

## **DISCURSO PADRINO, LUIS MARTÍNEZ SALAMERO**

Rector, autoridades, colegas académicos, profesor Vadim Utkin, damas y caballeros:

Es un gran honor para todos nosotros que el profesor Utkin esté hoy aquí para recibir el título de Doctor Honoris Causa por la Universidad Rovira i Virgili. Es un gran motivo de celebración, especialmente para el Departamento de Ingeniería Electrónica, Eléctrica y Automática y para la Escuela Técnica Superior de Ingeniería que el profesor haya aceptado este nombramiento. Cuando la idea de la investidura empezó a circular en la Escuela y el Departamento, ésta fue acogida con entusiasmo y unanimidad ya que el trabajo del profesor Utkin está profundamente enraizado en la Ingeniería, es interdisciplinario y es aplicable en muchas especialidades de la misma.

Vadim Ivanovich Utkin nació en Moscú en 1937 en el seno de una familia rusa originaria de Siberia. Durante su juventud compaginó la práctica del hockey sobre hielo con sus estudios universitarios, licenciándose en Ingeniería en 1960 en el Instituto de Sistemas de Potencia de Moscú. En ese mismo año entró a formar parte del cuerpo de investigadores del Instituto de Ciencias de Control de dicha ciudad, donde obtendría los doctorados de Universidad y de Estado en 1964 y 1971 respectivamente, y donde dirigiría entre 1973 y 1994 el Laboratorio de Sistemas de Control Discontinuo.

Fue en esa época en la que realizó grandes contribuciones teóricas en el ámbito del Control Automático junto a otros colegas como Emilianov y Filipov, que permitirían sentar las bases de los Sistemas de Estructura Variable y del Control en Modo de Deslizamiento.

En aquellos años una comunidad científica formada por ingenieros, físicos y matemáticos buscaba el mejor encaje de los sistemas no lineales dentro de los

servomecanismos. Se había constituido en 1956 la Federación Internacional de Control Automático (IFAC) que servía como catalizador, sancionador y juez de las aportaciones que los científicos sometían regularmente a revisión o a debate en las incipientes publicaciones periódicas y en los congresos internacionales que cada cuatro años los reunía rompiendo las rígidas barreras de un mundo dividido en bloques desde el final de la segunda guerra mundial.

El extraordinario despegue de los servomecanismos durante dicha guerra se había fundamentado en un cuerpo teórico potentísimo que se basaba en el comportamiento en la frecuencia de los sistemas lineales y en la teoría de la realimentación, que desde los años veinte habían ayudado a cimentar Black, Nyquist y Bode. Sin embargo, los elementos no lineales ofrecían de entrada una dificultad insoslayable: no podían formar parte de una Teoría General y debían analizarse individualmente. La rápida difusión que había experimentado el diseño de los controladores en el dominio de la frecuencia en los sistemas lineales suscitaba el desarrollo de métodos de análisis de sistemas no lineales que permitieran la extensión de las técnicas lineales con criterios idénticos o similares, especialmente en la predicción de la estabilidad del servomecanismo. Los resultados obtenidos eran aproximaciones cuando el tratamiento era analítico, o eran descripciones exactas que requerían un complejo cálculo numérico detrás. Su aplicación tecnológica la constituían ciertos procesos industriales y fundamentalmente el control de actuadores en sistemas mecánicos. Muchos de estos casos representaban una conocida paradoja en Ingeniería: la simplicidad de su realización era inversa a la complejidad de su descripción matemática. Un común denominador de todos ellos era la aparición de dos o más tipos de descripción dinámica, es decir, de ecuación diferencial, dependiendo del modo o región de funcionamiento en el que se encontrase el sistema realimentado. Este comportamiento llevó al grupo de investigadores en torno a Emilianov y a Utkin a

formular la noción de sistema de estructura variable y a sistematizar su estudio. Se abrió así un capítulo apasionante en la intersección de las Matemáticas Aplicadas y de la Teoría de Control Automático que daría pronto sus frutos en robótica, regulación de máquinas eléctricas, control de procesos, y, años más tarde, en electrónica de potencia. En 1964 Filipov publica en inglés su teorema sobre ecuaciones diferenciales con segundo miembro discontinuo, que lleva a Utkin a formular la noción de control equivalente y del método asociado para estudiar los modos deslizantes en los sistemas de estructura variable. El camino estaba abierto para la sistematización del estudio, y en 1977 un artículo de Vadim Utkin en la revista Transactions on Automatic Control del Institute of Electrical and Electronics Engineers tiene una extraordinaria acogida por parte de la comunidad científica de Control Automático al presentar de forma detallada los fundamentos teóricos del control en modo deslizante en sistemas de estructura variable. A este trabajo le seguirían después la escritura de cinco libros y le acompañarían más de trescientos artículos científicos que hacen que en el día de hoy Vadim Utkin acumule más de cuatro mil citas en las revistas de Ingeniería más relevantes. En sus trabajos el Profesor Utkin ha contribuido a desarrollar métodos matemáticos para la descripción de los sistemas de estructura variable y de control en modo de deslizamiento, a elaborar principios de diseño basados en descomposición e invarianza a través de algoritmos de control y a aplicar dichos sistemas en la automatización de procesos, regulación de motores eléctricos, control de vehículos eléctricos e híbridos y control de manipuladores robóticos. Sus resultados teóricos han sido implementados en metalurgia, en la industria petroquímica, en la industria pesquera, en máquinas herramienta para el corte de metales, en la regulación de motores turbo-diesel, en la climatización de automóviles y en el control de la relación aire/combustible en vehículos híbridos.

