



Investigador
Dr. en C. Rubén Isaac Cariño Escobar

Entidad de adscripción:
Secretaría de Salud



Instituto Nacional de Rehabilitación
"Luis Guillermo Ibarra Ibarra"



Teléfono: 5559991000 ext. 19208



ricarino@inr.gob.mx
rubencarinoe@hotmail.com



Investigador en Ingeniería Biomédica

Horario en que el estudiante tendrá acceso al laboratorio: 9:00 a 4:00 pm

Líneas de investigación

1. Interfaces cerebro-computadora para neurorrehabilitación de enfermedades del sistema nervioso central
2. Análisis de señales de electroencefalografía de pacientes con lesiones del sistema nervioso central
3. Impresión 3D para aplicaciones en neurorrehabilitación
4. Análisis de biomarcadores fisiológicos en enfermedades del sistema nervioso central

Recibe alumnos para

Servicio Social Si

Técnicas empleadas

1. Electroencefalografía
2. Estimulación magnética transcraneal combinada con electromiografía
3. Programación en lenguajes C+, MATLAB y Python
4. Inteligencia artificial (redes neuronales artificiales y ensambles de árboles de decisión)
5. Impresión 3D.

Modelos de estudio

1. Pacientes con enfermedad vascular cerebral
2. Pacientes con lesión medular
3. Seres humanos sin patologías del sistema nervioso central

Proyectos disponibles para alumnos

1. Desarrollo de modelos computacionales de pronóstico de recuperación en enfermedades del sistema nervioso central
2. Procesamiento digital y reconocimiento de patrones de señales neurofisiológicas
3. Análisis de patrones corticales asociados a tareas de movimiento de la extremidad superior de sujetos sanos y pacientes con lesiones del sistema nervioso central.
4. Validación electrofisiológica de los efectos de la aplicación de dispositivos robóticos para neurorrehabilitación.

Publicaciones o desarrollo tecnológico en los últimos 5 años

1. Jessica Cantillo-Negrete, Ruben I. Carino-Escobar, Wei Yao. Feasibility of a Wearable Soft Robot Triggered by Brain-Computer Interface for Stroke Upper Extremity Rehabilitation. Journal of Medical Devices. Vol. 17. No. 4. pp. 1-6. DOI: <https://doi.org/10.1115/1.4064198>.
2. Emmanuel Ortega-Robles, Jessica Cantillo-Negrete, Ruben I. Carino-Escobar, Oscar Arias-Carrión. Methodological approach for assessing motor cortical excitability changes with single-pulse transcranial magnetic stimulation. Methods X. Vol. 11. pp. 1-13. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mex.2023.102451>.

