



FRANCISCO RAFAEL TREJO MACOTELA

SEMBLANZA

Doctor en Ciencias con Especialidad en Electrónica, egresado del Instituto Nacional de Electrónica, Óptica y Electrónica (INAOE), Tonantzintla, Puebla, México. Certificado como Desarrollador Asociado en Labview (CLAD) por la empresa National Instruments. Certificado de Competencia Laboral en los estándares ECO477 y ECO217 por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias (CONOCER). Del 2006 al 2007 estuvo adscrito como profesor-investigador en el área de Mecatrónica de la Universidad Politécnica de Pachuca (UPP). Del 2007 al 2009 fue Director de la Ingeniería en Mecatrónica en la UPP. Del 2009 al 2015 estuvo adscrito como profesor-investigador en el área de Telemática de la UPP. Del 2015 al 2023 fue Director de Investigación, Innovación y Posgrado en la UPP. Del 2023 al 2024 fungió como Coordinador del Posgrado en Tecnologías de la Información y Comunicaciones en la UPP. Actualmente es profesor-investigador de tiempo completo y Coordinador de la Maestría en Mecatrónica en la UPP. Ha participado en más de 8 procesos de evaluación de programas de maestría y doctorado en el marco del Sistema Nacional de Posgrados (SNP) del SECIHTI. Ha participado en el desarrollo de diversos proyectos de investigación. Investigador adjunto al Laboratorio Nacional SECIHTI de Vehículos Autónomos y Exoesqueletos (LANAVEX). Evaluador vigente en los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), en el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI - COPAES) y en el SEAES (Sistema de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior) del REPEV (Registro de Pares para la Evaluación Diagnóstica y Formativa) de la Subsecretaría de Educación Superior de la SEP. En 2019 participó como par Evaluador Externo en la evaluación con fines de acreditación para las Universidades y Escuelas Politécnicas del Ecuador para el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES). Par evaluador de programas de posgrado dentro del Sistema Nacional de Posgrados (SNP) del SECIHTI. Evaluador de proyectos dentro del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) del SECIHTI. Sus principales intereses de investigación son el Diseño de Circuitos Integrados, Diseño Analógico y Digital, Automatización, Sistemas Embebidos, Ciudades Inteligentes, Sistemas de Telecomunicaciones, Agricultura de Precisión, Sistemas Ciberfísicos, Internet de las Cosas, entre otros.

Principal producción académica

Artículos en revista indexada:

- Silos-Sánchez, J., Ruiz-Vanoye, J. A., Trejo-Macotela, F. R., Márquez-Vera, M. A., Díaz-Parra, O., Martínez-Mireles, J. R., Ruiz-Jaimes, M. A., & Vera-Jiménez, M. A. (2025). Early Lung Cancer Detection via AI-Enhanced CT Image Processing Software. *Diagnostics*, 15(21), 2691. <https://doi.org/10.3390/diagnostics15212691>
- Ruiz-Vanoye, J. A., Díaz-Parra, O., Trejo-Macotela, F. R., Liceaga-Ortiz-De-La-Peña, J. M., León, M. L., León, E. L., Aguilar-Ortiz, J., & Fuentes-Penna, A. (2025). Sustainable Transportation Optimisation of Waste Electrical and Electronic Equipment Using AI-Based Evolutionary Algorithms. *Sustainability*, 17(18), 8389. <https://doi.org/10.3390/su17188389>
- Ocotlán Díaz-Parra, Jaime Aguilar-Ortiz, Jorge A. Ruiz-Vanoye, Francisco

EDUCACIÓN

Doctorado en Ciencias en la Especialidad en Electrónica.

Instituto Nacional de Electrónica, Óptica y Electrónica (INAOE).
2002-2006

Maestría en Ciencias en la Especialidad en Electrónica.

Instituto Nacional de Electrónica, Óptica y Electrónica (INAOE).
1999-2001

Ingeniería en Electrónica.

Instituto Tecnológico de Querétaro.
1994-1999

ADSCRIPCIÓN

Dirección de Investigación, Innovación y Posgrado

Núcleo Académico:

Maestría en Mecatrónica
Maestría en Tecnologías de la Información y Comunicaciones
Doctorado en Ciencias y Tecnologías Avanzadas

Cuerpo académico consolidado:

Tecnologías Inteligentes aplicadas al desarrollo social

CONTACTO



Laboratorio Nacional en Vehículos Autónomos y Exoesqueletos (LANAVEX)



trejo_macotela@upp.edu.mx



POSGRADO

Dirección de Investigación, Innovación y Posgrado

Carr. Pachuca - Cd. Sahagún km 20, Exhacienda de Santa Bárbara, Zempoala, Hgo., C. P. 43830.
771 547 7510 ext. 2503, 2276
diip@upp.edu.mx www.upp.edu.mx

