

Editorial del número especial en conmemoración del XX aniversario del doctorado en ciencias computacionales

Editorial for the special issue of the XXth anniversary of the doctoral program in computer science

O. López-Ortega ^{a*}, J. C. Ramos-Fernández ^b, R. M. Ortega-Mendoza ^c, M. A. Márquez-Vera ^b

^a Área Académica de Computación y Electrónica, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184, Pachuca, Hidalgo, México.

^b Universidad Politécnica de Pachuca, Zempoala, Hidalgo, México.

^c Universidad Politécnica de Tulancingo, Tulancingo, Hidalgo, México.

1. Introducción

Las ciencias computacionales han evolucionado a tal grado que hoy comprenden, entre otras, las siguientes disciplinas y sub-disciplinas:

Inteligencia artificial: aprendizaje máquina, visión por computadora, sistemas de adquisición de conocimiento, procesamiento de lenguaje natural.

Sistemas computacionales: Graficación por computadora, bases de datos, sistemas operativos, redes de computadoras, teoría de la información.

Lenguajes de programación: semántica formal, compiladores, ambientes de desarrollo, paradigmas de programación (orientado a objetos, funcional).

Teoría de la computación: computabilidad, teoría de la complejidad, diseño y análisis de algoritmos, criptografía, block-chains.

Ciencia de los datos: abundancia de datos (big data), análisis de datos no estructurados, pruebas estadísticas.

Como consecuencia de los avances en las ciencias computacionales, se está viviendo lo que algunos han llamado la cuarta revolución industrial, sociedad del conocimiento, o sociedad 4.0. Todos estos términos se refieren a:

- El uso intensivo de computación en la vida cotidiana.
- La generación masiva de datos.
- La interconexión de sistemas hardware y software.
- La realización de actividades en el sistema ciberfísico.

Estos hechos configuran un contexto en el cual el conocimiento de la computación es, al mismo tiempo, profundo y extenso. Inmerso en esta situación, el Doctorado en Ciencias Computacionales (DCC) es un posgrado orientado a la investigación donde se cultivan los fundamentos teóricos y metodológicos de la disciplina en su

conjunto, y de las sub-disciplinas particulares mencionadas líneas arriba.

Es importante resaltar que las ciencias computacionales, al ser una disciplina relativamente nueva, se han nutrido de otras disciplinas científicas con un nivel de madurez más elevado. Esto no significa que las ciencias computacionales sólo reproduzcan los métodos de los demás, sino que es necesario adaptarlos para los fines de la computabilidad. El resultado es que las ciencias computacionales son por sí mismas una ciencia multidisciplinaria.

Por lo tanto, en el Doctorado en Ciencias Computacionales de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo se practican y se hacen avanzar los métodos y conocimientos para:

- Probar la validez y generalidad de algoritmos, desarrollo de software, sistemas ciberfísicos.
- Contrastar los resultados de un sistema computacional en diferentes escenarios.
- Aplicar métodos estadísticos para probar la especificidad de aprendizaje máquina.
- Desarrollar habilidades para generar la antítesis a la solución de un problema específico con el fin de descubrir casos excepcionales y, con ello, plantear soluciones novedosas.
- Discutir la hermenéutica de los resultados en contextos específicos de aplicación.

Para lograr lo anterior es necesario formar expertos que no sólo sean capaces de adquirir el nuevo conocimiento de las ciencias computacionales, sino también que propongan mejoras al mismo y tengan los criterios científicos para aplicarlos en la solución de problemas prácticos.

Las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGACs) son: (i) Computación inteligente, (ii) Computación Educativa y (iii) Procesamiento digital de imágenes y señales. Alrededor de estas LGACs se desarrollan en los estudiantes habilidades y conocimientos para aplicar el conjunto de técnicas de las ciencias computacionales a problemas relevantes en la región, en el país y a nivel internacional.