3. Jessica Cantillo-Negrete, Ruben I. Carino-Escobar, Emmanuel Ortega-Robles, Oscar Arias-Carrión. A comprehensive guide to BCI-based stroke neurorehabilitation interventions. *MethodsX*. Vol 11. pp. 1-8. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.mex.2023.102452>
4. Jessica Cantillo-Negrete, Ruben I. Carino-Escobar, Ismael Leyva-Martinez, Aida Barrera-Ortiz, Marlene Rodriguez-Barragan, Omar Mendoza-Montoya, Javier M. Antelis. Upper limb recovery in cervical spinal cord injury after a brain-computer interface controlled functional electrical stimulation intervention. *Journal of Medical and Biological Engineering*. Vol. 43, No. 5, pp. 522-531. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40846-023-00824-w>
5. Ruben I. Carino-Escobar, Gustavo A Alonso-Silverio, Antonio Alarcón-Paredes, Jessica Cantillo-Negrete. Feature-Ranked self-growing forest: a tree ensemble based on structure diversity for classification and regression. *Neural Computing and Applications*. Vol. 35, No. 13, pp. 9285-9298. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00521-023-08202-y>
6. Ruben I. Carino-Escobar, Martín E. Rodríguez-García, Paul Carrillo-Mora, Raquel Valdés-Cristerna, Jessica Cantillo-Negrete. Continuous versus discrete robotic feedback for brain-computer interfaces aimed for neurorehabilitation. *Frontiers in Neurorobotics*. Vol. 17. 2023. DOI: [10.3389/fnbot.2023.1015464](https://doi.org/10.3389/fnbot.2023.1015464)
7. Ruben I. Carino-Escobar, Martín E. Rodríguez-García, Ana G. Ramírez-Nava, Jimena Quinzaños-Fresnedo, Emmanuel Ortega-Robles, et al. A case report: Upper limb recovery from stroke related to SARS-CoV-2 infection during an intervention with a brain-computer interface. *Frontiers in Neurology*. 2022. DOI: [10.3389/fneur.2022.1010328](https://doi.org/10.3389/fneur.2022.1010328)
8. Ruben I. Carino-Escobar, Jessica Cantillo-Negrete. La Inteligencia Artificial para Predicción de la Recuperación en la Enfermedad Vasculat Cerebral. *Komputer Sapiens*. Vol. 2, pp. 37-41. 2022
9. Ruben I. Carino-Escobar, Marlene A. Rodriguez-Barragan, Paul Carrillo-Mora, Jessica Cantillo-Negrete. Brain-computer interface as complementary therapy for hemiparesis in an astrocytoma patient. *Neurological Sciences*. Vol. 43, pp. 2879-2881. 2022. DOI: [10.1007/s10072-022-05924-0](https://doi.org/10.1007/s10072-022-05924-0)
10. Luis G. Hernandez-Rojas, Jessica Cantillo-Negrete, Omar Mendoza-Montoya, Ruben I. Carino-Escobar, et al. Brain-Computer Interface Controlled Functional Electrical Stimulation: Evaluation With Healthy Subjects and Spinal Cord Injury Patients. *IEEE Access*. Vol. 10. 2022. DOI: [10.1109/ACCESS.2022.3170906](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3170906)
11. Ruben I. Carino-Escobar, Raquel Valdés-Cristerna, Paul Carrillo-Mora, Marlene A. Rodriguez-Barragán, Claudia Hernandez-Arenas, Jimena Quinzaños-Fresnedo, Oscar Arias-Carrión, Jessica Cantillo-Negrete. Prognosis of stroke upper limb recovery with physiological variables using regression tree ensembles. *Journal of Neural Engineering*. Vol. 18, pp. 1-18. 2021. DOI: [10.1088/1741-2552/abfc1e](https://doi.org/10.1088/1741-2552/abfc1e).
12. Jessica Cantillo-Negrete, Ruben I. Carino-Escobar, Paul Carrillo-Mora, Marlene A. Rodriguez-Barragan, Claudia Hernandez-Arenas, Jimena Quinzaños-Fresnedo, Isauo R. Hernandez-Sanchez, Marlene A. Galicia-Alvarado, Adan Miguel-Puga, Oscar Arias-Carrión. Brain-Computer Interface Coupled to a Robotic Hand Orthosis for Stroke Patients' Neurorehabilitation: A Crossover Feasibility Study. *Frontiers in Human Neuroscience*. Vol. 15, pp. 1-15. 2021. DOI: [10.3389/fnhum.2021.656975](https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.656975).
13. Jose Tecuapetla-Trejo, Jessica Cantillo-Negrete, Paul Carrillo-Mora, Raquel Valdés-Cristerna, Emmanuel Ortega-Robles, Oscar Arias-Carrion, Ruben I. Carino-Escobar. Automatic selection and feature extraction of motor-evoked potentials by transcranial magnetic stimulation in stroke patients. *Medical & Biological Engineering & Computing*. Vol. 59, pp. 449-456. 2021. DOI: [10.1007/s11517-021-02315-z](https://doi.org/10.1007/s11517-021-02315-z).
14. Ruben I. Carino-Escobar, Marlene A. Galicia-Alvarado, Oscar R. Marrufo, Paul Carrillo-Mora, Jessica Cantillo-Negrete. Brain-computer interface performance analysis of monozygotic twins with discordant hand dominance: A case study. *Laterality: Asymmetries of the Brain, Behavior and Cognition*. Vol. 25, No. 5, pp. 513-536. 2020. DOI: [10.1080/1357650X.2019.1710525](https://doi.org/10.1080/1357650X.2019.1710525).
15. Ruben I. Cariño-Escobar, Jessica Cantillo-Negrete. Brain-Computer Interfaces for upper limb motor rehabilitation of stroke patients. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*. Vol. 41, No. 1, pp. 128-140. 2020.
16. Ruben I. Carino-Escobar, Paul Carrillo-Mora, Raquel Valdés-Cristerna, Marlene A. Rodríguez-Barragan, Claudia Hernandez-Arenas, Jimena Quinzaños-Fresnedo, Marlene A. Galicia-Alvarado, Jessica Cantillo-Negrete. Longitudinal Analysis of Stroke Patients' Brain Rhythms during an Intervention with a Brain-Computer Interface. *Neural Plasticity*. Vol. 2019, pp. 1-11. 2019. DOI: [10.1155/2019/7084618](https://doi.org/10.1155/2019/7084618).
17. Jessica Cantillo-Negrete, Ruben I. Carino-Escobar, Paul Carrillo-Mora, José A. Barraza-Madrigal, Oscar Arias-Carrión. Robotic Orthosis compared to virtual hand for Brain-Computer Interface feedback. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*. Vol. 39, pp. 263-272. 2019. DOI: [10.1016/j.bbe.2018.12.002](https://doi.org/10.1016/j.bbe.2018.12.002).

Tesis dirigidas en los últimos 5 años

1. Tesis de licenciatura de Luis Arturo Franceschi Jiménez. Implementación de estrategias de entrenamiento de una interfaz cerebro-computadora para incrementar el control del sistema por parte de pacientes con enfermedad vascular cerebral durante terapias de rehabilitación En proceso.
2. Tesis de maestría de Estefaní Yazmin Castrejón Hinojosa. Análisis de la evaluación de la función motora en pacientes con enfermedad vascular cerebral mediante ensambles de árboles de regresión. En proceso.
3. Tesis de licenciatura de Estefaní Yazmín Castrejón Mejía. Análisis de la relación entre la coherencia en electroencefalografía y la recuperación motora de la mano de pacientes con enfermedad vascular cerebral Terminada.