente en ruso cirílico. Además, los doctores G.C. Goodwin y Mario E. Salgado, a veces con otros coautores, han publicado capítulos en otros libros especializados y numerosos artículos en revistas internacionales de primer nivel.

También, continuando ese nexo, varios distinguidos Ingenieros Civiles Electrónicos UTFSM han cursado su doctorado en la Universidad de Newcastle. Entre ellos se menciona a Bernardo León de la Barra, Guillermo Gómez, Osvaldo Rojas, Juan C. Agüero, Daniel Quevedo, Juan Yuz, Alejandro Rojas, Boris Godoy, Milan Derpich, Eduardo Silva V. y Cristián Rojas. Todos ellos han publicado, con el Dr. G.C. Goodwin o con el Dr. Mario E. Salgado, o ambos, importantes trabajos en revistas especializadas internacionales de primer nivel. Algunos de estos doctores han seguido trabajando en la Universidad de Newcastle, o en Australia. Otros, como Juan Yuz E., Eduardo Silva V. y Milan Derpich M. trabajan en el Departamento de Electrónica UTFSM, como Investigadores y como Profesores de Dedicación Parcial de pregrado o postgrado, o ambos. Recién ha iniciado estudios de doctorado en la Universidad de Newcastle el Ingeniero Civil Electrónico y Magister UTFSM Mauricio Cea Garrido, quien, como se ha indicado en otro capítulo de este Libro, fue distinguido especialmente por el Departamento de Electrónica UTFSM en 2009.

17

RESEÑAS DE LIBROS

DE LIBROS

Control System Design

Graham C. Goodwin, Stefan Graebe, Mario E. Salgado

Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, USA, 2001 Reeditado en China, en inglés con Prefacio en mandarín Reeditado en ruso cirílico, 2007. Es un libro para cursos de pre y postgrado en diseño de sistemas de control automático. Emplea un enfoque de *cómo hacerlo* con fuerte énfasis en diseño de mundo real y provee un tratamiento completo del ámbito pleno del diseño de sistemas de control. Cada una de las ocho partes del texto cubre un área del control, desde señales y sistemas a control SISO y sistemas MIMO. Los capítulos son: Elementos; Bases del control SISO; Diseño de control SISO; Control con computadores digitales; Control SISO avanzado; Bases de control MIMO; Diseño de control MIMO; y Control Mimo avanzado. Los temas van desde los básicos, como diagramas Bode, hodógrafo de raíces y otros, pasando por control PID, controladores, compromisos fundamentales de diseño y restricciones, hasta los MIMO más avanzados, como control óptimo, control predictivo MPC, parametrización y desacoplamiento.

Un aspecto clave del libro es el frecuente uso de ejemplos de diseño de mundo real provenientes directamente de la experiencia industrial de los autores. Se incluyen quince casos substanciales que van desde columnas de destilación hasta seguimiento de satélites. El libro es apoyado con ayudas de enseñanza moderna disponibles en un CD-ROM incluido y en un Sitio Web Compañero. Los recursos provistos en ellos incluyen rutinas MATLAB® para todos los ejemplos, extensos apuntes en PowerPoint para clases basadas en el libro, y un totalmente único *laboratorio virtual Java Applet-driven* que permite a los lectores interactuar con los estudios de casos de mundo real.

Análisis de Sistemas Lineales

Mario E. Salgado, Juan I. Yuz, Ricardo A. Rojas

Pearson Educación, Madrid, España, 2005

En este libro se aborda el tipo particular de sistemas conocidos como lineales. Si bien la teoría de los sistemas lineales tiene un interés en sí misma como objeto de estudio matemático, en este libro el enfoque es distinto. El foco es el estudiante de ingeniería: se trata de estudiar esta teoría como soporte para el análisis, la síntesis y el diseño de sistemas de procesamiento de señales, control automático y econométricos, entre otros. El propósito es que el lector, sin abandonar ni menospreciar el rigor requerido por esta teoría, la conciba como una herramienta para entender, analizar y resolver problemas asociados a fenómenos y sistemas en ingeniería.

Redes Eléctricas

Leopoldo Silva Bijit

Pearson Prentice Hall, Madrid, España, 2006

En este libro se da especial relevancia a un sólido marco teórico en lugar de enfatizar la operatoria y resolución de problemas con métodos basados en papel y lápiz. Transversalmente a las exposiciones de los temas clásicos se incentiva el uso de herramientas computacionales, que son ampliamente empleadas en la disciplina. Se derivan las variables fundamentales, voltaje, corriente y potencia, y las leyes de Kirchhoff y ecuaciones de equilibrio de las componentes elementales partiendo de las leyes físicas del electromagnetismo. Se incluyen los modelos de redes de componentes no lineales, como transistores y amplificadores operacionales. Se emplean la teoría de grafos y el álgebra de matrices para determinar el número de ecuaciones independientes debidas a la interconexión y también los diversos conjuntos de variables linealmente independientes y sus relaciones. El texto trata todos los temas clásicos en Teoría de Redes: métodos generales para plantear sistemas de ecuaciones diferenciales que representan matemáticamente a la red; redes equivalentes y las metodologías tradicionales para el cálculo de algunas variables de la red, como los teoremas de Thévenin y de superposición; redes dinámicas de primer y segundo orden; redes sometidas a excitaciones sinusoidales en estado estacionario; respuesta en frecuencia; y filtros. El texto contiene dos Apéndices que ilustran el uso de SPICE® y Maple® en la formulación, análisis e interpretación de los resultados de problemas típicos de redes eléctricas y electrónicas. Disponer de herramientas computacionales que resuelvan, simulen y muestren las formas de ondas de las respuestas de complejas redes no lineales, puede llevar a desconocer la forma en que estas herramientas ocupan los conceptos y teorías en que están basados. Por esta razón uno de los objetivos del texto es usar herramientas computacionales para resolver los problemas matemáticos asociados a la teoría de redes y a la vez ilustrar en qué aspectos de la teoría están basados los programas para aplicaciones de análisis de redes de tipo electrónicas.

Un Viaje a la Ingeniería

Jaime Glaría B.

Sello Editorial USM, UTFSM, Valparaíso, Chile, 2009

La asignatura Introducción a la Ingeniería es el primer ramo de ingeniería que brinda el Departamento de Electrónica UTFSM a sus alumnos, en el primer semestre de su carrera. Durante años el curso ha sido dictado por el Académico Jaime Glaría Bengoechea, Ingeniero Civil Electrónico UTFSM, con una originalidad muy del agrado de los alumnos, en particular porque, como dijeron algunos, enseña por primera vez a pensar, y no sólo como ingeniero.

Este libro mantiene aspectos de dicho curso, ampliados o extendidos, en una forma que refleja el acervo intelectual, cultural, histórico, científico y tecnológico del autor. Es un texto aparentemente sencillo pero de una profundidad sorprendente y en un lenguaje culto. Como dice su autor: *Puede que el libro sea difícil de leer, pero ha sido más difícil de escribir.* Los libros y cursos usuales de introducción a ingenierías son típicamente descriptivos y algo superficiales. Este libro es lo contrario: hace pensar desde los cimientos.

Algunos de los temas tratados en forma original, profunda y novedosa son: El carácter de las técnicas; Selección y asociación; Elementos, relaciones y estructuras; Estructuras temporales; Estructuras espaciales; Estructuras taxonómicas; Conjuntos y disyuntivas; Estructuras causales; Tablas; Fórmulas; Gráficos cartesianos; Diagramas de bloques; Interpolaciones; Conjuntos de dependencias; Conjuntos de dependencias estrictas entre variables binarias; Conjuntos de dependencias estrictas entre variables graduales; Retardos y evoluciones; Conjuntos de dependencias estrictas, con retardos; Estructuras causales y resoluciones por computación; Estructuras temporales y métodos de computación; Estructuras espaciales, viajeros eternos y acumulaciones; Estructuras temporales, espaciales, taxonómicas y causales, en acción; Ejercicios de adiestramiento.

Electrónica Digital

Reinaldo Vallejos C.

Sello Editorial USM, UTFSM, Valparaíso, Chile, 2009

Este libro presenta varias innovaciones respecto a textos existentes en esa área. Primordialmente, el autor ha tenido en mente las necesidades de los alumnos de la carrera de Ingeniería Civil Telemática, iniciada por el Departamento de Electrónica en 2003, y que ha sido descrita en otro capítulo del presente Libro de 50 Años.

En la formación de Ingenieros Civiles Telemáticos, el elemento más básico utilizado es el computador. Sin embargo, existe la necesidad, y curiosidad técnica de saber cómo funcionan internamente los computadores. Desde ese punto de vista, en la malla curricular de la carrera existe una asignatura destinada a explicar cómo son por dentro los circuitos integrados. Este conocimiento permite a los alumnos saber el tipo de tecnología que tienen los circuitos integrados y cómo se tienen que interconectar los equipos.

El objetivo del ramo es que los alumnos dominen los circuitos integrados digitales y la operación de las distintas familias lógicas, especialmente las más importantes, como TTL, IIL y C-MOS. El dominio de estas familias debe traducirse en la capacidad de analizar y diseñar los circuitos que aparecen en los manuales de estas tecnologías. Más aún, la idea es que tanto el análisis como el diseño se transformen en operaciones rutinarias, rápidas y simples. Para ello, se estudia por separado cada una de las familias lógicas. Además el curso contiene una introducción a nivel de componentes, como por ejemplo transistores monopolares y bipolares, que habilitan al estudiante para entender posteriormente las familias lógicas.

Debido a que los objetivos mencionados no son fáciles de cumplir y a que no existen libros que satisfagan simultáneamente todos los objetivos, el autor ha escrito este texto especial para la asignatura citada. El aporte principal del libro consiste en deducir, para cada familia lógica, un algoritmo que permite analizar y diseñar de forma rápida y simple los circuitos que aparecen en los manuales de dicha familia lógica. Dado el material cubierto, el libro también es útil para otras especialidades de ingeniería, como electricidad, electrónica e informática...



- 18 PROYECTOS
- 19 CONTRIBUCIONES DIRECTAS AL MEDIO PRODUCTIVO

PROYECTOS

En el Departamento de Electrónica se realizan anualmente numerosos proyectos de investigación y desarrollo concursables a nivel internacional, nacional o interno de la Universidad. Las fuentes de financiamiento han sido o son FDI, FONDEF, FONDECYT, Fundación Andes, MECESUP, MINEDUC, DGIP-UTFSM y recursos propios del Departamento. DGIP-UTFSM es la DirecciónGeneral de Investigación y Postgrado de la UTFSM. También ha habido y hay proyectos con universidades y entidades de Estados Unidos, Canadá, algunos países europeos y Singapur. Los proyectos realizados en el Departamento en los últimos trece años se encuentran en el Portal Internet del Departamento.

Es interesante agregar que en esos proyectos, dirigidos por académicos del Departamento, participan como ayudantes destacados alumnos de pre y postgrado. De esos proyectos emanan importantes publicaciones en revistas de nivel ISI, presentaciones en congresos internacionales, memorias de título y tesis de magister y doctorado. En algunos coparticipan académicos de otros departamentos de la UTFSM o universidades nacionales y extranjeras. Algunos de los proyectos tienen aplicaciones importantes en industrias y empresas.

En 2007-2008 se realizaron: un proyecto FONDEF; diez proyectos FONDECYT; un proyecto MILENIO; tres proyectos ANILLO; 10 proyectos DGIP-UTFSM; y varios proyectos de desarrollo e infraestructura. Todos son con financiamiento obtenido en concursos. Algunos prosiguen en 2009.

A continuación se indican, en orden alfabético, los proyectos activos en 2009, incluyendo los que terminan en dicho año y otros que continuarán en años posteriores. Los académicos responsables del Departamento son indicados entre paréntesis. Los académicos responsables de otros Departamentos o Universidades son denotados con un asterisco.

A Proyectos FONDECYT iniciados en 2009

Analysis and characterization of relay assisted wireless networks

(L. Ahumada*, R. Feick).

