

CURRICULUM VITAE RESUMIDO

Datos Personales

APELLIDOS: GUZMÁN SÁNCHEZ
D.N.I.: 75234101C

NOMBRE: JOSÉ LUIS
N.R.P.: 7523410157 Y0SC000062

Trayectoria y Resumen de Méritos Obtenidos

José Luis Guzmán Sánchez nació en Almería el 20 de marzo de 1979. Estudió Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (1997-2000) e Ingeniería Informática (2000-2002) en la Universidad de Almería obteniendo el trabajo al mejor Proyecto Fin de Carrera. Desde el año 2001 se encuentra vinculado al Grupo de Investigación de Automática, Electrónica y Robótica de la Universidad de Almería, y al finalizar sus estudios de grado consiguió diversas becas de doctorado que le permitieron finalizar la Tesis Doctoral con mención de calidad europea en el año 2006 y premio extraordinario de doctorado. Desde entonces ha disfrutado de varias figuras de profesor (Profesor Colaborador 2007-2009, Profesor Contratado Doctor 2009-2010) hasta alcanzar su situación actual de Profesor Titular de Universidad en el área de Ingeniería de Sistemas y Automática del Departamento de Informática. En marzo de 2013 obtuvo la acreditación nacional como Catedrático de Universidad.

Durante su activada investigadora ha obtenido diversas publicaciones: 3 libros nacionales y 2 libros internacionales, 6 capítulos de libro internacionales, 71 revistas internaciones indexadas en JCR (junto con otras 5 publicaciones en revistas no indexadas) y más de 150 comunicaciones en congresos nacionales e internacionales. Igualmente ha participado en 28 proyectos de investigación (siendo investigador principal de 1 proyecto europeo y 2 proyectos del Plan Nacional), en 31 contratos con empresas (siendo investigador principal en 4 de ellos) y es co-inventor de 3 patentes. Ha realizado 7 estancias de investigación (5 internacionales y 2 nacionales). Sus principales áreas de interés son control predictivo, control PID, y control jerárquico y robusto, con aplicación a procesos agrícolas, plantas solares, bioprocesos y educación en control (con aplicaciones en docencia e industria).

En el marco de estas líneas de investigación ha recibido diversos premios, destacando principalmente el 1st UNACOMA Vison Event Award por la European Society of Agricultural Engineers en 2006, el 1er premio al mejor trabajo en Educación en Control en las Jornadas Nacionales de Automática de 2006, el 1er premio ABB en las Jornadas Nacionales de Automática de 2010, el 1er premio de Ingeniería de Control en las Jornadas Nacionales de Automática de 2011, 2013 y 2015, 1er premio al mejor grupo de Innovación Docente de la Universidad de Almería en 2008 y 1er premio al mejor grupo de Innovación Docente de Andalucía (2008).

Finalmente, destacar que es miembro del Comité Español de Automática desde 2003 y de la IEEE Control System Society desde 2006. Es sub-coordinador del grupo de Ingeniería de Control de Comité Español de Automática y editor asociado de las revistas Journal of Franklin Institute y Journal of Advances Robotics Systems.

Contribuciones destacadas a resaltar para optar al premio Agustín de Betancourt y Molina

Además de las contribuciones obtenidas en el campo la Ingeniería de Control Automático con el desarrollo de nuevos algoritmos de control para optimizar los procesos productivos en sistemas agrícolas, plantas solares y fotobiorreactores industriales, las contribuciones más destacables a resaltar y con mayor reconocimiento durante la trayectoria investigadora de José Luis Guzmán están enmarcadas en el desarrollo de metodologías y herramientas que permitan facilitar la comprensión, el uso e implantación de algoritmos de control automático a nivel industrial y a nivel académico.

La Ingeniería de Control es una disciplina que ha tenido y aún sigue teniendo un tremendo impacto en la sociedad y en el sector industrial en particular (pilotos automáticos en aviones, control de velocidad crucero en vehículos, control de comunicación en computadores y teléfonos móviles, mejoras en sistemas de producción, etc.). Sin embargo, en el ámbito académico/investigación siempre ha existido la percepción de que dicho impacto podría ser incluso más elevado y con una mayor repercusión. Anualmente surgen numerosas contribuciones relevantes a nivel internacional en el campo de la ingeniería de control, pero solamente unas pocas llegan a transferirse a la industria y por tanto, a la sociedad. El principal motivo de este problema de transferencia de conocimiento se encuentra en que los nuevos resultados de investigación son demasiado específicos y complejos de comprender para personal que no esté inmerso en las tareas de investigación asociadas a los mismos. Generalmente, los investigadores estamos muy encerrados en nuestro campo y nuestras contribuciones son complicadas de ser comprendidas y utilizadas por personal de la industria. Por otro lado, las gran mayoría de empresas carecen de programas de formación continuos o de departamentos de entrenamiento que permitan mantener a su personal a la vanguardia de los nuevos resultados de investigación.

