

|                                      |                         |                      |  |            |
|--------------------------------------|-------------------------|----------------------|--|------------|
| <b>Parte A. DATOS PERSONALES</b>     |                         | <b>Fecha del CVA</b> |  | 06/10/2022 |
| Nombre y apellidos                   | Sergio Luis Toral Marín |                      |  |            |
| DNI/NIE/pasaporte                    | :                       | Edad                 |  |            |
| Núm. identificación del investigador | Researcher ID           |                      |  |            |
|                                      | Código Orcid            |                      |  |            |

### A.1. Situación profesional actual

|                       |  |                    |            |  |
|-----------------------|--|--------------------|------------|--|
| Organismo             | Universidad de Sevilla   |                    |            |  |
| Dpto./Centro          | Ingeniería Electrónica   |                    |            |  |
| Dirección             | Avda. Camino de los Descubrimientos, s/n, 41092, Sevilla   |                    |            |  |
| Teléfono              |  | correo electrónico |            |  |
| Categoría profesional | Catedrático  | Fecha inicio       | 18/06/2012 |  |
| Espec. cód. UNESCO    | 3307   |                    |            |  |
| Palabras clave        | Despliegue de vehículos no tripulados, Redes Ad Hoc, Sistemas Inteligentes de Transporte, Sistemas embebidos e Inteligencia Artificial, Machine y Deep Learning, Análisis de datos |                    |            |  |

### A.2. Formación académica (título, institución, fecha)

| Licenciatura/Grado/Doctorado                     | Universidad            | Año  |
|--|------------------------|------|
| Ingeniero Industrial                             | Universidad de Sevilla | 1995 |
| Doctor Ingeniero Industrial                      | Universidad de Sevilla | 1999 |
| Doctor en Administración y Dirección de Empresas | Universidad de Sevilla | 2010 |

### Parte B. RESUMEN LIBRE DEL CURRÍCULUM (máximo 3500 caracteres)

La investigación del profesor Toral se centra en el despliegue adaptativo de flotas de vehículos aéreos, acuáticos y terrestres no tripulados que utilizan información del entorno, que se comparte y procesa a través de redes inalámbricas multisalto. Los principales casos de aplicación han sido el transporte, las catástrofes y los escenarios de vigilancia medioambiental. Forma parte de los nombres de la Universidad de Stanford World's Top 2% Scientists, 2021, siendo 742 de 105.029 autores en el área de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.

Su producción científica incluye un total de 107 publicaciones en revistas con factor de impacto que se distribuyen por cuartiles como 47/25/26/9 (Q1/Q2/Q3/Q4), estando 18 de ellas en el primer decil. La media de citas en los últimos cinco años es de 329,8, con un índice h 29 (WOS) y 33 (Scopus). Ha supervisado a 11 estudiantes de doctorado en los últimos 10 años y ha sido coautor de más de 100 artículos de conferencia.

Ha sido el investigador principal de 9 investigaciones competitivas en los últimos 10 años. Sus principales logros incluyen:

- La aplicación de técnicas de aprendizaje profundo por refuerzo para la monitorización de recursos hídricos, incluyendo la optimización de los parámetros de los modelos de redes neuronales utilizados.
- El desarrollo de técnicas de despliegue y planificación de rutas informativas para vehículos autónomos de superficie utilizando la optimización bayesiana.
- La detección de cianobacterias en el lago Ypacarai (Asunción, Paraguay) utilizando una flota de tres vehículos autónomos (AECID).

Cuenta con varias experiencias recientes de transferencia de conocimiento a la empresa Galgus a través de un proyecto Retos-Colaboración del Ministerio y un proyecto en colaboración con el tejido productivo financiado por la Junta de Andalucía.

También es responsable de la beca FPU (FPU20/01523) concedida a D. Samuel Yanes, que está realizando su tesis doctoral bajo su dirección.