Control of indirect matrix converters

(J. Rodríguez).

Diagnosis and detection of abnormal conditions in high-power cycloconverters-fed drives employed in grinding mills

(J. Pontt).

Dynamic versus static optical WDM networks under failure conditions

(A. Beghelli).

Finite-state model predictive control of multi-phase and multi-level converters

(P. Cortés).

Fresnel zone- Plate lenses and antennas for terahertz waves (H. Hristov).

Impact on performance of using restricted complexity models in linear control design for multivariable plants (M. Salgado).

Modulation and control for novel hybrid multilevel converters with harmonic voltage compensation for drives. Application

(C. Silva).

Multilevel converter interfaces for photovoltaic and wind power conversion systems **(S. Kouro).**

Study of MIMO and Network MIMO communications systems (R. Feick)

B Proyectos FONDECYT terminados en 2009

Control strategies for current source converters

(P. Correa)

Performance analysis and optimization of multi-antenna diversity systems for fixed wireless applications (L. Ahumada*, H. Carrasco)

System identification of state-space models using frequency domain maximum likelihood estimation (J. Yuz)

C Proyectos DGIP-UTFSM iniciados en 2009

Amplificación híbrida (EDFA + DFRA) en redes ópticas WDM

(R. Olivares)

Comparación de redes ópticas WDM estáticas y dinámicas bajo condiciones de falla

(A. Beghelli)

Conexión de fuentes de energía renovable a la red eléctrica tolerante a fallas

(C. Silva)

Controladores multivariables descentralizados y triangulares

(M. Salgado)

Desarrollo de métodos matemáticos, software y aplicaciones para mejorar el rendimiento de sistemas TICs (R. Vallejos)

Identificación robusta de modelos de estado mediante máxima verosimilitud en frecuencia (J. Yuz)

Instrumentación robusta para detección de EMC/EMI para diagnóstico de sistemas industriales (J. Pontt)

Modelado de canales de propagación, protocolos y aplicaciones en comunicaciones inalámbricas (W. Grote)

Sistema de automatización de cámara de combustión controlada para detección de emisiones contaminadas (D. Rodríguez, F. Cereceda*)

Técnicas de control moderno de convertidores estáticos (J. Rodríguez)

D Proyectos DGIP-UTFSM terminados en 2009

Control y modulación de convertidores multinivel para la aplicación en accionamientos eléctricos (C. Silva)

Diseño óptimo para controladores multivariables con estructura restringida (M. Salgado)

Dynamic resource allocation in end-to-end optical burst switching networks (A. Beghelli)

Investigación robótica móvil autónoma

(T. Arredondo)

Medición y monitoreo de señales dinámicas y emisiones conducidas EMC/EMI en sistemas industriales (J. Pontt)

Mezcla de cuatro ondas en amplificadores ópticos Raman distribuidos (R. Olivares)

Técnicas modernas de control de convertidores estáticos

(J. Rodríguez)

E Proyecto MECESUP 2009-2011

Red nacional de doctorado en ingeniería eléctrica y electrónica

Incorporación de investigadores jóvenes para el desarrollo del postgrado y para la renovación de la planta académica Institución Base: UTFSM, Departamento de Electrónica

(M. Salgado B.)

Instituciones Asociadas: Universidad de Chile y Universidad de Concepción

F Proyectos Anillo-FONDECYT

Análisis, modelado y optimización de la aplicación de tecnologías inalámbricas

(R. Feick)

Eficiencia energética en procesos industriales

(J. Pontt)

Mejoramiento de procesos productivos en convertidores multinivel

(J. Pontt)

Los Proyectos Anillo son iniciativas de investigación de gran evergadura dado que en ellos participan algunas Universidades chilenas, incluyendo la UTFSM y el Departamento de Electrónica, y Universidades o entidades de Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, Bulgaria y Singapur.

G Proyectos CRNS Francia-CONICYT

Quality of service in wireless networks

(W. Grote). Iniciado en 2009

Quality of service issues in wireless access networks

(W. Grote). Terminado en 2009

H Proyecto CONICYT STIC-AMSUD

Evaluación de desempeño y diseño de redes ópticas y redes inalámbricas

(J. Barrera*, A. Beghelli, R. Vallejos)

I Proyecto FONDEF

Confiabilidad de sistemas industriales con el control y mitigación del nivel de interferencias conducidas EMI/EMC

(J. Pontt). Terminado en 2008.

J. Proyecto MILENIO

Núcleo electrónica industrial y mecatrónica

(J. Pontt). Terminado en 2008.

CONTRIBUCIONES DIRECTAS AL MEDIO PRODUCTIVO

Desde su fundación, la Universidad Técnica Federico Santa María se ha preocupado de establecer y mantener nexos de mutuo beneficio con el medio nacional, en particular con empresas e industrias de todo tipo. Los profesores iniciales mantenían contactos con el medio externo a través de asesorías, en algunos casos, pasantías en otros y, principalmente, en prácticas de los alumnos y memorias de título relacionadas con temas industriales o mineros. Esta situación, iniciada en la Facultad de Electrotecnia en lo referente a electrónica, ha continuado en el Departamento de Electrónica, con algunas adiciones importantes, tales como las derivadas de los diversos tipos de proyectos establecidos en decenios recientes por CONICYT y que el Departamento ha obtenido en los concursos nacionales.

Los resultados más recientes logrados por académicos del Departamento de Electrónica han sido presentados o incluidos en otros capítulos de este libro: disertaciones doctorales, tesis de magíster, memorias de título, libros, publicaciones en revistas ISI, presentaciones en congresos de primer nivel y proyectos. Muchos de ellos han sido derivados de temas de interés en el medio productivo o de aplicaciones de nuevas tecnologías en éste por miembros del Departamento. Recientemente, académicos del Departamento han empezado a contribuir en diversos proyectos internacionales de primer nivel, tales como, por ejemplo, en *Grid Computing y Large Hadron Collider*, además de otros que aparecen en el capítulo de Proyectos de este libro y, más exhaustivamente, en el Portal Internet del Departamento.

No es factible describir en detalle todos esos logros en un libro de esta índole, pero se ha considerado útil y conveniente presentar algunos apectos de un Proyecto FONDEF reciente, de un Proyecto FDI y de un número limitado de memorias de título realizados en temas o sistemas en, o de interés para, empresas o industrias. Es claro que se omiten, por razones de espacio, muchos otros logros que podrían ser agregados.

En 1992, CONYCIT inició los grandes proyectos FONDEFF de realización conjunta entre las Universidades y las Empresas, con provecho mutuo y promisorio para el avance nacional. En el primer concurso nacional, al Departamento le fueron adjudicados dos proyectos. El Proyecto de Bioingeniería, enfocado un tanto hacia desarrollo de equipos médicos, fue dirigido por el Académico Hugo Palacios F.y, luego del retiro de él, por el Académico Daniel Rodríguez S. El Proyecto de Electrónica Industrial, enfocado hacia las grandes instalaciones de la minería, fue dirigido por el Académico Jorge Pontt O. En el Departamento se han realizado posteriormente varios otros proyectos FONDEF, en Bioingeniería, Electrónica Industrial, Telecomunicaciones, Telemática, y Manufactura Integrada con Computadores. En todos esos proyectos han participado muchos académicos, tesistas, memoristas, alumnos y egresados.

A Un Proyecto FONDEF de Redes Ópticas para Internet del Futuro

En esta Sección se describe, como ejemplo, el Proyecto FONDEF *Redes Ópticas para Internet del Futuro*, Código FONDEF D0011026. Este Proyecto fue dirigido por el Académico Dr. Walter Grote Hahn, del Departamento de Electrónica, entre 2001 y 2005, y fue de un monto total de más de mil millones de pesos. En él participaron Red Universitaria Nacional (REUNA), la Universidad Técnica Federico Santa María, la Universidad de La Frontera, la Universidad de Chile, la Universidad de Tarapacá y la Universidad de Santiago de Chile, junto a las Empresas Manquehue Net S.A., Cisco Systems Chile S.A y Telmex S.A. En este proyecto se cumplieron los siguientes objetivos generales:

Contribuir con la introducción de eficientes redes de alta velocidad, estableciendo un laboratorio a escala real de redes ópticas WDM; Constituir dicho laboratorio en una vitrina de tecnología para que empresas e investigadores puedan realizar pruebas de desempeño de las diferentes configuraciones y arquitecturas de redes ópticas; Crear un laboratorio de tecnología IP escalable para utilizarlo como plataforma dominante de transferencia de voz, audio, imágenes, video, datos o cualquiera combinación de ellos, estableciendo un compromiso entre calidad de servicio y costo; Contribuir al desarrollo de nuevas aplicaciones multimediales altamente demandantes de ancho de banda,las que reducirán los costos y tiempos asociados para configurar y establecer reuniones, ambientes de trabajo y servicios, en una colaboración entre investigadores y profesionales de las empresas; Promover y crear una red de centros multidisciplinarios, compuesta por investigadores nacionales e internacionales,para la formación de profesionales, la investigación aplicada y el desarrollo de nuevos proyectos centrados en la tecnología IP/WDM y sus aplicaciones.

Como resultado de este proyecto para el país, las empresas proveedoras de servicios portadores de comunicaciones cambiaron su enfoque tecnológico de utilizar ATM, reemplazándola por WDM/GbE, con importantes ahorros. En la actualidad, prácticamente todas las redes de telecomunicaciones del país utilizan esta tecnología. El proyecto propiamente tal consistió en establecer una red de este tipo con nodos en la UTFSM, UCh, USACH y REUNA. Además, en ese entonces todas las Universidades participantes contribuyeron a la formación de profesionales en esas áreas.

B Un Proyecto FDI de Difusión Multimedial Inalámbrica IP

Como ejemplo de los otros tipos de proyectos de contribución directa al medio nacional se describe aquí el Proyecto de Difusión Multimedial Inalámbrica IP, Número FDI- ID-01, que marcó un hito por sí mismo y porque originó numerosos otros proyectos posteriores . Este Proyecto, dirigido por el Dr. Walter Grote H., del Departamento de Electrónica, se desarrolló entre diciembre 2000 y diciembre 2002. Fue financiado por el Sexto Concurso FDI-CORFO, impulsado por la Red Universitaria Nacional en colaboración con la Universidad de la Frontera y la Universidad Técnica Federico Santa María. Contó también con el aporte de Alejandría S.A., el Ministerio de Educación a través de Educar Chile, el Proyecto Enlaces y la Subsecretaría de Telecomunicaciones.

Los objetivos generales de este proyecto fueron: desarrollar un sistema inalámbrico de multidifusión IP de alta velocidad y de bajo costo, para distribuir contenido multimedial; y crear un canal de difusión multimedial de banda ancha para el sector educacional, con un servicio piloto e interactivo que colabore con la Reforma Educacional chilena.

El despliegue de la red inalámbrica se realizó en regiones, con concentración en las ciudades de Temuco, Valparaíso y Viña del Mar. En Temuco se instalaron 25 colegios, en una topología plana con conexiones punto a punto. En Valparaíso se instalaron 26 colegios, en una topología en cascada multipunto, con tres puntos de acceso: UTFSM, Colegio Murialdo y Colegio Luterano. Estos tres conforman la red inalámbrica a la que se conectan los puntos remotos.

C Algunas Memorias de Título realizadas sobre automatización en minería

En la UTFSM ha existido siempre un gran interés en extender sus innovaciones y avances a las empresas e industrias y, a la inversa, interiorizarse sobre los nuevos equipos y tecnologías que introducen ellas. Muchas de esas tecnologías y sistemas son muy modernas y de alto costo y no pueden ser adoptadas por la Universidad, salvo en plantas pilotos o modelos a escala, crecientemente simulados en computadores. En la ex Facultad de Electrotecnia y en el actual Departamento de Electrónica se han realizado numerosas memorias de título relacionadas con equipos o sistemas de empresas e industrias. Los estudiantes son guiados por un profesor guía del Departamento y por ingenieros a cargo de los equipos y sistemas en las empresas.