Con el fin de contribuir en la mejora de esta problemática, desde el año 2003, el investigador José Luis Guzmán comenzó a trabajar en el desarrollo de nuevas herramientas y metodologías como apoyo a la introducción y al entrenamiento de conceptos de nuevas tecnologías de control. De esta forma, comenzó a realizar su tesis en estos aspectos desarrollando herramientas que permitiesen facilitar la comprensión de algoritmos de control

complejos y con un alto potencial a nivel industrial, como es el caso del control predictivo basado en modelo. Como resultado de esta investigación se desarrolló una primera herramienta de apoyo a estos algoritmos, resultando en la siguiente publicación científica en una de las primeras revistas del área de control:

- **J.L. Guzmán, M. Berenguel, S. Dormido. Interactive teaching of constrained predictive control. *IEEE Control Systems Magazine*, 25(2), 52-66, 2005** (<http://aer.ual.es/siso-gpcit/>)

Gracias a estos primeros resultados, los investigadores Prof. Karl Johan Aström y Tore Hägglund de la Universidad de Lund (Suecia) invitaron al investigador José Luis Guzmán a realizar una estancia de 4 meses en su departamento con el fin de trabajar en esta línea de investigación como apoyo a los resultados científicos del libro "Advanced PID Control, ISA, 2006". Fruto de esta estancia de investigación se desarrollaron 8 herramientas de apoyo a la sintonía avanzada de controladores de PID y mejora de rendimiento en lazos de control industriales. Cabe destacar la alta aceptación de las contribuciones realizadas, que fueron publicadas en conferencias de primera línea y en revistas científicas de primer cuartil:

- **J.L. Guzmán, K. Aström, S. Dormido, T. Hägglund, Y. Piguet, M. Berenguel. Interactive learning modules for control for PID Control. *IEEE Control Systems Magazine*, 28(5), 118-134, 2008.**
- **J.L. Guzmán, P. García, T. Hägglund, S. Dormido, P. Albertos, M. Berenguel. Interactive tool for analysis of time-delay systems with dead-time compensators. *Control Engineering Practice*, 16(7), 824- 835, 2008.**
- **J.L. Guzmán, K.J. Aström, S. Dormido, T. Hägglund, Y. Piguet, M. Berenguel. Interactive learning module: basic modelling and identification concepts. *17th IFAC World Congress 2008*, Seoul, Korea, 2008.**
- **J.L. Guzmán, K. Aström, S. Dormido, T. Hägglund, M. Berenguel, Y. Piguet. Interactive learning modules for control interaction understanding. *European Control Conference ECC'09*, Budapest, Hungary, 2009.**
- **J.L. Guzmán, T. Hägglund, K. Aström, S. Dormido, M. Berenguel, Y. Piguet. Feedforward control concepts through interactive tools. *18th IFAC World Congress*, Milano, Italy, 2011.**
- **J.L. Guzmán, R. Costa, S. Dormido, M. Berenguel. Study of fundamental control concepts through interactive learning objects. *18th IFAC World Congress*, Milano, Italy, 2011.**
- **J.L. Guzmán, T. Hägglund, K. Aström, S. Dormido, M. Berenguel, Y. Piguet. Understanding PID design through interactive tools. *19th IFAC World Congress*, Cape Town, South Africa, 2014.**

Dichas herramientas han tenido una alta repercusión a nivel académico e industrial, donde la página web que las alberga (<http://aer.ual.es/ilm/>) ha recibido más de 40.000 descargas con acceso desde más de 100 países (estadísticas generadas por Google Analytics). Destacar igualmente el contacto e interés recibido por partes de empresas como ABB, Repsol y Yokowaga sobre la utilidad de las herramientas desarrolladas.