- R. Trejo-Macotela, María Beatriz Bernábe-Loranca. Optimizing Water Management in Urban Ecosystems: A Holistic Model for the Sustainable Integration of Drinking Water, Rainwater, and Wastewater Systems. Polish Journal of Environmental Studies. DOI: 10.15244/pjoes/207035
- Diaz-Parra, O., Trejo-Macotela, F. R., Ruiz-Vanoye, J. A., Aguilar-Ortiz, J., Ruiz-Jaimes, M. A., Toledo-Navarro, Y., Penna, A. F., Barrera-Cámara, R. A., & Salgado-Ramírez, J. C. (2025). Integrated Biomimetics: Natural Innovations for Urban Design, Smart Technologies, and Human Health. *Applied Sciences*, 15(13), 7323. <https://doi.org/10.3390/app15137323>
 - Liceaga-Ortiz-De-La-Peña, J. M., Ruiz-Vanoye, J. A., Xicoténcatl-Pérez, J. M., Díaz-Parra, O., Fuentes-Penna, A., Barrera-Cámara, R. A., Robles-Camarillo, D., Márquez-Vera, M. A., Trejo-Macotela, F. R., & Ortiz-Suárez, L. A. (2025). Advancing Smart Energy: A Review for Algorithms Enhancing Power Grid Reliability and Efficiency Through Advanced Quality of Energy Services. *Energies*, 18(12), 3094. <https://doi.org/10.3390/en18123094>
 - Jorge Santiago-Amaya, Diego Escamilla-Amador, Francisco R. Trejo-Macotela, Daniel Robles-Camarillo. Planar antenna design for contactless energizing applications: resonance análisis. *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 15(1), Jan-April 2024, 20-31. ISSN: 2007-1558. <https://doi.org/10.61467/20071558.2024.v15i1.390>
 - Joel Silos Sánchez, Uriel Amado Ramírez Hernández, Yaneth Reyes Hernández, Luis Arturo Ortiz Suarez, Luis José Gómez Pérez, Daniel Cruz Rojano, Francisco Rafael Trejo Macotela, Daniel Robles Camarillo. "Analysis of the Feasibility of Smart Contracts in Mexico's Legal and Social Framework: A Study on the Future of Trade Agreements". *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 14(3), Sep-Dec2023, 71-90. ISSN: 2007-1558. DOI: <https://doi.org/10.61467/20071558.2023.v14i3.404>
 - Alejandro Fuentes-Penna, Jorge A. Ruiz-Vanoye, Raúl Gómez-Cárdenas, Julio C. Salgado Ramírez, Francisco R. Trejo-Macotela, Ocotlán Díaz-Parra, Alejandro Poblano Verastegui, Priscila Lucía Rentería Torres. "Mexico and PRONACES working towards becoming a smart city". *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 14(3), Sep-Dec2023, 31-41. ISSN: 2007-1558. DOI: <https://doi.org/10.61467/20071558.2023.v14i3.387>
 - Luis Arturo Ortiz-Suarez, Yaneth Reyes-Hernández, Uriel Amado Ramírez Hernández, Joel Silos Sánchez, Luis José Gómez Pérez, Francisco Rafael Trejo-Macotela, Daniel Robles Camarillo. "Review of Genetic Algorithm to improve Students Academic Performance by applying Smart Learning". *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 14(3), Sep-Dec2023, 117-137. ISSN: 2007-1558. DOI: <https://doi.org/10.61467/20071558.2023.v14i3.401>
 - Miguel Ángel Ruiz Jaimes, Jorge Alarcón Álvarez, Juan José Flore Sedano, Jorge A. Ruiz-Vanoye, Yadira Toledo-Navarro, Eric Simancas-Acevedo, Francisco Rafael Trejo-Macotela, Marco Antonio Vera-Jiménez. "Classification of Cardiac Arrhythmias". *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 14(3), Sep-Dec2023, 3-15. ISSN: 2007-1558. DOI: <https://doi.org/10.61467/20071558.2023.v14i3.389>