De las muchas memorias realizadas en decenios sólo se anotan aquí algunas relacionadas con innovaciones de automatización en la minería: Automatización y control a distancia de un manipulador para lavado y prensado de ánodos de cobre; Procesamiento de imágenes en reconocimiento de mineral; Sistema experto para una planta hidrometalúrgica; Optimización energética de agua industrial en una planta minera; Simulación de una planta de molienda de mineral de cobre; Computadorización del balance metalúrgico de una empresa minera; Instrumentación y control de una planta de ácido sulfúrico; Manipulador robótico con sensor ultrasónico para un silo de mineral.

En los capítulos de tesis, de memorias, de proyectos y en el Portal Internet del Departamento aparece una lista más completa.

D Asesorías y Extensión

A lo largo de decenios son muchas las asesorías realizadas por académicos del Departamento de Electrónica a empresas o instituciones. En esa actividad se han destacado, por ejemplo, los Académicos Daniel Rodríguez S., hacia empresas industriales, y Jorge Pontt O., hacia empresas mineras.

En la página web del Departamento se mencionan Asesorías recientes a entidades tales como:
Empresa Gonzalo Javier García Soto Ltda.; Subsecretaría de Telecomunicaciones; Comunidad Edificios
Torres de Miramar; 3M Chile S.A.; Universidad de Chile; Sociedad Intelec Ltda.; Nexxo S.A.; Productos
Torre S.A.; Campus Santiago de la UTFSM; Administrador Financiero de Transantiago S.A.; y Euro Windows
Comercial e Industrial Ltda.

En ciertas épocas u ocasiones, Académicos del Departamento han dictado cursos de extensión, particularmente sobre tecnologías noveles o poco conocidas en esas fechas.



20 • EX ALUMNOS DESTACADOS

21 • COMENTARIOS DE EX ALUMNOS



EX ALUMNOS DESTACADOS

En este capítulo se recuerda a algunos Ingenieros Civiles Electrónicos UTFSM que se han destacado en actividades cientificotecnológicas o empresariales. Sólo es posible incluir en esta mención a un número limitado de esos profesionales, y se deja a muchos otros fuera por razones de espacio o por no tener disponibles sus datos. En la lista que sigue todas las personas son Ingenieros Civiles Electrónicos UTFSM, titulados o graduados en el año que se indica. Se exceptúa el Dr. C. Moraga R., titulado previamente en PUCV y MIT. Se consignan grados académicos, Magíster o Doctor, cuando corresponden. Aunque la lista es muy incompleta y no exhaustiva da una visión panorámica de las actividades y ámbitos en que se desempeñan las personas incluidas. Se sigue un orden cronológico. No se consideran Académicos del Departamento de Electrónica pero sus logros aparecen en otros capítulos de este libro. Dada la diferencia entre ambos tipos de actividades se las considera separadamente, A y B, sin que ese orden indique preferencia. En el caso de ex alumnos con trayectorias empresariales, dado el objetivo de este libro, sólo se nombran sus empresas, sin dar detalles de su actividad. Todas ellas tienen sus portales en Internet.

A Ex alumnos electrónicos destacados en actividades científicas y tecnológicas

Erich Wehrhahn Renz, 1963.

Primer Doctor en Ingeniería graduado en la ex Facultad de Electrotecnia UTFSM, 1969, y en Chile. Se desempeñó como profesor, sucesivamente, en el Departamento de Ciencias de la Universidad de Chile-Sede Valparaíso, en la Facultad de Electrotecnia UTFSM y en la Pontificia Universidad Católica de Chile, donde fue también Director de la Escuela de Ingeniería Eléctrica. Entre 1972 y 1981 fue Profesor Asistente y luego Adjunto, con título de Prof. Dr. Ing. Habil. , en la Universidad de Erlangen, Alemania. Trabajó luego en TEKADE/Philips, Alemania, actualmente Lucent Technologies. Sus especializados trabajos profesionales en Alemania son numerosos y los últimos son en tecnologías de 40 GHZ.

Claudio Moraga Rocco. Tercer Doctor en Ingeniería graduado en la ex Facultad de Electrotecnia, 1972.

Sus títulos y grados anteriores eran de la Universidad Católica de Valparaíso y del MIT, Massachusetts Institute of Technology. Fue Profesor y Vicerrector en la UTFSM. Su carrera más prolongada ha sido como Profesor en la Universidad de Dortmund, Alemania. Es una autoridad mundial en sistemas digitales ternarios y lógica multivaluada, con numerosas publicaciones internacionales de primer nivel.

Luis Garcés Rivera, 1974.

Doctor Ingeniero, Universidad de Darmstadt, Alemania, 1979. Su análisis del problema de la variación de la constante de tiempo en el control de la máquina de inducción le atrajo reconocimiento internacional. Además, introdujo en Estados Unidos el control vectorial de máquinas eléctricas. Ha trabajado en análisis, diseño y desarrollo de controles para máquinas eléctricas y convertidores de potencia en General Electric Company, Estados Unidos, desde 1980. Participó en el desarrollo del control de varios accionamientos eléctricos en General Electric, Telematique-France y Allen Bradley. Es autor o coautor de numerosas publicaciones de primer nivel y de treinta y ocho patentes en Estados Unidos y Europa. Actualmente es Senior Electrical Engineer en General Electric Global GRET, Estados Unidos, y trabaja en la investigación y desarrollo de de algoritmos de control para sistemas UPS, celdas de combustible, generadores para micro y mini turbinas y para molinos eólicos.

Héctor P. Corrales, 1976,

Premio Federico Santa María ese año. Master Sc. y Ph. D. en Illinois Institute of Technology, Estados Unidos, en 1986 y 1988, respectivamente. Se ha desempeñado como ingeniero e investigador en sistemas

inalámbricos para comunicaciones avanzadas en los famosos Bell Laboratories, ahora Alcatel-Lucent Laboratories. Presidente de la Asociación de Ex Alumnos UTFSM de Alrededor del Mundo, con sede en Estados Unidos.

Mario R. Pérez, 1976.

Ph. D. in Physics and Astronomy, Brigham Young University, Estados Unidos, 1988.

Es un destacado Científico de LALN y NASA, del gobierno de Estados Unidos, en una variedad de investigaciones astrofísicas, particularmente, en los últimos años, el estudio avanzado de exoplanetas algo similares a la Tierra.

Cecilia Astorquiza V., ahora Cecilia Misu, 1977.

Doctora en Ingeniería Nuclear, Universidad de Karlsruhe, Alemania. Se desempeña en Siemens y ha trabajado muchos años en desarrollo de plantas nucleares y su instalación en diversas naciones, como China y Emiratos Árabes, entre otras.

Carlos Fuhrhop Barbet, 2002.

Magíster en Microsistemas, Universidad de Kaiserslautern, Alemania, 2008. Actualmente en un programa de Doctorado en Ciencias, en Leuphana Universidad de Lüneburg, Alemania. Su tema es la investigación y desarrollo de un nanosensor basado en nanofibras para detectar agentes patógenos.

Samir Kouro Renaer, Magíster, 2004, y Doctor en Ingeniería Electrónica UTFSM, 2008.

Uno de los cuatro primeros doctores graduados en el Departamento en la etapa de Doctorado que recomenzó en 2000. Fue distinguido por CONICYT como el *Investigador Más Joven con Proyectos Fondecyt* en el Concurso 2004 y segundo en el Concurso 2006. Actualmente realiza investigaciones posdoctorales en áreas de electrónica de potencia en la Universidad Ryerson, Canadá.

Virgilio Bacigalupo Osorio, 2004.

Jefe de Proyecto, en Alemania, de una tecnología HD-AAC, en Fraunhofer IIS, empresa creadora de los MP-, o MPEG-1 layer 3. El formato HD-AAC es utilizado por *iTunes*, programa de computador creado por la empresa Apple para reproducir, organizar y sincronizar iPodes e iPhones, y para comprar música.

Iván Krastev Dimov, Magister 2004.

Cofundador del Centro de Robótica en el Departamento de Electrónica. Realizador de importantes trabajos e iniciativas en Chile y de investigaciones en áreas de gran relevancia en Francia e Irlanda. Actualmente cursa el doctorado en Irlanda, trabajando en el diseño de dispositivos microfluídicos para el diagnóstico del cáncer y otras enfermedades.

Varios otros ex alumnos cursan programas de doctorado en Alemania, Australia y Francia, y en el propio Departamento de Electrónica, en temas de investigación y desarrollo de gran modernidad y relevancia. Sólo se menciona aquí a: María José Escobar Silva, Magíster, 2003, que investiga en Francia la forma en que funciona el cerebro mientras procesa imágenes; Rodrigo Benenson Díaz, 2004, que labora en Francia en la implementación de vehículos autónomos en ambientes urbanos; y Manuel Jander Jannsen, 2004, que trabaja en Alemania en el procesamiento y codificación de señales. Un grupo importante de ex alumnos se ha doctorado, o siguen programas de doctorado, en la Universidad de Newcastle, Australia, y han sido mencionados en otro capítulo de este libro.

Muchos Ingenieros Civiles Electrónicos UTFSM se desempeñan como académicos de planta o profesores de jornada parcial en universidades chilenas o en otros Departamentos de la UTFSM misma. En forma especial se menciona aquí al Dr. Javier Ruiz del Solar, 1991, académico de la Universidad de Chile, autor de importantes investigaciones y publicaciones y quien se ha adjudicado recién un Proyecto Basal de CONICYT, de gran monto y trascendencia tecnológica para el país.



Algunos estudiantes de Ingeniería Civil Electrónica UTFSM se destacan como Ayudantes en investigaciones, coautores en publicaciones importantes o realizando contribuciones al medio nacional en sus prácticas industriales o profesionales o en sus memorias de título. Un caso especial que se recuerda es el de Ricardo Cid, quien, en su práctica en NASA, descubrió un error en la ecuación empleada para el seguimiento de satélites, lo que motivó un ajuste en todas las estaciones terrestres. Su contribución fue reconocida por NASA.

En otro capítulo de este libro se mencionan los doctores graduados en la ex Facultad de Electrotecnia y en el actual Departamento de Electrónica, así como a quienes siguen programas de magíster y doctorado en este último.

B Ex alumnos electrónicos destacados en actividades empresariales

La gran mayoría de los ex alumnos del Departamento de Electrónica UTFSM se desempeña en forma profesional en empresas e industrias nacionales e internacionales. Muchos realizan labores de desarrollo de tipo plenamente de ingeniería. Otros han accedido a cargos directivos en importantes empresas, usualmente en labores algo relacionadas con la profesión misma. Un buen número de ex alumnos ha creado sus propias empresas. En esta sección se recuerda a algunos ex alumnos del Departamento que se han destacado en actividades empresariales. La nómina es muy incompleta e incluye más bien a los ex alumnos más conocidos en el medio nacional o internacional, o por Académicos del Departamento o que se han mantenido en contacto con la Institución. Se presenta excusas por no poder incluir a todos los destacados profesionales que se han distinguido en estas actividades. Los ex alumnos recordados a continuación son Ingenieros Civiles Electrónicos, titulados o egresados en los años que se indica. Algunos tienen también grados de Magíster o Doctor.

Peter Sebastian R., 1970.

Master of Applied Science in Electrical Engineering, Universidad de Toronto, 1972. Su variada actividad profesional ha sido en Canadá, donde es cofundador de una empresa de consultoría y de una empresa de software, con diseños propios.

Gastón Oxman E., 1971.

Segundo Doctor en Ingeniería en la Ex Facultad de Electrotecnia. Estudios previos en la ex UTE y en la Universidad de California. Su labor profesional en Sistemas ha sido en OMS, Washington DC, Estados Unidos.

Jorge Gutiérrez Clavería, 1972.

Fue Profesor y Decano en la ex Facultad de Electrotecnia, UTFSM, y se ha desempeñado en cargos profesionales en Codelco, IBM y una empresa minera.