Gracias a los resultados obtenidos en los ámbitos de control predictivo y control PID, surgieron nuevas colaboraciones de carácter internacional para trabajar en esta línea de investigación con los profesores Daniel Rivera de la Universidad del Estado de Arizona (Estados Unidos) y Julio Normey Rico de la Universidad Federal de Santa Catarina (Brasil). De esta forma, el investigador José Luis Guzmán realizó 4 estancias de investigación (1 en Estados Unidos y 3 en Brasil) con el fin de desarrollar herramientas de apoyo a la comprensión de metodologías de Identificación de Sistemas Dinámicos y controladores para sistemas con grandes retardos (muy típicos en la industria). Como resultado se obtuvieron 5 herramientas de apoyo a la comprensión de este tipo de técnicas resultando en varias publicaciones en revistas de primer nivel del área de control automático y conferencias:

- **J. Normey-Rico, J.L. Guzmán, S. Dormido, M. Berenguel, E.F. Camacho. A unified approach for DTC design using interactive tools. *Control Engineering Practice*, 17, 1234-1244, 2009.**
- **J.L. Guzmán, D.E. Rivera, S. Dormido, M. Berenguel. An interactive software tool for system identification. *Advances in Engineering Software*, 45, 115-123, 2012.** (<http://aer.ual.es/ITSIE/>)
- **J.D. Álvarez, J.L. Guzmán, D.E. Rivera, M. Berenguel, S. Dormido. Perspectives on Control-Relevant Identification Through the Use of Interactive Tools. *Control Engineering Practice*, 21(2), 171-183, 2013.** <http://aer.ual.es/ITCLI/>
- **J.L. Guzmán, D. Rivera, S. Dormido, M. Berenguel. ITSIE: An interactive software tool for system identification education. *15th IFAC Symposium on System Identification SYSID'09*, 752-757, Saint- Malo, France, 2009.**
- **J.L. Guzmán, D. Rivera, M. Berenguel, S. Dormido. I-PIDtune: An interactive tool for integrated system identification and PID control. *IFAC Conference on Advances in PID Control PID'12*, Brescia, Italy, 2012.**
- **J.L. Guzmán, D.E. Rivera, M. Berenguel, S. Dormido. TCLI: An Interactive Tool for Closed-Loop Identification. *19th IFAC World Congress*, Cape Town, South Africa, 2014.** <http://aer.ual.es/ITCRI/>

El trabajo realizado en esta línea de investigación enfocado principalmente a la mejora de la transferencia de conocimientos de investigación al sector industrial ha tenido igualmente una gran aceptación en el campo académico como apoyo a tareas docentes a nivel de titulaciones de Ingeniería Industrial de grado y máster. En este sentido, la experiencia obtenida durante estos años ha permitido generar una metodología de enseñanza interactiva de conocimientos basada en el conjunto de herramientas desarrolladas. Dicha experiencia ha sido plasmada igualmente en diversas publicaciones científicas en el sector de la Innovación Docente:

- **J.L. Guzmán, S. Dormido, M. Berenguel. Interactivity in Education: an experience in the Automatic Control Field. *Computer applications in Engineering Education*, 21(2), 360-371, 2013.**

- J.L. Guzmán, D. Rivera, M. Berenguel, S. Dormido. Teaching system identification through interactivity. *8th IFAC Symposium on Advances in Control Education ACE'09*, Kumamoto, Japan, 2009.
- J.L. Guzmán, R. Costa, S. Dormido, M. Berenguel. Study of fundamental control concepts through interactive learning objects. *18th IFAC World Congress*, Milano, Italy, 2011
- J.D. Álvarez, J.L. Guzmán, D. Rivera, M. Berenguel, S. Dormido. ITCRI: An interactive software tool for control-relevant identification education. *18th IFAC World Congress*, Milano, Italy, 2011.
- J.L. Guzmán, R. Costa-Castelló, S. Dormido, M. Berenguel. Interactive tools to learn basic concept on nonlinear systems linearization through a case study. *IFAC Symposium on Advances in Control Education*, Nizhny Novgorod, Russia, 2012.