Antes de ganarse el respeto y la admiración internacionales, le había llegado el reconocimiento en su propio país al serle entregado en 1972 el Premio Lenin, la mayor distinción científica en la antigua Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas. La colaboración internacional entre el Instituto de Cibernética de Moscú y la empresa yugoeslava Energoinvest en el período 1975-1978 en la aplicación del control en modo de deslizamiento a la regulación de motores eléctricos de inducción, de la que Vadim Utkin es el máximo responsable científico, le lleva a menudo a Sarajevo, de cuya universidad es nombrado Doctor Honoris Causa en 1978.

En 1994 se traslada a Estados Unidos donde ocupará hasta 2002 la cátedra Ford para profesores visitantes distinguidos en la Universidad Estatal de Ohio en Columbus. Durante ese período realiza una intensa actividad investigadora en sistemas de automoción en colaboración con empresas representativas del sector como el Laboratorio de Investigación Científica de Ford o la empresa DELPHY principalmente, desarrollando técnicas para el control y estimación de variables en los alternadores de los vehículos, para el control sin sensores de motores eléctricos asíncronos y para el control de geometría variable de motores turbo-diesel. Desde 2002 es catedrático de los Departamentos de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Eléctrica de dicha Universidad.

Su investigación en América amplía su reconocimiento internacional recibiendo en 2003 la medalla Oldenburger de la American Society of Mechanical Engineers (ASME), el título de Fellow del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) en 2004, el Premio Humboldt del Gobierno Alemán en 2005, siendo elegido miembro extranjero de la Academia de Ciencias y Artes de Bosnia-Herzegovina en 2008.

Vadim Utkin nunca se ha regodeado en todos estos galardones. Nunca ha dejado de trabajar ni de interesarse por nuevos campos en los que aplicar la teoría de sistemas de

estructura variable. Investigador visitante desde hace más de cuarenta años de centros prestigiosos en Estados Unidos, Japón, Alemania e Italia, acepta en 2009 una invitación del Departamento de Ingeniería Electrónica, Eléctrica y Automática de la URV para realizar una estancia de varios meses. Durante esos meses imparte un seminario semanal sobre control en modo de deslizamiento y colabora con el grupo de acogida a encontrar la justificación analítica del comportamiento de ciertos convertidores de potencia en funcionamiento entrelazado en configuración en anillo con un control por histéresis. Los resultados de esa investigación juntamente con otros trabajos previos han abierto la vía para consolidar el control en modo de deslizamiento en Electrónica de Potencia como una herramienta robusta, fiable y fácil de diseñar que se adapta de manera natural a la característica intrínseca de sistemas de estructura variable que ofrecen los convertidores electrónicos de potencia.

Maestro de maestros, el profesor Utkin anima desde hace más de veinte años una escuela de teoría de control de sistemas de estructura variable que se articula bienalmente en torno a la realización de un congreso internacional del mismo nombre en el que participan investigadores de todo el mundo que trabajan en el campo del control en modo de deslizamiento. Muchos de sus antiguos alumnos del Instituto de Ciencias de Control continúan su legado como investigadores prominentes de sistemas de estructura variable. En México nombres como Leonid Fridman, catedrático en la Universidad Nacional Autónoma de México, Alexander Poznyak, jefe de departamento en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Yuri Orlov, jefe de investigación en el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, atestiguan junto a Igor Boiko, profesor en la Universidad de Calgary o Segey Ryvkin, investigador en el mismo Instituto de

Ciencias de Control de Moscú , la continuidad de una escuela de investigación basada en el rigor matemático y en la permanente búsqueda de aplicaciones en la Ingeniería.

El profesor Utkin ha investigado la aplicación de la teoría de sistemas de estructura variable en muchos campos de la Ingeniería siendo quizás los sistemas electromecánicos el ámbito más representativo de su trabajo. Me gustaría acabar poniendo de relieve un aspecto de su obra que considero fundamental: la precisión y la elegancia en sus escritos, desprovistos de fárrago, algo que entronca con nuestra mejor tradición conceptista.

Rector Magnífico, en la medida en que me ha sido posible, he expuesto la vida y la obra del señor Vadim Ivanovich Utkin. Creo haber dicho lo suficiente para que con vuestra autoridad le sea otorgado el reconocimiento de sus méritos. Por tanto, Rector Magnífico, os pido que os dignéis nombrar doctor honoris causa al señor Vadim Ivanovich Utkin e incorporarlo a nuestra universidad.