Jorge Andueza Fouque, 1973.

Gerente General de AntarChile.

Alejandro Noemí Hauck, 1973.

Ingeniero Jefe innovador de pioneras emisoras FM.

José Chesta Robles, 1978.

Fundador y Gerente General de Chesta Ingeniería.

Gustavo González Doorman, 1979.

Gerente General de Esval

Franco Faccilongo Forno, 1980.

Gerente General de EFE.

Juan Plaza Villouta, 1980.

Fundador y Gerente General de Assist-Wisetech en Chile, Colombia y Venezuela.

Mauricio Cortés Rabba, 1981, y Carmen Aracena Álvarez, 1981.

Cofundadores de Tecnocal.

Raúl Véjar Olea, 1981.

Gerente de Sonda y sus filiales en Argentina y Uruguay.

Eduardo Díaz Fernández, 1985, y Oscar Díaz Fernández, 1992.

Cofundadores de Neosecure.

Alfredo Luco Martínez, 1985.

Gerente de Altavoz.

Guillermo Moya Peña, 1986.

Gerente de Cisco.

Hernán Orellana Hurtado, 1986.

Gerente General de Microsoft Chile

Roberto Musso Molina, 1987.

Presidente Ejecutivo de DigEvo Group.

Sandra Torres Molina, 1989.

Cofundadora y Gerente de Sistemas de Insaa.

Gonzalo Barros Orrego, 1991.

Fundador y Gerente General de Atecna.

Andrés Guarello Wilhelmy, Patricio Leixelard Sola y Víctor Macchiavelo Alarcón, todos de 1991.

Cofundadores y Gerentes de Solem.

Cristián Oyaneder Sandoval, 1991.

Fundador y Gerente General de Asinpro.

Yessica Cartajena Guerra, 2002.

Gerente de Negocios de Transtecnia.

Víctor Grimblatt Hinzpeter, 2003.

Gerente de Synopsys.

Edmundo Casas Cárdenas, 2005.

Cofundador de empresas en Chile y México.

Karen Rivero Reyes, 2006.

Gerente de Ventas de Kolff.



Se debe destacar a Yerko Casanova Silva, Ingeniero Civil Electricista UTFSM, 1975, Superintendente de Grupo de Ingeniería en Bechtel, la empresa norteamericana más importante del mundo en proyectos de construcción. Este destacado profesional siempre ha apoyado iniciativas del Departamento de Electrónica, y de otros de la UTFSM, con entusiasmo, prontitud y entrega. En particular, sus comentarios como Par Externo del Departamento, junto a los de otros Pares electrónicos, han servido para orientar las carreras del Departamento, como lo exigen los Procesos de Acreditación Gubernamentales, en lo relativo a contacto con el medio externo.

21

21

COMENTARIOS DE EX ALUMNOS

Del Departamento de Electrónica han egresado muchos profesionales y todos se han distinguido por algo en sus actividades. Se invitó a un número muy limitado, pero representativo y misceláneo, de ex alumnos distinguidos a contribuir con comentarios sobre el Departamento y la Institución. Se consignan aquí los comentarios recibidos. Habría sido deseable incluir expresiones de muchos más ex alumnos, pero eso sería imposible en este libro. Todos los profesionales son Ingenieros Civiles Electrónicos UTFSM, y se indica sólo el año de sus títulos como tales. Se mencionan también sus más altos grados, Magíster o Doctor, cuando corresponden, y algunas de sus actividades profesionales. Se sique un orden cronológico.

En la época que comencé mis estudios en ella, 1957, la UTFSM tenía una estructura de estudios de colegio/ internado y controles de asistencia y puntualidad muy estrictos. La selección de ingreso era muy selectiva y para un escaso número de vacantes. Los profesores eran de un nivel excelente y, dado el reducido tamaño de los cursos, se lograba buen contacto con ellos. Muy positivo era el buen nivel técnico de la preparación y, en mi caso, el que pudiese aprender a enfrentar problemas nuevos usando los conocimientos básicos recibidos. Pasé mucho tiempo por mi cuenta trabajando con transistores, una tecnología nueva entonces, para terminar con códigos digitales de corrección de errores y haciendo simulaciones de fibras ópticas y calibración de traspondedores. Empecé en la UTFSM con un computador analógico, en 1961, uno digital, en 1963, y después, en mis 46 años de profesión he trabajado con todo tipo de computadores, principalmente en Alemania. Me limitaron algo la falta de preparación para las relaciones humanas en la profesión y los principios de economía aplicados.

Erich Wehrhahn Renz, 1963.

Primer Doctor en Ingeniería Eléctrica UTFSM, 1969, Profesor de varias universidades chilenas, UCh., UTFSM, PUCCH, de la Universidad de Erlangen, Alemania, e ingeniero de numerosos proyectos avanzados en Alemania.

Expreso mi profundo agradecimiento a la UTFSM por la excelente educación universitaria que me brindó y que ha sido primordial en mi carrera profesional aun hasta hoy. Mis años formativos en la Facultad de Electrotecnia y Valparaíso me son inolvidables y recuerdo a cada uno de mis queridos colegas y profesores. Me mantengo en contacto con algunos de ellos. Con mi esposa e hijo recorremos a menudo las vistas y fotos de la Universidad a través de Google Earth. Estoy convencido de que el modelo educacional de la UTFSM de esa época, con sus varios niveles, era único y que podría haberse aplicado en el mundo entero.

Peter Sebastian R., 1970.

Master of Science, Universidad de Toronto, Canadá. Ingeniero de vasta experiencia y empresario en Canadá.

Mi época en la UTFSM y en el Departamento de Electrónica podría ser calificada como de transición en la enseñanza de la Universidad. Muchos de los profesores de los primeros tiempos de ella se habían retirado, dando paso a nuevas generaciones: la disciplina casi militar de las primeras generaciones de alumnos eran un recuerdo. Varios de nuestros colegas de promoción se establecían como profesores de la Institución. En cierta forma, el Departamento de Electrónica fue creciendo con nosotros como alumnos y ayudantes. Ese ambiente de cambio continuo incentivó la creatividad y el idealismo de esa época. Los recuerdos más bonitos de mi juventud están ligados a esa gran ciudad amurallada del Cerro Placeres, que fue mi casa durante varios años y que sigue siendo mi Alma Máter. Es un orgullo el ver como las nuevas generaciones de Electrónicos se ubican en diferentes áreas de la sociedad con bastante más herramientas y mejores oportunidades que las que tuvimos nosotros en el decenio de 1970. "

Héctor Corrales, 1976.

Ph. D., Illinois Institute of Technology, 1988. Trabaja en Alcatel Lucent y es Presidente de la Asociación de ExAlumnos USM en Estados Unidos.

Los años en la UTFSM fueron muy formativos, idealistas y motivadores para el futuro. Además de las clases de Ingeniería Electrónica, en la Universidad cursé todas las asignaturas de Física, pues me interesaba entender más de la física moderna. Ello me capacitó para poder doctorarme, varios años después, en Astrofísica, área que ha sido el centro de mi profesión durante los pasados 25 años. Así he podido trabajar en European Southern Observatory, o ESO, en Los Alamos National Laboratory, o LANL, y, durante dos períodos, en National Aeronautics and Space Administration, o NASA.

Mario R. Pérez, 1976.

Ph. D. in Physics and Astronomy, Brigham Young University, 1988. Program Scientist, Astrophysics Division, NASA, Estados Unidos.

Entrar a la Facultad de Electrotecnia de la UTFSM fue cumplir uno de mis sueños de infancia, en la que descubrí la fascinación por la energía. Si bien durante el transcurso de los estudios no encontré respuesta a todas mis inquietudes, ellos me proporcionaron las herramientas necesarias para continuar mi búsqueda, que aún no ha cesado. La Facultad de Electrotecnia de entonces era un dominio masculino, pero los profesores y compañeros nunca hicieron diferencias con nosotras, a excepción del Profesor Homero Cápona que en el laboratorio exigía que fueran nuestros compañeros de curso quienes acarrearan los equipos pesados. Considero un privilegio el haber podido realizar mis estudios de Ingeniería Civil Electrónica en la Facultad de Electrotecnia. Mi trabajo de título en el área de control e instrumentación nuclear constituyó la base para mi desarrollo y carrera profesional en ingeniería nuclear en Alemania

Cecilia Astorquiza Vivar, 1977, ahora Cecilia Misu.

Doctor en Ingeniería Nuclear, Universidad de Karlsruhe, Alemania. Trabaja en Siemens, Alemania.

El haber estudiado en la UTFSM y el Departamento fue gravitante en mi formación, no sólo en lo técnico sino en lo personal. Aprendí la importancia de profundizar en la raíz de las cosas y a no descartar los distintos ámbitos del saber. Es una Universidad de nivel excepcional, exigente, que habilita el que sus egresados puedan desempeñarse en diversos ambientes, nacionales o extranjeros. Esto lo he constatado por haber tenido la oportunidad de asistir



a cursos en otros países e interactuar con sus profesionales. Tengo un grato recuerdo de todos los profesores de la Universidad y de su alto nivel académico. La Universidad, sus profesores y mis compañeros en ella me legaron como preciado tesoro el anhelo de la búsqueda de la razón de las cosas, proyectable a los diferentes ámbitos de la vida, incluido el mundo interior que cada uno porta inevitablemente.

Jorge Ampuero Vega, 1981. Ingeniero de gran trayectoria profesional.

Estudiar en la UTFSM me llevó mucho más allá de mis expectativas. Descubrí tantas cosas, crecí tantas veces. En la UTFSM me hice de algunos de mis mejores amigos. Fueron mis años más luminosos. Entré en un mundo donde podía preguntar, y en el que siempre había quién respondiera. Se podía aprender casi cualquier cosa. Se respetaba y admiraba genuinamente a quienes habían avanzado más. En este universo el Departamento de Electrónica tenía un carácter especial. No sólo por sus profesores, que propiciaban un ambiente estimulante, sano y cordial, sino que también por mis compañeros y compañeras. Había convicción e iniciativa en los alumnos, como, por ejemplo, en la organización de las Muestras Electrónicas y las Competencias de Robótica anuales. Este Departamento de Electrónica UTFSM es excepcional y maravilloso en un emplazamiento privilegiado.

Milan Derpich Musa, 1999.

Doctor in Electrical Engineering, Universidad de Newcastle, Australia, 2009.

Una vez un ex alumno del Departamento de Electrónica dijo: --Yo no he pasado mi tiempo en la UTFSM. La Universidad pasó a través de mí--. Esto lo he recordado y cada vez lo creo más cierto para cualquier ex alumno de la UTFSM y Departamento de Electrónica. Toda la vivencia en la UTFSM perdura en mí. Pude comprender cosas que no veía ni entendía. No sé lo que motiva a los estudiantes a ingresar al Departamento de Electrónica, pero cuando están en él algo pasa. Se genera una sinergia que impulsa a querer aprender más y más y a hacer algo con todo lo aprendido. Se respira entusiasmo y colaboración entre los estudiantes. Los profesores, cada uno con sus temas técnicos de interés y su personalidad, ofrecen un rango de posibilidades para aprender y ver el mundo desde perspectivas diferentes. Eso no siempre se encuentra en otros lugares. Cada estudiante que deambula por los recintos del Departamento no se siente indiferente. Miles de ideas, sensaciones e imágenes se reactivan en él o ella.

Verónica Gacitúa Decar, 2004.

Magíster UTFSM. Actualmente en estudios de doctorado en Irlanda.

Lo que más valoro en la enseñanza en el Departamento de Electrónica UTFSM es que fomenta la capacidad de aprender y especializarse en cosas nuevas. La tecnología cambia muy rápidamente y hay que ser muy flexible, estar siempre empezando de nuevo y mantenerse alerta y atento para detectar nuevas tendencias. Uno debe triplicar su ritmo de trabajo y esfuerzo y nunca dejar de creer y confiar en sus propias capacidades. Habrá momentos duros, pero serán pasajeros y siempre se presentarán nuevas oportunidades.