### Parte C. MÉRITOS MÁS RELEVANTES (ordenados por tipología)

#### C.1. Publicaciones



1. S. Yanes, F. Peralta, A. Tapias, A. R. del Nozal, **S. L. Toral**, & D. G. Reina. An evolutionary multi-objective path planning of a fleet of ASVs for patrolling water resources. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 112, 104852, 2022. (JSCR-2020: 6.121)
2. S. Yanes Luis, D, G, Reina & **S. L. Toral**. A Multiagent Deep Reinforcement Learning Approach for Path Planning in Autonomous Surface Vehicles: The Ypacarai Lake Patrolling Case. *IEEE Access*, 9, 17084-17099, 2021. (JCR-2020: 3.367)
3. S. Yanes Luis, D, G, Reina & **S. L. Toral**. A Dimensional Comparison between Evolutionary Algorithm and Deep Reinforcement Learning Methodologies for Autonomous Surface Vehicles with Water Quality Sensors. *Sensors*, 21 (8), 2862, 2021. (JCR-2020: 3.576)
4. F. Peralta, D. G. Reina, **S. L. Toral**, M. Arzamendia & D. Gregor. A Bayesian optimization approach for water resources monitoring through an autonomous surface vehicle: The Ypacarai lake case study. *IEEE Access*, 9, 9163-9179, 2021. (JCR-2020: 3.367)
5. S. Yanes Luis, D, G, Reina & **S. L. Toral**. A deep reinforcement learning approach for the patrolling problem of water resources through autonomous surface vehicles: The ypacarai lake case. *IEEE Access*, 8, 204076-204093, 2020. (JCR-2020: 3.367)
6. M. Arzamendia, D. G. Reina, **S. L. Toral**, D. Gregor, E. Asimakopoulou, N. Bessis, Intelligent Online Learning Strategy for an Autonomous Surface Vehicle in Lake Environments Using Evolutionary Computation, *IEEE Intelligent Transportation Systems Magazine*, 11 (4), 110-125, 2019. (JCR-2019: 3,363)
7. M. Arzamendia, D. Gregor, D. G. Reina, **S. L. Toral**, An evolutionary approach to constrained path planning of an autonomous surface vehicle for maximizing the covered area of Ypacarai Lak, *Soft Computing*, 23 (5), 1723-1734, 2019. (JCR-2019: 3,050)
8. J. Sánchez-García, D. G. Reina & **S. L. Toral**, A distributed PSO-based exploration algorithm for a UAV network assisting a disaster scenario. *Future Generation Computer Systems*, 90, 129-148, 2019. (JCR-2019: 6,125)
9. M. Arzamendia, I. Espartza, D. G. Reina, **S. L. Toral** & D. Gregor, Comparison of Eulerian and Hamiltonian circuits for evolutionary-based path planning of an autonomous surface vehicle for monitoring Ypacarai Lake. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 1-13, doi: 10.1007/s12652-018-0920-2, 2018. (JCR-2018: 1,910)
10. V. Sharma, D. G. Reina, I. You, S. L. Toral, Dissimilarity Metric Based on Local Neighboring Information and Genetic Programming for Data Dissemination in Vehicular Ad Hoc Networks (VANETs), *Sensors*, 18 (7), 2320, 2018. (JCR-2018: 3,031)
11. D. G. Reina, T. Camp, A. Munjal, & **S. L. Toral**, Evolutionary deployment and local search-based movements of 0th, responders in disaster scenarios. *Future Generation Computer Systems*, Vol. 88, pp. 61-78, 2018. (JCR-2018: 5,768)
12. J. Sánchez-García, J. M. García-Campos, M. Arzamendia, D. G. Reina, **S. L. Toral**, D. Gregor, A Survey on Unmanned Aerial and Aquatic Vehicle Multi-hop Networks: Wireless Communications, Evaluation Tools and Applications, *Computer Communications*, 119, 43-65, 2018. (JCR-2018: 2,766)
13. D. G. Reina, H. Tawfik, **S. L. Toral**, Multi-subpopulation Evolutionary Algorithms for Coverage Deployment of UAV-networks, *Ad Hoc Networks*, 68, 16-32, 2018. (JCR-2018: 3,490)
14. D. G. Reina, M. Günes, **S. L. Toral**, Real Experimentation of Probabilistic Broadcasting Algorithms Based on Dissimilarity Metrics for Multi-hop Ad Hoc Networks, *Ad Hoc Networks*, 47 1-15, 2016. (JCR-2016: 3,047).
15. J. Sanchez-Garcia, J.M. García-Campos, D. G. Reina, **S. L. Toral**, F. Barrero, On-siteDriverID: A Secure Authentication Scheme based on Spanish eID Cards for Vehicular Ad Hoc Networks, *Future Generation Computer Systems*, 64, 50-60. (JCR-2016: 3,997)
16. D. G. Reina, R. Ciobanu, **S. L. Toral**, C. Dobre, A Multi-Objective Optimization of Data Dissemination in Delay Tolerant Networks, *Expert Systems with Applications*, 57, 178-191, 2016. (JCR-2016: 3.928).
17. D. G. Reina, **S. L. Toral**, E. Asimakopoulou, F. Barrero, & N. Bessis, The role of congestion in probabilistic broadcasting for ubiquitous wireless multi-hop networks through mediation analysis, *Pervasive and Mobile Computing*, 24, 16-29, 2015. (JCR-2015: 1,719)
18. D. G. Reina, **S. L. Toral**, F. Barrero, P. Johnson, A Survey on Probabilistic Broadcast Schemes for Wireless Ad Hoc Networks, *Ad Hoc Networks*, 25, 263-292, 2015. (JCR-2015: 1,660)
19. D. G. Reina, J. M. León-Coca, **S. L. Toral**, E. Asimakopoulou, F. Barrero, P. Norrington, N. Bessis, Multi-objective performance optimization of a probabilistic similarity/dissimilarity-

