

## Memorias de la Automática

En este número de RIAI en la Sección de memorias escribe la D<sup>ra</sup> María Inés Valla que nos presenta “Algunas anécdotas de cómo se desarrolló el Control Automático en Argentina”. Con esta aportación RIAI continua en la línea, iniciada hace ahora un año de ir exponiendo en su sección “*Memorias*” los inicios de los grupos iberoamericanos de Control Automático (ver vol. 8, 2, abril 2011, pp. 126-128 donde se recoge la Historia del Control Automático en México). Debido a la extensión del artículo se ha dividido en dos partes. En esta primera se aborda al nacimiento de los principales grupos de control automático en Argentina.

María Inés obtuvo en 1980 su grado en Ingeniería de Telecomunicaciones, otorgado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata (FI-UNLP). En 1994 obtiene en la misma institución el grado de Doctora en Ingeniería con la Tesis doctoral: “Control de motores de reluctancia conmutada”. Inició su carrera docente en la Facultad de Ingeniería de la UNLP como alumna ayudante en 1978, hasta alcanzar en 2004 la categoría actual de Profesora Titular con dedicación exclusiva.

Es miembro del IEEE desde 1979 y desde 2010 es Fellow de esta asociación. Miembro vitalicio del Administrative Committee de la Industrial Electronics Society. Miembro del Industrial Drives Committee de la Industry Applications Society. Miembro del International Affairs Committee de la Control System Society. Editora asociada del IEEE Transactions on Industrial Electronics desde 2007 y editora asociada de Tecnología de RIAI también desde 2007. Es autora y/o co-autora de más de 50 trabajos publicados en revistas indexadas en el SCI y de unos 60 trabajos en actas de congresos de primer nivel internacional.

Sebastián Dormido Bencomo

### Algunas anécdotas de cómo se desarrolló el Control Automático en Argentina. 1ª Parte Orígenes de los diferentes grupos

No es fácil definir cuando comenzó el Control Automático en la Argentina. La mayoría de los grupos de investigación se iniciaron junto a otros de ciencias duras como puede ser Química y Física o cercano a grupos de investigación en tecnología química.

Los inicios del Laboratorio de Electrónica Industrial, Control e Instrumentación (LEICI) en la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) se encuentran en el desarrollo de instrumental electrónico para experimentos de Física. En 1968, el Ingeniero Carlos Christiansen, inició un laboratorio de producción y mantenimiento de instrumentos para física experimental, que evolucionaría con el paso del tiempo en lo que hoy es el LEICI. Su personalidad y calidad de trabajo rápidamente atrajeron colaboradores de entre sus alumnos. Comenzaba así la captación de recursos humanos. En 1970 Carlos Christiansen es designado Profesor Adjunto de la Cátedra de Electrónica Industrial en el Departamento de Electrotecnia donde amplía su tarea de formación de auxiliares docentes con sus colaboradores de laboratorio a los que inicia en tareas de investigación en el campo de la electrónica y del control automático directamente ligadas a los trabajos de la cátedra. A finales de los años 70, con tres de sus primeros colaboradores ya formados (los ingenieros Mario Benedetti, José María Catalfo y Eugenio Tacconi) comienza la incorporación al laboratorio de becarios del CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas) y de la CIC-PBA (Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires). Este germen constituyó la base del LEICI y fue un camino precursor para otros laboratorios universitarios dedicados a la investigación en Ingeniería Eléctrica y Control Automático. La acertada conducción del Prof. Christiansen y su percepción del futuro, llevó al laboratorio a incorporarse al sistema científico nacional y recibir fondos por subsidios a través de concursos, resueltos por la evaluación sistemática de los resultados previos de investigación. Hoy en día el LEICI cuenta con 20 investigadores y cerca de 30 estudiantes de postgrado realizando sus Tesis de Maestría y Doctorado. Actualmente en el LEICI se desarrollan varias líneas de investigación ligadas al control automático tales como: nuevas estrategias de control para sistemas de estructura variable, control con restricciones, observadores y detección de fallos, control de

accionamientos, control para la generación de energías alternativas (eólica, solar e hidrógeno) y control de procesos biotecnológicos. Los investigadores del LEICI mantienen una activa colaboración con grupos de investigación en Argentina y en el exterior.