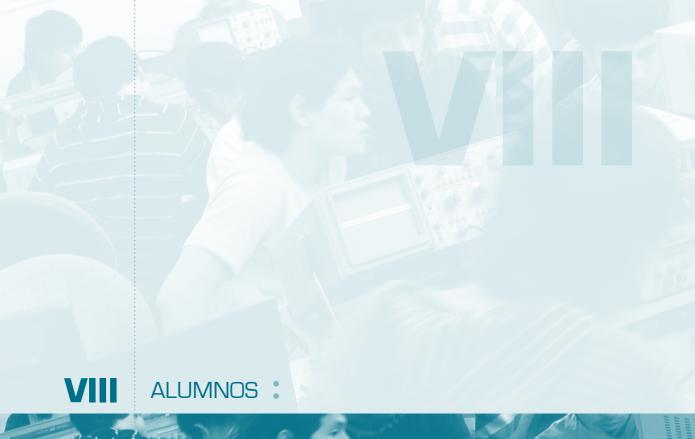
Virgilio Bacigalupo Osorio, 2004. Ingeniero destacado en Alemania. Me siento muy afortunado de haber sido alumno en el Departamento de Electrónica UTFSM. Ahora que he tenido la oportunidad de viajar, conocer y trabajar con universidades en Europa y Estados Unidos, incluyendo algunas de las mejores de esta última nación, y sus egresados, me he dado cuenta de que nuestro Departamento está a ese mismo nivel, o mejor en ciertos casos. Creo que esto se debe principalmente a la pasión de los alumnos que llegan a él, y a los profesores que les brindan el ambiente y el apoyo necesario para que se desarrollen y sigan sus sueños. Obviamente la limitación de recursos es notoria, pero en cuanto a la preparación conceptual y a la enseñanza de cómo pensar y enfrentarse a lo desconocido creo que el Departamento de Electrónica está muy posicionado a nivel mundial.

Iván Krasnev Dimov, Magister 2004.

Cofundador del Centro de Robótica y realizador de importantes trabajos e investigaciones en Chile, Francia e Irlanda.

Si pudiese resumir mi paso por la UTFSM en una sola palabra, esta sería amistad. Antes de ingresar a la UTFSM, muchos profesores y compañeros de mi colegio me advirtieron que ingresaría a un mundo extremadamente competitivo, en donde cada persona velaba únicamente por conseguir a toda costa sus objetivos. Grata fue mi sorpresa cuando al ingresar a Ingeniería Civil Electrónica me encontré con un grupo de personas, o más bien amigos, que pronto me demostraron todo lo contrario. Por mucho tiempo pensé que solo había sido cosa del destino, pero al cambiarme a la carrera de Ingeniería Civil Telemática, y encontrarme con exactamente la misma calidad de personas, me di cuenta de que aquellos rumores iníciales eran completamente falsos. Es increíble el grado de unión, apoyo y compañerismo que se puede generar en un grupo cuando los desafíos parecen inalcanzables. El que pueda opinar como un titulado de la UTFSM es fiel prueba de ello.

Felipe Jara Saba, 2009. Primer Ingeniero Civil Telemático titulado.





- 22 ALUMNOS DISTINGUIDOS
- 23 INICIATIVAS DE ALUMNOS
- 24 COMENTARIOS DE ALUMNOS

ALUMNOS DISTINGUIDOS



El Departamento de Electrónica concede anualmente una Distinción y Diploma al Mérito Académico a aquellos alumnos que se han destacado por su alta dedicación y rendimiento sobre lo normal en sus estudios durante el año, medidos por los estándares de avance y rendimiento vigentes en la Universidad.

Una Distinción Especial es concedida a aquellos alumnos que han recibido ese reconocimiento en cada uno de los años de su carrera en el Departamento. En 2009 esta Distinción Especial fue otorgada a Mauricio Cea Garrido, Ingeniero Civil Electrónico y Magister, quien se encuentra realizando estudios de Doctorado en la Universidad de Newcastle, Australia.

A continuación se presenta la Lista de Mérito 2009, por Generación, o año en que ingresaron a sus carreras en el Departamento.

Generación 2003:

Mauricio Cea Garrido, Stjpe Halat Pardo, Ignacio Lizama Arcos, Diego Carrasco Yánez y Gabriel Ortiz Maya.

Generación 2004:

Tomás Girardi Julio, Danae Apablaza Toledo, Jared Alfaro López y Sebastián Rivera Yunnissi.

Generación 2006:

Cristián Hernández Caro.

Generación 2006:

Patricio Valenzuela Pacheco, Michael Silva Muñoz, Omar Muñoz Araya, Flavio Silva Sambuceti, José Tapia Soto, Matías Aguirre Martínez, Roberto Ruiz Gutiérrez, Cristián Carrasco Guerra, Juan Catrileo Ojeda, Cristián Castillo Aqueveque y Javier Echeverría Moreno.

Generación 2007:

Matías Jofré González, Andrés Llico Gallardo, Carlos Fuentes Castro, Vicente Almonacid Zamora y David Arancibia González.

Generación 2008:

Paz Castillo Parra, Francisco Ibarra Cid, Gabriel Ahumada González, Rubén Barra Arancibia, Gabriel Urrutia Bustos, Evandry Ramos Muñoz, Ramón Cárcamo Barría y Cristóbal Nettle Vacher

Las fotografías de los alumnos y alumnas distinguidos en cada año son incluidos en un Cuadro de Honor ubicado en un lugar público destacado del Departamento.

INICIATIVAS DE ALUMNOS

23

En la UTFSM son numerosas las iniciativas de destacados alumnos y alumnas que buscan canalizar sus inquietudes humanísticas, culturales, científicas y tecnológicas extraprogramáticas. Algunas, principalmente tecnológicas, se han destacado en el ámbito nacional por su originalidad o por haber sido pioneras, en algún nivel importante. La Universidad ha establecido desde 2007 el Programa de Iniciativas Estudiantiles Académicas, PIE>A,que dirige la Profesora Cecilia Reyes Covarrubias, del Departamento de Informática, y en el que participan destacados alumnos y académicos. El señor Nicolás Faúndez, Coordinador del Programa ha publicado el Anuario 2008, *Innovando desde el Aprender Haciendo*, en el que se describen las diversas iniciativas tenológicas multidisciplinarias de los alumnos, y se indica los profesores que las han apoyado.

En este Capítulo del Libro se consideran sólo inciativas nacidas de alumnos del Departamento de Electrónica, tanto tecnológicas como culturales. Alumnos del Departamento participan en otras iniciativas del PIE>A.

El Departamento de Electrónica siempre ha reconocido y apoyado las iniciativas tecnológicas de sus alumnos. También, en el Departamento han surgido iniciativas para mejorar, apoyar y destacar en lo posible las actividades extraprogramáticas y logros de sus estudiantes.

El Dr. Walter Grote H. creó el primer Sistema Institucional de Gestión Académica, que fue adoptado posteriormente, como SIGA, por la Universidad. El Dr. Ricardo Rojas R. propuso el Cuadro de Honor del Departamento en el que aparecen, y son homenajeados, cada año los alumnos cuyo rendimiento académico ha sido sobre lo normal. La Feria de Empresas y Trabajo, FET, fue creada por el Dr. Walter Grote H. para facilitar la inserción de los egresados en el campo laboral. La Oficina de Servicios Integrados, OSI, nació de una iniciativa en el Departamento.

A continuación se describen algunas de las iniciativas creadas por estudiantes del Departamento de Electrónica y que han perdurado exitosamente.

A Centro de Robótica

El Centro de Robótica fue fundado en 2001 por los alumnos Iván Krastev Dimov y Cristian Díaz Ávila, dentro del Departamento de Electrónica . Con el apoyo del Departamento se realizaron los primeros dos proyectos: Plataforma Flotante y Robot Educacional. Para hacer posible desarrollar proyectos del área, se implementó el Laboratorio de Robótica mediante el apoyo del Fondo de Desarrollo e Innovación 2003 del Ministerio de Educación. Entre los años 2005 y 2007 fue Director del Centro de Robótica el alumno César Muñoz Parraguez y, además de concretarse diversos proyectos, se establecieron nexos entre distintas entidades de investigación y siguió aumentando el número de participantes. La Directiva 2009 del Centro está compuesta por la alumna Olga Godoy F., Directora, y los alumnos Raúl Mejías C., Sebastián Duque R. y Patricio Castillo P., encargados de Gestión, Proyectos y Finanzas, respectivamente. En el Centro participan más de 50 alumnos y destacados profesores de distintas carreras de ingeniería, pertenecientes a la Universidad Técnica Federico Santa María y a otras universidades y centros de investigación de la región. Los nombres de los alumnos y alumnas activos en el Centro aparecen en la página web del Departamento.

El Centro y el Departamento de Electrónica imparten cursos gratuitos de Programación Básica con NQC para robots de la línea LEGO Mindstorms destinados a escolares de colegios y liceos que se interesen por

la robótica, la programación y la tecnología. El IX Curso finalizó el 19 de junio 2009. Además programan, para colegios y liceos, visitas guiadas a y demostraciones de diversos equipos y proyectos de robótica en el Departamento de Electrónica y otros de la UTFSM. La III Escuela de Robótica, Nanotecnología y Neurociencia, de una semana, se realizó en julio 2009. El Centro, con el Departamento de Electrónica, organizaron el XXV Congreso Ingelectra 2009. Estos Congresos están dirigidos a alumnos de la Educación Superior en Electricidad, Electrónica e Informática. Incluyen Cursos Tutoriales y Presentaciones por expertos y un Concurso de Trabajos, o Artículos, en niveles de Pregrado y Postgrado.

El Centro de Robótica siempre tendrá un lugar muy especial en mi vida. Me siento muy feliz, honrado y orgulloso de haber podido participar, con Cristian Díaz, en su creación, y así haber podido demostrar que en Chile sí se pueden hacer cosas. Ésa era la barrera y miedo que existían en el Departamento cuando comenzamos. Crecí mucho con esa experiencia: el Centro me enseñó, creo, las lecciones más importantes de mi experiencia profesional. Con Cristian Díaz creo que logramos crear y consolidar el Centro. Es como ver crecer un niño. El Centro ha continuado desde que nos fuimos, está perdurando y, más aún, está creciendo. Para mí esto es lo más importante, y lo que me da más orgullo y alegría. Ojalá esto siga inspirando a las nuevas generaciones y que se rompan aún más barreras.

Iván Krasnev Dimov.

B Muestra Electrónica

La Muestra Electrónica de la UTFSM es una iniciativa de alumnos de ingeniería electrónica de la Institución. Se realiza en el Departamento de Electrónica UTFSM en la llamada Semana Sansana en los meses de octubre de cada año. Sansano es el apodo informal de los alumnos de la UTFSM.

La Muestra se inició en 1991 como una iniciativa de un grupo de alumnos del Departamento de Electrónica deseosos de difundir sus conocimientos adquiridos y exponer públicamente proyectos realizados en los laboratorios. Han tenido siempre el respaldo del Departamento y de profeores de éste. Así, primariamente era, y es, un foco de difusión del potencial creativo de los alumnos de electrónica de dicho Departamento. Pero, además, se ha convertido en una instancia donde alumnos de diversos colegios, liceos y universidades se reúnen para mostrar y poner a prueba sus conocimientos y creaciones. Se ha convertido ahora en una actividad nacional en la que participan jóvenes emprendedores y grandes empresas ya establecidas. Ha evolucionado hasta ser un referente en desarrollo, inventiva y creatividad aplicada a la tecnología.

Sus objetivos son: Impulsar el desarrollo tecnológico nacional; Incentivar a jóvenes talentosos a introducirse en el quehacer creatico; Motivar a alumnos de colegios y estudiantes nuevos de las universidades a emprender iniciativas tecnológicas; Dar a conocer avances y alcances de la electrónica y la robótica.