 - Rojas-Cortés, A. L., Trejo-Macotela, F. R., Ramos-Fernández, J. C., Simancas-Acevedo, E., & Robles Camarillo, D. "Advanced metering infrastructure system and massive data simulation, based on the smart grid concept". *IEEE Latin America Transactions*, 21(11), 1199-1208. 2023. ISSN 1548-0992. <https://latamtx.ieee9.org/index.php/transactions/article/view/8215> DOI: <https://doi.org/10.1109/TLA.2023.10268275>
 - Alejandro Fuentes-Penna, Jorge A. Ruiz-Vanoye, Francisco R. Trejo-Macotela, Julio C. Ramos-Fernández, Ocotlán Díaz-Parra, Juan de Dios González-Ibarra, Eric Simancas-Acevedo, Porfirio Espejel Flores. "Soccer Training Scheduling Problem". *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 14(2), May-Aug 2023, 18-34. Editorial Académica Dragón Azteca S. de R.L. de C.V. www.editada.org. ISSN: 2007-1558.
 - Jorge A. Ruiz-Vanoye, Ocotlán Díaz-Parra, Julio C. Ramos-Fernández, Francisco R. Trejo-Macotela, Juan M. Xicoténcatl-Pérez. "Editorial: A Brief Panorama of Water Smart Cities". *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 14(1), Jan-April 2023, 1. ISSN: 2007-1558.
 - Ocotlán Díaz-Parra, Alejandro Fuentes-Penna, Ricardo A. Barrera-Cámara, Francisco R. Trejo-Macotela, Julio C. Ramos-Fernández, Jorge A. Ruiz-Vanoye, Alberto Ochoa Zezzatti, Jazmín Rodríguez-Flores. "Smart Education and future trends". *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 13(1), Jan-April 2022, 65-74. Editorial Académica Dragón Azteca S. de R.L. de C.V. www.editada.org. ISSN: 2007-1558.
 - Ocotlán Díaz-Parra, José G. Benítez-Morales, Julio C. Ramos-Fernández, Eduardo Hernández-Huerta, Francisco R. Trejo-Macotela, Juan M. Xicoténcatl Pérez, Miguel A. Ruiz-Jaimes. "Bio-Inspired Algorithm for Coordinated Control in Mobile Devices". *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 13(3), Sep-Dec 2022, 87-97. Editorial Académica Dragón Azteca S. de R.L. de C.V. www.editada.org. ISSN: 2007-1558.
 - Jesús Emmanuel Vidal Cuevas, Francisco R. Trejo-Macotela, D. Robles-Camarillo, Julio C. Ramos-Fernández, Jorge A. Ruiz-Vanoye, "La inteligencia artificial aplicada a la navegación autónoma de vehículos terrestres". Vol. 13, No. 5, 2021. Academia Journals www.AcademiaJournals.com ISSN online 1946-5351.
 - J. Quintanar-Gómez, D. Robles-Camarillo, F. R. Trejo-Macotela and I. Campero-Jurado. "Telemonitoring Device of Blood Pressure and Heart Rate Through Multilayer Perceptrons and Pulse Rate Variability". *IEEE Latin America Transactions*, Vol. 19, No. 7, July 2021. ISSN 1548-0992. DOI: <https://doi.org/10.1109/TLA.2021.9461853>
 - Juan Quintanar-Gómez, Daniel Robles-Camarillo, Francisco Rafael Trejo-Macotela, Ocotlán Díaz-Parra. "Electronic system to monitoring vital signs in pregnancy through Random Forests". *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 12(1), Jan-April 2021, 21-28. Editorial Académica Dragón Azteca S. de R.L. de C.V. www.editada.org. ISSN: 2007-1558.
 - Jorge A. Ruiz-Vanoye, Ocotlán Díaz-Parra, Francisco Rafael Trejo-Macotela, Julio Cesar Ramos-Fernández. "Editorial: P versus NP problem from Formal Languages Theory View". *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 12(1), Jan-April 2021, 1-8. Editorial Académica Dragón Azteca S. de R.L. de C.V. www.editada.org. ISSN: 2007-1558.