La historia de los estudios académicos en la Universidad Nacional del Sur en el tema de sistemas de control realimentado comienza en los años sesenta en el Departamento de Electrotecnia, siendo los ingenieros Jaime Feistein y Alberto Fregosi los que lideran al reducido grupo de trabajo que se inicia en esta temática. Entre otras publicaciones que realizaron puede destacarse un trabajo publicado en el IEEE Transactions on Automatic Control en el año 1969 en el que mostraban las propiedades particulares del lugar de las raíces obtenido por variaciones de un parámetro negativo en relación a las conocidas para las variaciones positivas del mismo. Este trabajo fue incluido como referencia en el libro clásico de Benjamin C Kuo. En el año 1976 y a consecuencia del proceso militar iniciado el mismo año, ambos fueron cesados en sus puestos y continuaron su investigación en México y Brasil. En el año 1981 el Dr. José Romagnoli, recién llegado de su estadía en la Universidad de Minnesota donde había realizado su Doctorado en Ingeniería Química, continúa sus actividades de investigación en la Planta Piloto de Ingeniería Química (UNS CONICET) de Bahía Blanca con la idea de trabajar en control de procesos. Romagnoli trajo, entre otras iniciativas, la de abordar temas de control predictivo y control robusto, área que estaba tomando fuerza en la comunidad científica a través de los trabajos de John Doyle. En el año 1982 se reúne con el Ing. Alfredo Desages que trabajaba en teoría de circuitos y comienzan una fructífera relación de una década que dio inicio a un nuevo grupo de investigación en el tema de los sistemas de control y la creación de un postgrado en Control del Sistema. Hoy en día forma una parte importante del Instituto de Investigaciones en Ingeniería Eléctrica “Alfredo Desages” de la UNS-CONICET. El Instituto tiene unos 30 profesores investigadores y alrededor de 20 estudiantes de postgrado trabajando en áreas como: Control, Comunicaciones, Dinámica de Sistemas, Electrónica, Electromecatrónica, Sistemas Digitales e Ingeniería de Programación.

En noviembre de 1973 se crea el Instituto de Automática, Sistemas e Informática (IASI), en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan. El primer director fue el Prof. Jorge de Luca. En 1977 se incorpora en sus laboratorios el primer computador industrial que era un PDP 11 y una computadora analógica de gran capacidad (EAI 581). Posteriormente, en 1983 durante la dirección del Prof. Benjamín Kuchen se cambia su denominación a la actual de Instituto de Automática (INAUT). Es a partir de este momento cuando el INAUT logra un crecimiento significativo basado en el énfasis de la cooperación interna entre los grupos incipientes que lo conformaban y la vinculación con otros centros del país y del extranjero. En el orden nacional fue importante la existencia del denominado Programa Nacional de Electrónica que financió proyectos de investigación en automática. A nivel internacional el INAUT participó muy activamente en el programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo del V Centenario (CYTED) así como en proyectos de cooperación internacional INCO y Alfa de la Unión Europea. El postgrado en Ingeniería de Sistemas de Control es receptor de doctorandos latinoamericanos (DAAD-Alemania) y mantiene convenios de doble titulación con España y Brasil. Las áreas actuales de investigación de mayor desarrollo en el INAUT son la robótica y la automatización industrial, las cuales se complementan con desarrollos tecnológicos y transferencia con el sector productivo local y nacional.