En la actualidad la Muestra ELO consiste en EXPO ELO y Competencia ELO. Esta última tiene dos niveles: Amateur y Avanzado. Se mantiene el espíritu original de esta iniciativa, pero hay ciertas instancias de apoyo a competidores noveles y, gracias a la Institución y empresas diversas, se ofrece algunos premios e incentivos a los competidores exitosos.

C Exposición de Tecnologías

Comprende tanto la Muestra Electrónica como la Competencia Robótica durante dos días de octubre de cada año, como se indicó. En 2009 se realizará el 5 y 6 de octubre. En ella trabaja un número grande de alumnos y alumnas voluntarios, de los que sólo se menciona aquí a los directivos: Sebastián Berríos, Olga Godoy, Tomás Girardi, Sebastián Araya, Jaime Martínez y Francisca Arellano. El programa aparece en la página web del Departamento.

D Feria de Empresas y Trabajo

La Feria de Empresas y Trabajo, FET, fue creada en 1993 por el Dr. Walter Grote H., del Departamento de Electrónica, para relacionar a los titulados y egresados de Electrónica con el mundo empresarial. Esta iniciativa se ha extendido a toda la Universidad y es administrada por alumnos de distintas carreras y Departamentos. Es la principal instancia para reunir a los recién titulados y egresados de la Institución con importantes empresas del país. Su objetivo es brindar las herramientas necesarias para establecer vínculos sólidos entre alumnos y empresas y principalmente integrar a los futuros profesionales al mercado laboral, fortaleciendo con ello el desarrollo de las empresas del país. Su misión es generar comunicaciones efectivas entre empresas y alumnos, para aumentar las contrataciones de profesionales egresados de la UTFSM en el mercado laboral. Logra prácticas, memorias y trabajos para todas las carreras de la Institución. En 2009 la preside Cristián Pérez, de Ingeniería Civil Electrónica, y la integran Silvana Esparza, Bernardo Chavarri, Oliver Verdugo, Pablo Insotroza, Daniel Rodríguez, Yuri Larenas y Stephan Mahn. La XVII FET se efectuará el 7, 8 y 9 de octubre de 2009.

E Oficina de Servicios Integrados OSI

Esta entidad nació como una iniciativa de alumnos del Departamento de Electrónica y se ha extendido a la Universidad. Su objetivo es proveer de servicios internos de impresión y duplicación de documentos y apuntes a alumnos, profesores y funcionarios. Sus servicios principales son de fotocopiado, duplicación digital, impresión en blanco y negro y en color, anillado, encuadernado, disquetes, discos compactos y anillado. En OSI trabajan 33 alumnos y alumnas.

F Orquesta Estudiantil de la Universidad Técnica Federico Santa María

La Orquesta Estudiantil de la UTFSM fue creada en 2006 por Pedro Toledo Correa, estudiante de Ingeniería Civil Electrónica. Tiene por objetivo brindar a los alumnos de la UTFSM la posibilidad de desarrollo en una mayor cantidad de áreas, y por consiguiente integral, a través de la iniciación o continuación de estudio en la interpretación de instrumentos clásicos, insertos en una agrupación musical que cumpla con los cánones establecidos de Orquesta. Para lograr lo anterior se realizan principalmente cuatro acciones: brindar un espacio adecuado para la práctica de instrumentos clásicos en una Sala de Música correctamente equipada; prestar instrumentos a los alumnos, para que el estudio no dependa de la tenencia de ellos; dar clases a los alumnos participantes, de forma que puedan conseguir una evolución guiada en el aprendizaje del instrumento que practican o que desean practicar; y generar la instancia de una orquesta para que los objetivos personales y comunes converjan hacia la difusión cultural que puede lograr una organización de este tipo.

La idea de la Orquesta surgió de una conversación casual con Eli Díaz, un alumno de Construcción Civil. En septiembre 2006 se empezó a formar la Orquesta y éramos diez en nuestra primera presentación. En 2009 la Orquesta está conformada por 50 alumnos, de 10 carreras de la Casa Central de la Universidad, y hay una lista de espera de 40. Mi experiencia en el Centro de Robótica me sirvió mucho en la creación y organización de la Orquesta. Desarrollamos una temporada artística que también llevamos a las Sedes posibles, para contribuir a la difusión cultural. El establecer una orquesta en una universidad tan científica como la nuestra ha sido un arduo trabajo, ya que debemos luchar constantemente con el estigma de ser sansanos. Pero cada vez se entiende mejor que las capacidades de los alumnos no se centran solamente en las matemáticas sino que somos capaces de desarrollar muchas cosas más si somos apoyados y creen en nosotros, capacidades que luego exportamos a las áreas de la ingeniería siendo profesionales más completos y preparados.

Pedro Toledo Correa.

G. Club de Música UTFSM

El Club de Música UTFSM fue creado en 2001 por Juan Yáñez Morales, alumno de Ingeniería Civil Electrónica, y fue dirigido por él, junto con Daniel Acevedo, Fernando Quirós y Rodrigo Guerra, hasta su egreso en 2004. El Club nació por la inquietud y necesidad de un grupo de estudiantes de Ingeniería Civil Electrónica de disponer en la Universidad de una entidad que se preocupara del desarrollo de la música popular. Con el apoyo de gran parte del alumnado, participó en fondos concursables en 2001, logrando así el primer objetivo fijado: tener una sala de ensayo con el equipamiento mínimo para funcionar, el que consistió en una batería y amplificación vocal. En el año 2002 esos equipos fueron utilizados en encuentros y festivales musicales tanto con bandas de la universidad como de fuera, fortaleciendo las bases del Club en cuanto a su misión, visión y objetivos. En 2003 se consolidó el Club con la obtención de su Sala de Ensayo exclusiva, lo que permitió que 14 bandas ensayaran semanalmente dentro del recinto universitario. Además, fueron adquiridos nuevos equipos tras la participación en los fondos lanzados ese año y el lanzamiento de la página web. Asimismo se gestionó de manera estable la participación de estas bandas en eventos anuales de la USM como la Semana Mechona y Semana Sansana, y en tokatas de beneficencia organizados en la Universidad. Se dispone de equipos para utilizarlos en recitales. Cafés Literarios. UTFSMetalFest, homenaies y muestras de cortometrajes, entre otras actividades. El Club de Música, ya establecido en nuestra casa de estudios, cuenta con una demanda de muchas bandas, que eran 20 en 2004 y más de 30 en 2009, con unos 150 participantes.

H Iniciativas individuales de alumnos de Telemática UTFSM

En las secciones precedentes se han descrito iniciativas de grupos o centros de alumnos del Departamento de Electrónica. No es posible exponer aquí las numerosas iniciativas individuales de los alumnos del Departamento. Sin embargo, se ha considerado útil y de interés incluir algunas iniciativas individuales de alumnos de Ingeniería Civil Telemática, para contribuir algo más en el conocimiento de esta carrera novel y de gran importancia y futuro. Todas las personas nombradas a continuación son, o eran en ese tiempo, estudiantes de Ingeniería Civil Telemática, salvo en las excepciones expresamente indicadas.

Javier Giovannini y Marcos Segura iniciaron en 2008, en un curso de Seminario, la creación de un juego, *Hole Ball*, para iPhone. Esta iniciativa fue continuada por J. Giovannini, quien ha obtenido una licencia para distribuirlo en el mercado. Tiene nueve niveles de dificultad y el autor proyecta agregarle otros adicionales, en consonancia con las nuevas versiones del sistema operativo del teléfono.

David Berríos y Jorge Ulloa, junto con el alumno Alejandro Rivas, de Electrónica, han creado un sistema de monitoreo inalámbrico en tiempo real, *Lem Project*, que pretende perfeccionar el nivel de monitoreo industrial, a través de la tecnología de red de sensores inalámbricos distribuidos.

Arturo Axtell y Claudio Navarro han creado *iLogica*, una empresa de diseño y creación de *webs 2.0* para el mercado nacional.

Verónica Flores y Felipe Jara organizaron en la UTFSM el *Encuentro ITS Chile*, en noviembre 2008. Asistieron más de 120 personas, que se interiorizaron de diversas áreas de investigación relacionadas con los Sistemas Inteligentes de Transporte.

Francisco Díaz ganó el concurso organizado por *MadBoxPC* que lo llevó por una semana a Taiwán y China para asistir a *Computex 2008*, una de las ferias de electrónica y consumo más relevantes en el mundo.

Para crear interfaces que permitan unir a las personas entre sí, con el espacio, con un colectivo o con una causa, los alumnos de la asignatura de Arte Multimedial, que dicta para la carrera de Ingeniería Civil

ndores y diversas dífonos.

Telemática UTFSM el arquitecto y artista Pablo Despouy, presentaron en la Universidad innovadores y creativos diseños, en diciembre 2008. El trabajo *Silent Space* consiste en una fiesta silenciosa, con diversas aplicaciones que permiten evitar la contaminación acústica, con música que se escucha a través de audífonos, todos sintonizados a la misma frecuencia. Otra iniciativa era una especie de guía para ciegos, quienes son guiados en un espacio por reacciones sonoras de un celular, que recibe indicaciones de un dispositivo GPS. Otro trabajo mostraba recorridos de personas a diario en el Transantiago, como para conocer y relacionarse con otros pasajeros similares. Finalmente, se presentó un Felizómetro, para medir la felicidad de las personas, con la idea de evaluar el estado de la gente en un lugar.

24

24

COMENTARIOS DE ALUMNOS

Los comentarios de los alumnos sobre el Departamento son muy importantes. En este capítulo se incluyen algunos, del amplio abanico disponible. Son de estudiantes actuales, año 2009, de Ingeniería Civil Electrónica, de Magíster o de Doctorado Se sigue un orden alfabético por apellidos.

El Departamento de Electrónica es un lugar que se presta para el desarrollo persona a nivel académico y profesional. Tenemos la suerte de contar con profesores de jornada completa con la disposición para responder toda clase de dudas en el ámbito académico y personal, y que dan los más variados consejos. Esta relación entre profesores y alumnos se percibe desde los primeros años, cuando se inician los ramos y laboratorios, en conjunto con compañeros, ayudantes y profesores. Y en este ambiente los alumnos nos vamos formando como profesionales. Una de las áreas más fuertes del Departamento es la Investigación, que se da en un ambiente de mutua colaboración entre profesores y alumnos de las diversas áreas de la electrónica, lo que permite desarrollar proyectos de gran envergadura y que incorporan distintas disciplinas.

Danae Apablaza Toledo

Alumna Distinguida 2009 y Alumna de Magíster

Llegué a la UTFSM un poco desorientado pero ansioso de empezar una nueva etapa en mi vida, conocer gente y desarrollarme profesionalmente, todo gracias al esfuerzo de mis padres. No tenía claro el camino a seguir pero escogí Ingeniería Civil Electrónica, carrera que parecía tener ciertos elementos de mi interés y que proyectaba un buen futuro. No ha sido fácil cursar los ramos, como es claro. Ha requerido esfuerzo y dedicación, pero un elemento clave en esto ha sido el apoyo de mis compañeros. Nos hemos ayudado mutuamente, desvirtuando el estereotipo competitivo de la Institución. Sin embargo, no todo ha sido estudios. En la Universidad he encontrado oportunidades para desarrollar otras actividades, como música, deportes y mi afición por la tecnología. Aquí es donde he vivido mis mejores experiencias y donde he conocido a mis grandes amigos, personas con que comparto intereses y opiniones. Puedo decir que mi decisión inicial fue correcta: esto es lo que me gusta, y estoy en el lugar indicado para mí.