Libros o capítulos de libros publicados:

- Francisco R Trejo-Macotela, Daniel Robles-Camarillo, Uriel A Ramírez-Hernández. Real-Time Water Quality Monitoring: Use of AI



Sensors and Algorithms for Real-Time Monitoring of Water. Source Title: Smart Water Technology for Sustainable Management in Modern Cities. 2025. DOI: 10.4018/979-8-3693-8074-1.ch004

- Adriana L Rojas-Cortés, Francisco R Trejo-Macotela, Rocío Ortega-Palacios, Eric Simancas-Acevedo, Julio C Salgado-Ramírez, Julio Cesar Ramos-Fernández, Francisco Marroquín-Gutiérrez, Daniel Robles-Camarillo. Numerical Algorithms to Facilitate Real-Time Energy Forecasting for Demand Side Management. Source Title: Machine and Deep Learning Solutions for Achieving the Sustainable Development Goals. 2025. DOI: 10.4018/979-8-3693-8161-8.ch019
- Jorge Ruiz-Díaz, Francisco Marroquín-Gutiérrez, Eric Simancas-Acevedo, Julio C Salgado-Ramírez, Francisco R Trejo-Macotela, Julio C Ramos-Fernández, Evelyn V Tafoya-Rivera, Ulises Vera, Angel David Morales Cuenca. Artificial Intelligence Applications in Emergency Response and Disaster Management. Source Title: Machine and Deep Learning Solutions for Achieving the Sustainable Development Goals. 2025. DOI: 10.4018/979-8-3693-8161-8.ch020
- Libro: Introducción al Internet de las Cosas y las Ciudades Inteligentes. Autores: Jorge A. Ruiz-Vanoye, Alberto Ochoa Zezzatti, Ocotlán Díaz-Parra, Ernesto Cruz Hernandez, Salma Estrada García, Julio Cesar Ramos Fernandez, Francisco Rafael Trejo Macotela, Alejandro Fuentes-Penna. Editorial Académica Dragón Azteca, S. de R.L. de C.V. Fecha de la Edición: 20 de diciembre de 2019. ISBN: 978-607-98351-2-5.
- Chapter 5 - Smart Tourism: Technologies to Improve Tourism. Autores: Ocotlán Díaz-Parra, Alejandro Fuentes-Penna, Francisco Marroquín-Gutiérrez, Blas Rodríguez-Lara, Julio Salgado Ramírez, Francisco Trejo-Macotela, Jaime Aguilar-Ortiz. Título del libro: Management, Technology, and Economic Growth in Smart and Sustainable Cities, Jorge A. Ruiz-Vanoye. Editorial: IGI Global, USA. Projected Release Date: September, 2023. Pages: 320. ISBN13: 9798369303733. EISBN13: 9798369303757 DOI: 10.4018/979-8-3693-0373-3
- Chapter 28 - Internet of Things on sustainable aquaculture system. Autores: Jorge A. Ruiz-Vanoye, Ricardo A. Barrera-Cámara, Alejandro Fuentes-Penna, Ocotlán Díaz-Parra, Francisco R. Trejo-Macotela, Israel Campero-Jurado, Miguel A. Ruiz-Jaimes, Yadira Toledo-Navarro. Editor(s): Ajith Abraham, Sujata Dash, Joel J.P.C. Rodrigues, Biswaranjan Acharya, Subhendu Kumar Pani. Editorial: Intelligent Data-Centric Systems. AI, Edge and IoT-based Smart Agriculture, Academic Press, 2022, Pages 487-503, Elsevier. ISBN: 9780128236949 DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823694-9.00009-8>
- Surveying the Internet of Health Things for Combating Pandemic/COVID-19. Autores: Ruiz-Vanoye, Jorge A; Fuentes-Penna, Alejandro; Díaz-Parra, Ocotlán; Ochoa-Zezzatti, Alberto; Hernández-Aguilar, José A; Ramos-Fernández, Julio C; Trejo-Macotela, Francisco R; Barrera-Cámara, Ricardo A. Editorial: Mohamed LAHBY Virginia Pilloni, Jyoti Sekhar Banerjee Mufti Mahmud (Ed.): Springer, Forthcoming. Book Chapter Forthcoming. 2022.
- Bio-informatic model of tyrosine kinases inhibitors in trabecular meshwork cells. Título del libro: Ebook. Volume 337: New Trends in Intelligent Software Methodologies, Tools and Techniques. Autores: Jorge Santiago, Crithian Romero, Santiago Guerrero, F. R. Trejo-Macotela, D. Robles-Camarillo. Editorial: Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. 2021. pp. 351-358. IOS Press Ebooks. ISBN: 978-1-64368-194-8 (print), 978-1-64368-195-5 (online). DOI: 10.3233/FAIA210034

Propiedad Intelectual:

- “Sistema inteligente de monitoreo de parámetros eléctricos para acometida monofásica con corrección del factor de potencia”. Solicitud de Patente ante el IMPI. Fecha de presentación: 05/07/2022. Número de solicitud: MX/a/2022/008345. Inventores: Adrián Meneses Figueroa; Daniel Robles Camarillo; Francisco Rafael Trejo Macotela; Olga Vanessa Cuatrecotz Jiménez.
- “Equipo para pruebas de desgaste en válvulas de motores de combustión interna”. Solicitud de Patente ante el IMPI. Fecha de presentación: 23/07/2021. Número de solicitud: MX/a/2021/009237. Inventores: Armando Irvin Martínez Pérez; Edgar Ernesto Vera Cárdenas; Francisco Rafael Trejo Macotela; Juan Norman Santander Reyes; Marco Antonio Flores González.
- “Sistema electrónico de adquisición y transmisión de signos vitales por redes de área extensa de bajo consumo”. Solicitud de Patente ante el IMPI. Fecha de presentación: 17/11/2020. Número de solicitud: MX/a/2020/012315. Inventores: Daniel Robles Camarillo; Francisco Rafael Trejo Macotela; Israel Campero Jurado; Juan Quintanar Gómez.