En el Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC) de Santa Fe, el Dr. Gregorio Meira dirigió durante los años que van de 1979 a 1981 un grupo de trabajo que diseñó la instrumentación y el control para la Planta Modelo Experimental de Agua Pesada de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). Se especificó la instrumentación completa (más de 400 sensores de campo y un sistema de control por computador para la sala de control) y se diseñaron más de 100 lazos de control. La inversión realizada fue de casi 5 millones de dólares. Lamentablemente la planta fue desarmada antes de su puesta en marcha por cambios en la política nuclear en Argentina. En la continuación de su tarea académica, el Dr. Meira dirigió varios trabajos de tesis de quienes hoy son docentes en universidades nacionales e investigadores de CONICET. En la década de los años 80 se constituyen en el INTEC otros 3 grupos ligados al control automático. El grupo del Dr. Vicente Costanza trabaja hasta el día de hoy en temas teóricos y aplicados. Estos últimos orientados hacia problemas de ingenierías química y biomédica. El Dr. Jacinto Marchetti y su grupo de trabajo desarrollan tareas de investigación en control configurable, control multivariable y control predictivo con aplicaciones a redes de intercambio calóricos y a operaciones y procesos de la industria química en general. En 1985 se reincorpora, el Dr. Dardo Marqués, que trabaja en temas asociados con estimación de estado, detección de fallos y control, particularmente aplicados a sistemas de transporte de gas natural y a biorreactores. En el año 2001 el Dr. Marqués suspendió sus tareas en el INTEC para desarrollar tareas de Director de Departamento de Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires, donde actualmente es profesor de Control de Procesos. Los distintos grupos mantienen una colaboración activa con grupos de investigación en Argentina, Brasil, Francia y España.

En la década de los 80 cuando existían muy pocos programas de postgrado en el área de ingeniería, se constituyó un grupo de trabajo de las Universidades Nacionales de La Plata (UNLP), del Sur (UNS) y de San Juan (UNSJ) con el fin de establecer un postgrado conjunto en Sistemas de Control. El proyecto que no llegó a concretarse por falta de presupuesto, fue el embrión de los postgrados en las 3 Unidades Académicas. Un primer paso se dio con la realización de la Escuela de Invierno de Control Automático organizada y realizada en Bariloche en Julio de 1987 por el Programa Nacional de Informática y Electrónica (PNIE) y

el Centro Atómico de Bariloche (CAB). En este evento se reunieron cerca de 25 jóvenes investigadores durante 2 semanas en las que asistieron a los siguientes 6 cursos intensivos: Introducción a la Teoría de Control Moderno, dictado por Eugenio Tacconi de la UNLP, Sensores Industriales dictado por Daniel Luppi del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), Microprocesadores en el Control Industrial dictado por José María Catalfo de la UNLP, Control de Procesos de Planta dictado por Mario Cesca de la Univ. Nac. De Tucumán, Identificación y Control Adaptable dictado por Carlos Muravchik de la UNLP y Control Óptimo dictado por Benjamin Kuchen de la UNSJ.



Escuela de Invierno de Control Automático realizada en el Centro Atómico de Bariloche (CAB) en Julio de 1987

En 1990, se crearon los programas de Maestría y Doctorado en Control de Sistemas en la UNS, Maestría y Doctorado en Ingeniería con el Departamento de Electrotecnia como departamento de referencia en FI-UNLP y Maestría y Doctorado en Ingeniería de Sistemas de Control en la UNSJ. Todos estos programas están acreditados con la máxima categoría del sistema de evaluación de postgrados en Argentina. El 27 de mayo de 1991 efectuaba su defensa de Tesis para obtener el grado de Doctor en Control de Sistemas de la UNS, Osvaldo E. Agamennoni. Su tema de tesis fue "Diseño de Controladores Robustos para Sistemas Multivariables", y la dirección estuvo a cargo del Ing. Alfredo Desages y del Dr. José Romagnoli. El 1 de Julio de 1994 María Inés Valla efectuaba la primera defensa de Tesis para obtener el grado de Doctora en Ingeniería en el Departamento de Electrotecnia de la FI-UNLP. El tema de tesis fue "Control de Motores de Reluctancia Conmutada", y la dirección estuvo a cargo de los Ingenieros Carlos Christiansen y José María Catalfo. En noviembre de 1994 se graduaron los primeros magíster en Ingeniería de Sistemas de Control de la UNSJ que fueron Fernando di Sciascio, Andrés Lage y Walter Colombo. En junio de 1995 se graduaron los primeros doctores en Ingeniería de Sistemas de Control en la UNSJ: Vicente Mut y Daniel Patiño. Los 5 fueron dirigidos por Benjamín Kuchen y Ricardo Carelli.

María Inés Valla  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional de La Plata  
mvala@ing.unlp.edu.ar