Juan Catrileo Ojeda

Alumno Distinguido 2009

Mis años de estudios en la UTFSM y Departamento de Electónica están llenos de buenas experiencias y recuerdos. Como estudiante extranjero tuve que pasar por muchos cambios cuando llegué a Chile, desde Bolivia. Afortunadamente, mis compañeros y profesores me brindaron un trato muy afable, lo que me ayudó a acostumbrarme a esta nueva vida que empezaba en el primer semestre de mi carrera. El nivel de exigencia superó mis expectativas, y al principio me costó mucho alcanzar el ritmo de trabajo que impera en la Universidad. Actualmente me encuentro en el último año de la carrera, ya no me siento tan extranjero y estoy acostumbrado al alto ritmo de trabajo. El ambiente no ha cambiado mucho: mi generación sigue tan unida como siempre y lo mismo ocurre con las que han seguido y siguen. Por la vivencia que he tenido a lo largo de mi carrera, estoy convencido de que siempre podré hallar en la UTFSM gente de calidad, trabajadora, esforzada y amable, en los estamentos académicos, administrativos y estudiantiles.

Freddy Goldberger Rico

Memorista

Hay quienes dicen que los estudiantes de la UTFSM somos fríos y cuadrados, algunos nos tildan de locos y otros de sin vida. Puedo decir, como alumno del Departamento de Electrónica, que aquí cada uno es como quiere ser. El compañerismo aparece desde el primer año y, por lo que he vivido, siento que no se acabará en un buen tiempo. Los ex alumnos con quienes me encuentro recuerdan la Universidad tal cual la he vivido. Esa cercanía con los compañeros de distintas generaciones se siente, como también la que se tiene con los profesores y funcionarios del Departamento, que siempre están disponibles para apoyarnos y guiarnos. Cuántas veces sucedió que un saludo de pasillo, ya sea con profesores o compañeros, se transformó en una larga y amistosa charla. Creo que eso pasó todos los días...

Stjpe Halat Pardo

Alumno Distinguido 2009 y Alumno de Magíster

Ingresar a la UTFSM fue el inicio de un sueño que me transportó a un mundo que desconocía. Cuando llegué al Departamento de Electrónica me sentí inmediatamente parte de una gran familia. Además, en él tuve la oportunidad de trabajar como ayudante en la Red de Computadores del Departamento y en la preparación de páginas web para el Departamento y el Área de Electrónica Industrial. Como parte de mi labor en la Red debía dar apoyo a profesores y secretarias en caso de dificultades con sus computadores. Gracias a eso llegué a tener una gran cercanía con todos los integrantes de la familia electrónica. Estoy muy agradecida del apoyo que me brindaron en esas labores los destacados profesores responsables de ellas y de la ayuda de los funcionarios del Taller y del Pañol en trabajos de mantenimiento de los computadores. Adquirí y potencié habilidades que me permitieron, después de titularme de Ingeniero de Ejecución, trabajar profesionalmente durante dos años. Volví al Departamento y ahora estoy terminando mi memoria de Ingeniería Civil Electrónica. Estoy postulando a una beca de postgrado en Alemania, más madura, con otra visión de la vida, con un cariño que no puedo dimensionar por el Departamento de Electrónica, y feliz de haber podido recorrer en él parte de mi camino.

Karen Johnson Riquelme

Memorista

Desde la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso llegué en 2006 al Departamento de Electrónica de la UTFSM para ingresar al programa de Doctorado en Ingeniería Electrónica. En este programa he conocido a muchos académicos y alumnos del Departamento, quienes poseen una gran calidad humana y técnica. En este programa me hicieron ver además lo importante que es la investigación en las distintas áreas de la Ingeniería Electrónica. En mi proceso de formación de investigador comencé a trabajar bajo la guía de mi actual tutora de tesis, la Dra. Alejandra Beghelli Zapata. Gracias a su quía he ido adquiriendo conocimientos, experiencias y habilidades para



irme formando como investigador. Dentro de mis planes futuros está el incorporarme a la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso como académico, con el anhelo de aportar en ella, y el país, gracias a los conocimientos y habilidades adquiridas en el Departamento de Electrónica UTFSM.

Ariel Leiva López

Tesista de Doctorado

Mis recuerdos de la UTFSM surgen en pequeños retazos. Momentos como los compartidos con mis compañeros, profesores y amigos siempre están vívidos. Recuerdo que mis primeros pasos fueron bastante difíciles: los certámenes de matemáticas y física hacían temblar. Luego comencé a estudiar aquello por lo que realmente había venido a la Universidad, la carrera de Electrónica. Las clases de Electrónica eran entretenidas y cuando uno lograba hacer funcionar sus circuitos se sentía realmente orgulloso. El comprobar la teoría a través de resultados experimentales daba una satisfacción enorme. Más adelante llegó el momento de elegir la mención, lo que realmente le gusta a uno dentro de la electrónica, y mi elección fue la Electrónica Industrial, principalmente porque ella es una Electrónica en Grande. Han pasado varios años desde que ingresé pero perduran en mí buenos recuerdos dentro de la Universidad y por los pasillos de nuestro segundo hogar, el Departamento de Electrónica UTFSM

Álvaro Moya Obregón

Tesista de Magíster





- 25 GUILLERMO FEICK LEHFELDT
- 26 DISTINCIONES
- 27 LA GRAN FAMILIA ELECTRÓNICA UTFSM

25

GUILLERMO FEICK LEHFELDT Rector, Decano y Profesor Benemérito de la UTFSM

En este libro es imprescindible e inevitable dedicarle un capítulo a uno de los preclaros Académicos de la Universidad Técnica Federico Santa María durante sesenta años, y creador de la especialidad y luego carrera de Ingeniería Electrónica en la UTFSM, primera en Chile y en América, como derivada, y después separada, de la Ingeniería Eléctrica, y de seis y cuatro años.

Don Wilhelm Feick Lehfeldt nació en Düsseldorf, Alemania, en 1903. En 1927 se graduó de Ingeniero Electricista en la Escuela Técnica Superior de Berlín, donde alcanzó el título o grado de Diplom Ingenieur, con Telecomunicaciones como su especialidad principal.

En el decenio de 1930 la naciente Universidad Técnica Federico Santa María, fundada en Valparaíso frente al Océano Pacífico, en la parte de Mar Chileno, y en plena Gran Depresión Mundial, buscaba en Europa, principalmente en Alemania, profesionales destacados que quisieran emigrar a Chile para enseñar y educar a los futuros ingenieros especializados chilenos que se pensaba preparar, conforme a lo estatuido por el insigne filántropo, don Federico Santa María y Carrera, que había legado esa Universidad.

Don Wilhelm ingresó como Profesor a la UTFSM en 1937, en la Facultad de Electrotecnia, cuyo desarrollo, y el de la Universidad, impulsó durante sesenta años. Se nacionalizó chileno, con el nombre de Guillermo.

Don Guillermo era una persona imponente y concitaba respeto por su carácter amable pero directo y disciplinado. Su especialidad principal, como se indicó, eran las Telecomunicaciones pero con igual visión y brío impulso otras áreas de la electricidad y electrónica. En telecomunicaciones, comunicaciones y electrónica impuso un sello característico en la Facultad de Electrotecnia, y en el Departamento de Electrónica después. Dicho sello ha perdurado y ha sido continuado por sus ex alumnos y actuales académicos en el Departamento de Electrónica y constituye una característica singular de los Ingenieros Civiles y de Ejecución Electrónicos UTFSM en dicha Subespecialidad o Mención.

Don Guillermo fue Decano de la Facultad de Electrotecnia durante varios decenios. En dicha calidad, además de Profesor, impulsó el crecimiento y avance de ella en varias direcciones, preocupándose de incorporar nuevas tecnologías que iban surgiendo en el mundo, además de nuevos profesores para ellas, principalmente de ex alumnos que quisieron volver como tales a su Alma Máter.

En aquellos decenios iniciales la UTFSM se dedicaba principalmente y con énfasis a la docencia y a la formación de profesionales. No obstante, don Guillermo incentivaba la investigación y desarrollo que se pudiera realizar con apoyo de la Ley del Cobre, la de esa época. También, en 1960, y de acuerdo con los planes de la nueva Rectoría que asumió entonces, incentivó la introducción del Doctorado en Ingeniería Eléctrica, que incluía Electrónica, el que se inició con ayuda de la Agencia Internacional de Desarrollo del Gobierno de Estados Unidos y de la Universidad de Pittsburgh, de Pittsburgh, Pennsylvania. Ese Doctorado y el de Química UTFSM fueron señeros en Chile y Latinoamérica.

Algunas de las actividades específicas y pioneras de don Guillermo que se recuerdan son: creación o formación de la radioemisora de la UTFSM, que es la más antigua en América Latina y, posiblemente, de habla hispana; importación, instalación y puesta en operación del primer transmisor estereofónico

en la Quinta Región de Chile; e importación, instalación y puesta en servicio del primer transmisor con modulación por ancho de pulsos, en Chile. En estas innovaciones, así como las sucesivas generaciones de plantas telefónicas, don Guillermo fue apoyado profesionalmente por el Académico Sergio Olavaria Simonsen, Ingeniero Civil Electrónico UTFSM, quien ha servido además en importantes cargos directivos en la Universidad, como Vicerrector y Director, actualmente, del Departamento de Electrónica UTFSM, y autor de la iniciativa de publicar el presente Libro. Asimismo, don Guillermo, con apoyo de otros profesores, autorizó la adquisición de los primeros computadores analógicos , un computador híbrido y algunos computadores digitales pequeños, de esas épocas.

En 1958, don Guillermo, con apoyo de los profesores Esteban Azpiri Garralda, Ingeniero Civil Electricista de la primera generación UTFSM, y Franz Sauerland, de nacionalidad alemana, creó las carreras de Ingeniería Civil Electrónica y de Ejecución Electrónica. En 1982, don Guillermo fue partícipe en el término de la Facultad de Electrotecnia y la creación de Departamentos autónomos de Electricidad y de Electrónica. También de esa Facultad había emanado la creación del Departamento de Informática UTFSM. Don Guillermo fue Vicerrector Académico de la UTFSM durante un período. En una época, del decenio de 1970, debió asumir como Rector Provisorio de la Universidad, para superar, como única persona aceptada por todos, una crisis interna por la que atravesó la Institución.

Don Guillermo, uno de los pocos Profesores Beneméritos iniciales de la UTFSM, falleció en Valparaíso en 1997. Siempre se le recuerda con aprecio y respeto. El Auditorio del Departamento de Electrónica conmemora su nombre.

26

DISTINCIONES

26

En este capítulo se mencionan algunas distinciones que han recibido Miembros del Departamento de Electrónica UTFSM, entendiendo por tales a académicos, investigadores, memoristas y tesistas. Las distinciones, de Instituciones o Entidades externas a la Universidad, son de variados tipos pero se ha considerado conveniente agruparlas en un solo capítulo. En el caso de publicaciones la distinción radica en el número de citaciones de ellas por otros autores, lo que es considerado, internacionalmente, como un índice de la importancia, relevancia y utilidad de ellas.

A · Miembros del Grupo de Investigación de Electrónica Industrial, del Área del mismo nombre, dirigido por el Dr. José Rodríguez Pérez, y cuya composición y logros aparecen en otros capítulos han recibido notables distinciones, tales como:

Editores Invitados de 5 Secciones Especiales en la importante revista *IEEE Transactions on Industrial Electronics*.

Premio Best Paper de IEEE Transactions on Industrial Electronics, en 2007. *Predictive Current Control of a Voltage Source Inverter*, de J. Rodríguez, J. Pontt, C. Silva, P. Correa, P. Lezana, P. Cortés, U. Ammann, IEEE Transactions on Industrial Electronics,vol. 54, no. 1, pp. 495-503. Feb. 2007.

Samir Kouro, Patricio Cortés y Hernán Miranda, Investigadores Asociados del Grupo fueron distinguidos como Investigador Más Joven con Proyectos Fondecyt en los concursos 2004, 2005 y 2006, respectivamente. Samir Kouro fue además segundo en el concurso 2006. El proyecto de Pablo Lezana, del mismo grupo, fue el cuarto mejor Proyecto Fondecyt de Ingeniería en el concurso 2006.