La experiencia obtenida en el desarrollo de las contribuciones anteriormente mencionadas se ha visto plasmada en un libro de texto que recoge las ideas de cómo usar este tipo de metodología interactiva para facilitar la comprensión de conceptos básicos del área de Ingeniería de Control Automático, el cual ha tenido una alta aceptación con más de 1500 ejemplares vendidos entre España y Sudamérica:

- J.L. Guzmán, R. Costa-Castelló, M. Berenguel, S. Dormido. Control automático con herramientas interactivas. *Pearson*, 2012. ISBN 978-84-8322-750-3 (<http://fichas-interactivas.pearson.es/>)

Por otro lado, recientemente se ha realizado un contribución en una de las principales revistas del área de Ingeniería de Control Automático que recoge la metodología desarrollada durante todos estos años:

- **J. L. Guzmán, R. Costa-Castelló, S. Dormido, M. Berenguel. An Interactivity-Based Methodology to Support Control Education: How to Teach and Learn Using Simple Interactive Tools. *IEEE Control System Magazine*, 36(1), 63-76, 2016.**

Finalmente, destacar que gracias a los resultados obtenidos y a las colaboraciones internacionales alcanzadas en esta línea de trabajo, actualmente se está trabajando en la creación de una Red de Colaboración Europa dentro del programa Marie Curie titulada "Interactive Technologies as Support to the Industrial Transfer of Control Engineering Research" y donde José Luis Guzmán será el investigador principal. Esta red contará con la presencia de empresas tales como ABB, Yokogawa, Calerga y Repsol, y tiene como fin hacer como principal fin el desarrollo de nuevas tecnologías y métodos que permitan ayudar en la construcción visual e interactiva de herramientas para facilitar la transferencia de resultados de investigación a la industria.

Impacto de las Contribuciones

El impacto de las contribuciones realizadas por el candidato se puede considerar desde dos puntos de vista. En primer lugar, el conjunto de resultados y tecnologías desarrolladas se presentan como una potente herramienta de apoyo para el entrenamiento de ingenieros en la industria dentro del campo de la Ingeniería de Control Automático. Las herramientas desarrolladas permiten un conexión en tiempo real durante la toma de decisiones entre las fases de diseño y análisis de resultados en diversos tipos de proyectos de control. De hecho, pueden ser utilizadas para cubrir un amplio abanico de metodologías de control tales como: identificación de procesos, diseño PID, control predictivo, control multivariable, control por desacoplo, etc.). Este hecho facilitará que nuevos resultados de investigación en estos ámbitos puedan ser incorporados y transferidos al sector industrial, permitiendo un punte de conexión directa entre investigación e industria.

Por otro lado, se ha generado una nueva metodología interactiva para la educación en control automático que permite acercar los conceptos a los estudiantes de forma más sencilla y transparente. Nótese que conceptos con soporte visual tales como bloque de diagramas, gráficos temporales y frecuenciales, diagramas de flujo o campos vectoriales, pueden ser transmitidos y trabajados de forma más intuitiva y directa con las herramientas interactivas desarrolladas. Este tipo de herramientas son altamente motivadores para los estudiantes y está teniendo un gran impacto en distintas universidades a nivel internacional y nacional. Concretamente, se dispone de realimentación positiva desde Universidades como Arizona State University (Estados Unidos), Brescia University (Italia), Federal University of Santa Catarina (Brasil), Lund University (Suecia), Federal Polytechnic of Lausanne (Switzerland), University of Tasmania (Australia), UNED (España), Universidad Politécnica de Valencia (España), University de Sevilla (España), Universidad Politécnica de Barcelona (España), Norwegian University of Science and Technology (Noruega) y Universidad de Lisboa (Portugal), entre otras.

Resumen de Contribuciones

Como resumen destacar que se ha obtenido un conjunto de más de 60 herramientas interactivas que están disponibles de forma gratuita y que se encuentran soportadas por más de 50 artículos en revistas y conferencias (aquí solo se enumeraron las más relevantes), así como un libro de texto. Todas estas herramientas cubren un amplio rango de temáticas en el campo de la Ingeniería de Control: identificación de sistemas, fundamentas de realimentación, control PID, control por adelanto, control predictivo, control de sistemas con retardo, control multivariable, robótica, etc. Por tanto, las contribuciones realizadas han repercutido en un valioso número de recursos (herramientas software, artículos y libros) y metodologías disponibles para la comunidad de Ingeniería de Control Automático y con una gran utilidad a nivel social en los campos de entrenamiento y formación de ingenieros en la industria y estudiantes a nivel de formación universitaria.