- based broadcasting scheme for mobile ad hoc networks in disaster response scenarios, *Soft Computing*, 18 (9) 1745-1756, 2014. (JCR-2014: 1,271)
20. R. I. Ciobanu, D. G. Reina, C. Dobre, **S. L. Toral**, P. Johnson, JDER: A history-based forwarding scheme for Delay Tolerant Networks using Jaccard Distance and Encountered Ration, *Journal of Network and Comp. Appl.*, 40 (1) 279-291, 2014. (JCR-2014: 2,229)
  21. D. G. Reina, **S. L. Toral**, P. Johnson, F. Barrero, Hybrid Flooding Scheme for Mobile Ad Hoc Networks, *IEEE Communications Letters*, 17 (3), 592-595, 2013. (JCR-2013: 1,463)

## C.2. Proyectos

1. Título: Desarrollo de Nuevas Tecnologías Wifi Inteligentes en Entornos Móviles y Con Alta Densidad de Usuarios PY18-TP-1520. Financiador: PAIDI 2020: Proyectos I+D+i. Participantes: Universidad de Sevilla y Galgus. Duración, desde: 2021-2023. Cuantía: 111529,41 €. Investigador responsable: **Sergio Toral Marín**, Daniel Gutiérrez Reina.
2. Título: Despliegue Adaptativo de Vehículos no Tripulados para Gestión Ambiental en Escenarios Dinámicos (RTI2018-098964-B-I00) Financiador: Plan Estatal 2017-2020 Retos - Proyectos I+D+i. Participantes: Universidad de Sevilla. Duración, 2019-2021. Cuantía: 59774 €. Investigador responsable: **Sergio Toral**.
3. Título: Despliegue Inteligente de una red de Vehículos Acuáticos no Tripulados para la monitorización de Recursos Hídricos US-1257508. Financiador: Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020. Participantes: Universidad de Sevilla, Universidad Loyola de Andalucía,. Duración, 2020-2021. Cuantía: 80000,00 €. Investigador responsable: **Sergio Toral**.
4. Título: Sistema de monitorización de agentes contaminantes en el lago Ypacaraí mediante el uso de Vehículos Acuáticos no Tripulados de Superficie (2018/ACDE/000773). Financiador: AECID. Participantes: Universidad de Sevilla, Universidad Loyola de Andalucía, Fundación ETEA y Fundación Ayesa. Duración, 2019-2021. Cuantía: 297850,00 €. Investigador responsable: **Sergio Toral**.
5. Título: WIFICIENCY – Desarrollo de tecnología para redes WiFi cooperativas, multiplataforma, eficientes y adaptadas al contexto (RTC-2017-6255-7). Financiador: Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, Retos-Colaboración. Participantes: Universidad de Sevilla y AOIFES. Duración, 2018-2020. Cuantía: 599282,73€. Investigador responsable: **Sergio Toral**. Número de investigadores participantes: 5.
6. Título: Vehículo Autónomo de Superficie (ASV) para el Estudio de Calidad del Agua en Lagos y Lagunas (PINV15-0177). Financiador: CONACYT. Participantes: Universidad de Sevilla y Universidad Nacional de Asunción. Duración, 2017-2019. Cuantía: 149046,29€. Investigador responsable: **Sergio Toral**, Mario Arzamendia.
7. Título: Conteo y Clasificación del Flujo Vehicular a través del Procesamiento de Video en las Principales Vías de Acceso y Salida de San Lorenzo, (PINV15-0066). Financiador: CONACYT. Participantes: Universidad de Sevilla y Universidad Nacional de Asunción. Duración, 2017-2019. Cuantía: 148925,39€. Investigador responsable: **Sergio Toral**, Maira Santacruz.
8. Título: Diseño de Servicios de Valor Añadido en Redes Urbanas y de Transporte basados en Sistemas Embebidos y Middleware Distribuido desde la Perspectiva de los Modelos de Aceptación Tecnológica (TIC-2621). Financiador: Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (Junta de Andalucía). Participantes: Universidad de Sevilla. Duración, 2008-2011. Cuantía: 157100,12€. Investigador responsable: **Sergio Toral**.
9. Título: Análisis y Desarrollo de Líneas de Investigación conjuntas que incentiven el fortalecimiento institucional del departamento de ingeniería electrónica e informática (DEI) mediante la formación de doctores y el desarrollo de la actividad investigadora (D/7596/07, D/016129/08, D/023993/09, D/030448/10). Financiador: AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo), Universidad Ntra. Señora de la Asunción”. Duración, desde: 2008-2012. Cuantía: 161057,07€. Investigador responsable: **Sergio Toral**.
10. Título: Sistemas de Propulsión Multifásica en Vehículos Eléctricos. Financiador: Plan Estatal 2013-2016 Retos, DPI2013-44278-R. Participantes: E. S. Ingenieros, Universidad de Sevilla y Liverpool John Moores University. Duración, desde: 2014-2017. Cuantía: 68000, €. Investigador responsable: Federico José Barrero.
11. Título: Algorithms, Architectures and Platforms for Enhanced Living Environments (AAPELE). Financiador: COST Office, European Cooperation in Science and Technology,