- **B** · El Departamento de Electrónica es el único departamento de ingeniería eléctrica/electrónica de Chile cuyo Doctorado ha recibido Acreditación por seis años, a contar de 2009.
- € · Los Académicos del Departamento Sergio Olavarría Simonsen y Héctor Carrasco Espinoza han participado como expertos en el Comité de Estudios de Normas para la Televisión Digital en Chile. El Profesor Sergio Olavarría participó también en el anterior Comité de Veedores dedicado a esos estudios.
- **D** · La Dra. Alejandra Beghelli Zapata ha sido distinguida con nominación como Investigadora Asociada por City College of London, prestigiosa universidad del Reino Unido.
- **E** . La Tesis de Magister de Daniel Andler O., Análisis de la eficiencia de los métodos de modulación aplicados al convertidor multinivel NPC, guiada por el Dr. José Rodríguez P., fue premiada en el II Concurso de Tesis o Memorias de pre y posgrado en Eficiencia Energética 2008 de la Fundación Chileatractivo y el Programa País Eficiencia Energética.
- **F** .El Dr. Juan L. Hernández Sánchez fue honrado, por la llustre Municipalidad de Valparaíso, con el Premio Municipal de Ciencias Exactas y Naturales y de Tecnología 1999.

G Publicaciones ISI muy citadas

El número de citaciones recibidas hasta junio 2009 figura entre paréntesis.

Modified least-squares algorithm incorporating exponential resetting and forgetting

Salgado ME, Goodwin GC, Middleton RH

International Journal of Control, vol. 47, no. 2, pp. 477-491, Feb. 1988. [74]

Connection between continuous and discrete Riccati-equations with applications to Kalman filtering

Salgado ME, Middleton RH, Goodwin GC

IEE Proc.-D, Control Theory and Applications, vol. 135, no. 1, pp. 28-34, Jan. 1988. [22]

MIMO interaction measure and controller structure selection

Salgado ME, Conley A,

International Journal of Control, vol. 77, no. 4, pp. 367-383, Mar. 2004. [18]

Performance limitations for linear feedback systems in the presence of plant uncertainty

Goodwin GC, Salgado ME, Yuz JI

IEEE Transactions on Automatic Control, vol. 48, no. 8, pp. 1312-1319, Aug. 2003. [17]

Frequency-domain sensivity functions for continuous-time systems under sampled-data control

Goodwin GC, Salgado ME

Automatica, vol. 30, no. 8, pp. 1263-1270, Aug. 1994. [17]

Performance bounds for feedback control of non-minimum phase mimo systems with arbitrary delay structure

Silva El, Salgado ME

IEE Proc.- D, Control Theory and Applications, vol. 152, no. 2, pp. 211-219, Mar. 2005. [10]

On sampled-data models for nonlinear systems

Yuz JI, Goodwin GC

IEEE Transactions on Automatic Control, vol 50, no. 10, pp. 1477-1489, Oct. 2005. [7]

27

LA GRAN FAMILIA ELECTRÓNICA UTFSM

27

En la Universidad Técnica Federico Santa María, como en todas las universidades del mundo, es relativamente usual el que algunos alumnos, en cualquier año o época, sean descendientes de ex alumnos de la Institución. Se sienten atraídos por la UTFSM como Institución señera. Pero, además, puede que anhelen estudiar en esa Universidad en que sus padres o abuelos cumplieron sus sueños y de la cual les hablan con tanto cariño y nostalgia. Pasan a ser miembros de la Gran Familia UTFSM, que incluye académicos, funcionarios, alumnos, ex alumnos y personas que admiran o apoyana la Institución. Dentro de esa familia hay otras en todas las Sedes y Departamentos de la Institución.

En este último capítulo del libro se ha querido recordar algunos casos de familias y generaciones sucesivas dentro de la Gran Familia Electrónica UTFSM. No es posible incluir todos los casos notables, los que son simbolizados por los presentados en la Sección A.

Como han expresado alumnos y ex alumnos en los Capítulos de Comentarios de este Libro, el ambiente del Departamento de Electrónica UTFSM parece aparentemente técnico, y frío en lo humano. Empero, como ellos mismos reconocen y agradecen, han encontrado que en realidad el Departamento es como una gran familia de alumnos, profesores y funcionarios, en la que han sido acogidos y dentro de la cual han logrado cumplir sus metas o sueños.

Los sentimientos nunca están de más y en este capítulo se ha querido incluir al menos dos testimonios de ellos, en las Secciones B y C.

También, aunque el libro ha tratado los casos exitosos de quienes se han titulado en el Departamento, parece justo recordar a alumnos que no pudieron cumplir sus sueños de ser Ingenieros Electrónicos UTFSM, por razones que van desde socioeconómicas hasta muerte prematura. Como representativos se incluyen dos casos en la Sección D.

A Generaciones familiares dentro de la Gran Familia Electrónica UTFSM

Se puede decir que don Guillermo Feick Lehfeldt, quien ha sido recordado en un capítulo especial de este libro, forma parte de una familia de cuatro generaciones ligadas a la UTFSM, con su suegro, Dr. Karl Laudien, primer Rector UTFSM, su hijo Rodolfo Feick Laudien y su nieto Eduardo Feick.

Los cuatro hijos del matrimonio de don Jorge Gutiérrez Clavería, Ingeniero Civil Electrónico UTFSM, y de doña Teresa López Titus, primera Ingeniero de Ejecución Electrónica UTFSM, se han titulado en la Universidad, y dos de ellos, Alejandro y Felipe, como Ingenieros Civiles Electrónicos.

Dos de los hijos de don Leopoldo Silva Bijit, Ingeniero Civil Electrónico UTFSM y Académico del Departamento de Electrónica, Leopoldo y Carlos Silva Lutty, son Ingenieros Civiles Electrónicos UTFSM.

Los cuatro hijos de don Zacarías Gómez Díaz, recordado Ingeniero Civil y Magíster Electrónico UTFSM, han estudiado total o parcialmente en el Departamento de Electrónica UTFSM o en esta Universidad: Zacarías Gómez Urízar , Ingeniero Civil y Magíster Electrónico; Juan Gómez U., Ingeniero Civil y Tesista Electrónico UTFSM; Agustina Gómez U., Ingeniero Civil Industrial U. de Antofagasta, MBA UTFSM; y Martín Gómez U., quien cursó tres años de Ingeniería Civil Electrónica UTFSM y luego optó por una carrera de Profesor en otra universidad de Valparaíso.

Cristián Rojas Enos, distinguido Ingeniero Civil y Magíster Electrónico UTFSM y Doctor en Ingeniería en la Universidad de Newcastle, Australia, es hijo del Doctor Ingeniero don Ricardo Rojas Reischel y de doña Elizabeth Enos Nelson, ambos Ingenieros Civiles Electrónicos UTFSM.

Hay muchos otros casos de matrimonios, padres e hijos, abuelos y nietos, de profesionales electrónicos UTFSM, pero se espera que los citados sean representativos de todos.

B Agradecimiento de un padre por homenaje a su hijo Alumno Distinguido 2009.

El Departamento de Electrónica distingue anualmente a sus alumnos de alto rendimiento académico en su carrera. La nómina completa de los alumnos homenajeados en 2009 figura en otro capítulo de este libro. Se les celebra en una sencilla Ceremonia.

Juan José Catrileo Ojeda, de la Generación de Ingreso 2006, fue uno de los alumnos homenajeados. Sus familiares, de Temuco, no pudieron asistir a la Ceremonia y su padre, don Adrián Catrileo S., envió una carta de agradecimiento al Profesor Sergio Olavarría Simonsen, Director del Departamento. Esta misiva fue acogida con mucho respeto y aprecio por los Miembros del Departamento y se ha considerado honroso el incluirla en este libro:

Estimado señor Director:

Por intermedio de la presente me es grato saludar a Ud., y agradecer por el envío de esta hermosa noticia que como familia nos llena de orgullo por nuestro hijo Juan José. Aunque nuestro hijo siempre ha sido una persona muy dedicada a sus estudios, sin duda este reconocimiento que le entrega la Universidad será gratificante para él y motivará aún más su entusiasmo e interés en la Electrónica.

Aprovecho esta oportunidad, y por su intermedio, de agradecer igualmente al grupo de profesores del Departamento de Electrónica, que con su trabajo también han sabido motivar y guiar con éxito el aprendizaje logrado por Juan José.

Estaremos a la distancia, el 31 de marzo, pensando en la distinción que le será otorgada a nuestro hijo y esperando que siga con éxito su desarrollo educacional en el Departamento de Electrónica de la Universidad Técnica Federico Santa María.

Le saluda cordialmente,

Adrián Catrileo S.

C Recuerdo del Profesor D. Homero Cápona A. por su nieto alumno Jorge Cápona G.

Don Homero Cápona Araya perteneció al primer curso de Ingenieros Civiles Electricistas de la ex Facultad de Electrotecnia UTFSM. Después de titularse y trabajar profesionalmente retornó a la UTFSM como uno de sus primeros profesores c hilenos. Don Federico Santa María había estatuido que durante los primeros diez años de la Institución todos sus profesores debían ser extranjeros.

En el Capítulo de Comentarios de Ex alumnos Destacados la mundialmente distinguida Doctora en Ingeniería Nuclear, Cecilia Astorquiza Vivar, ahora Cecilia Misu, Ingeniero Civil Electrónico UTFSM, 1976, expresó:

Como alumnas, entre puros varones, en la Facultad de Electrotecnia UTFSM nunca nos trataron como diferentes a los hombres. Se exceptúa don Homero Cápona, quien en laboratorios nunca permitió que las damas cargáramos con equipos pesados y eso se lo exigía a los alumnos varones.

Jorge Cápona González, nieto de don Homero, es alumno de Ingeniería Civil Electrónica en el Departamento. Al conocer ese comentario, recordó así algo de su abuelo:

¡Qué grato es el leer sobre mi abuelo!. Él fue para mí una persona admirable: primero por haber logrado sobresalir y ser profesional, y luego por haber formado y sacado adelante una gran familia. Son variados los recuerdos que tengo sobre él. Destaco principalmente el gran cariño que sentía por la Universidad. Siempre se preocupaba de estar al tanto del quehacer de nuestra Institución. Cuando le comenté que entraría a estudiar Electrónica se refirió al cuerpo docente que tendría, comentándome que varios de los profesores habían sido alumnos suyos. Quiero mencionar también que cuando falleció fue sepultado con la corbata de la Universidad, lo que refleja la importanc ia que tuvo en su vida el haberse formado en nuestra Institución y el haber tenido la oportunidad de preparar profesionales en ella.

D. Alumnos que no pudieron cumplir sus sueños de ser Ingenieros Electrónicos UTFSM

Muchísimos alumnos y alumnas han realizado sus anhelos de ser Ingenieros Electrónicos UTFSM. Muchos otros no pudieron cumplir ese sueño, por causas ajenas a su capacidad, inteligencia y esfuerzo, como, por ejemplo, desde razones socioeconómicas hasta de muerte prematura. Se ha querido aquí, para finalizar el libro anotar dos casos:

Por razones socioeconómicas, expresó RMC, debí retirarme de la UTFSM, volver al hogar de mis padres en Santiago e ingresar a otra Universidad. Es muy buena Universidad y estoy bien en ella. Pero no lograré cumplir mi sueño de ser Ingeniero Civil Electrónico UTFSM.



Patricio Jiménez Recabarren, alumno de Ingeniería Civil Electrónica UTFSM, pereció en 2002, junto a todos sus compañeros de expedición, en Campos de Hielo Sur, inhóspito territorio chileno. Don Eduardo Calderón Pérez, Instructor del Departamento de Ciencia de Materiales UTFSM, les dedicó a esos jóvenes un emotivo poema, Andinistas por Siempre, del que se incluyen aquí unas líneas escogidas:

Allá en la lejanía de la abrupta montaña la amistad era Amistad. ... El silencio era infinito, los nombres se borraban ... cuando llegó el vacío...

EDITADO POR

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y SELLO EDITORIAL USM

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

CYK Diseño

IMPRESIÓN

GraficAndes*

Departamento de Electrónica Universidad Técnica Federico Santa María Valparaíso, Chile