ICT COST Action IC1303. Participantes: E. S. Ingenieros, Universidad de Sevilla e instituciones pertenecientes a 28 países europeos. Duración, 2013-2017. Cuantía: 68000000,00 €. Investigador responsable: Nuno García.

### C.3. Patentes

1. F. Barrero, S. L. Toral, J. M. León Coca, D. G. Reina, J. Sánchez-García. Procedimiento Seguro de Identificación con el DNI electrónico a través de Enlaces NFC. N. de solicitud: P201600163. País de prioridad: España. Febrero 2016. Entidad titular: Universidad de Sevilla. Empresa/s que la están explotando: Universidad de Sevilla.

### C.4. Participación en comités y representaciones internacionales

1. Editor Asociado del *Future Generation Computer Systems*, desde 2017. JCR-2017: 4,639
2. Guest editor of the Special Issue on Internet of Things for Smart Cities, *IEEE Internet of Things Journal*, 2017. JCR-2016: 7,502
3. Lead editor del Special Iss. on Computational Intelligence in Wireless Sensor and Ad Hoc Networks, *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2016. JCR-2016: 1.239
4. Guest editor of the Special Iss. on Ad hoc Networks for Disaster Scenarios and/or Threat Detection, *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 2015. JCR-2015: 0. 906

### C.5. Estancias en Centros extranjeros

Una estancia de 3 meses en el Dept. of Computer Science and Technology, University of Bedfordshire (2011), y tres estancias de tres meses en la School of Engineering, Technology and Maritime Operations, Liverpool John Moores University, UK (2012, 2013, 2014).

### C.6. Otros méritos de I+D

- Premio extraordinario de doctorado de la Universidad de Sevilla, 99-00 y 10-11.
- 2010 Best Paper Award for the IEEE Transactions on Industrial Electronics.
- Premio a la mejor contribución en el apartado de Metodologías Docentes, TAE 2012.
- Premio 2012 IET Electric Power Applications Premium Award.
- Best paper award 4th International Conference on Emerging Ubiquitous Systems and Pervasive Networks, EUSPN-2013.
- Award from 6th Developments in eSystems Engineering conference (DeSE 2013)

### C.7. Experiencia en comités de evaluación

- Evaluador experto del Área de Gestión de Diseño y Producción Industrial (Visión, Instrumentación y Electricidad). Plan Nacional 2009
- Experto evaluador del programa LifeLong Learning Programme, Erasmus Virtual Campuses, EACEA (Education, Audiovisual and Culture Executive Agency), 09-11
- Evaluador del programa de becas de formación del profesorado FPU 2009-2010-2011.
- Experto evaluador de acciones europeas COST (2013, 2014)
- Experto evaluador del programa ACREDITA-PLUS de ANECA (2015-2019).
- Evaluador de la ANEP, 2020-2021
- Experto externo del Central Finance and Contracting Agency, CFCA Science Development and Research Project Division, Latvia, 2019-2021.
- Experto externo del Qatar National Research Fund, National Priorities Research Programme, Qatar, 2019-2020.
- Experto externo del Ministry of Education, University and Research (MIUR), PRIN 2017, Italy, 2018-2019
- Experto externo del Ministry of Education, University and Research (MIUR), spread of the SARS-COV-2 virus and the COVID-19 infection, Italy, 2020.
- Evaluador externo de programas de doctorado, ARACIS (Rumanía), 2021.
- Evaluador experto PASIFIC Postdoctoral Fellowships Programme (<https://pasific.pan.pl/>), co-financed from Horizon 2020 MSCA CO-FUND, 2022
- Experto evaluador del HEI Initiative Call 2 for Proposals, European Institute of Innovation & Technology, 2022
- Experto evaluador del EIT Manufacturing Call for Proposals for Activities to be executed in 2023, may-june 2022.