*Autor para la correspondencia: lopezo@uaeh.edu.mx

Correo electrónico: lopezo@uaeh.edu.mx (Omar López-Ortega), jramos@upp.edu.mx (Julio Cesar Ramos Fernández), rosa.ortega@upt.edu.mx (Rosa María Ortega Mendoza), marquez@upp.edu.mx (Marco Antonio Márquez Vera).

2. Aportes del doctorado en ciencias computacionales

En el rubro de aportes a la formación de recursos humanos, el DCC es un programa que actualmente cuenta con 11 egresados. De éstos, 4 han logrado su incorporación al Sistema Nacional de Investigadores con el nivel 1. Además, los egresados se desempeñan como profesores de tiempo completo en Instituciones de Educación Superior (IES) en los estados de Hidalgo, Tlaxcala, San Luis Potosí y Sonora. Como puede inferirse, los egresados transmiten a sus estudiantes los valores, conocimientos y métodos adquiridos en su formación como doctores en ciencias computacionales.

El DCC contribuye al bienestar social a través de los proyectos de investigación realizados por los doctorandos. Las tesis que, al momento de la publicación de este número especial se encuentran en desarrollo, tienen un claro enfoque interdisciplinario, tal como se describe a continuación.

1. Impacto en eficiencia energética: Dimensionamiento y manejo de energía en micro-redes mediante inteligencia artificial.

2. Impacto en salud humana: (i) Diagnóstico de la marcha anti-álgica mediante aprendizaje de máquina y (ii) Sistema inteligente para la mejora del desarrollo cognitivo en niños diagnosticados con TDAH.

3. Impacto en soberanía alimentaria: Modelado y control para la navegación autónoma de un tractor robot mediante inteligencia computacional.

4. Impacto en medio ambiente: Modelo computacional para predecir la morfología de películas de óxido de zinc mediante el procesamiento de imágenes SEM (Scanning Electron Microscopy) y su aplicación en el sensado de bióxido de carbono.

Con estos proyectos de investigación se están logrando avances significativos en las áreas de salud, soberanía alimentaria y eficiencia energética.

3. Contenido del número especial

Los artículos que constituyen este número especial están alineados con las LGACs que se cultivan en el Doctorado en Ciencias Computacionales.

3.1. Aprendizaje máquina y minería de datos

Clasificación de cáncer de piel utilizando aprendizaje profundo, por Luis Jaime Calva, Heydy Castillejos Fernández, Anilu Franco Árcega, Pedro Miranda Romagnoli y Obed Pérez Cortés. En este artículo se explica el desarrollo de un método, en el cual, utilizando la base de datos de imágenes dermatológicas publicada por el Internacional Skin Imaging Collaboration (ISIC) se considera un conjunto de imágenes las cuales ya han sido caracterizadas por especialistas y que se encuentran en un grupo de benignas y malignas. (Jaime-Calva, Castillejos-Fernández, Franco-Árcega, Miranda-Romagnoli, & Pérez-Cortés, 2022)

La dimensión fractal como parte de un modelo computacional para predecir el espesor de películas delgadas de ZnO, por Héctor Daniel Molina Ruiz, Heberto

Gómez Pozos, Obed Pérez Cortés y Heydy Castillejos Fernández. En el contexto de la manipulación de imágenes SEM, se aborda la relación aparentemente biunívoca que puede generarse entre el espesor de una película delgada y la dimensión fractal de su imagen SEM ya segmentada (Molina-Ruiz, Gómez-Pozos, Pérez-Cortés, & Castillejos-Fernández, 2022).

Detección automática de noticias falsas usando representaciones textuales tradicionales y soluciones basadas en aprendizaje profundo, por María Angélica Espejel Rivera, Ricardo Calderón Suárez, Rosa María Ortega Mendoza, César Joel Camacho Bello y Marco Antonio Márquez Vera. En este trabajo se estudia el impacto de utilizar diferentes representaciones de características del contenido de la noticia para la detección de noticias falsas en Español con técnicas de aprendizaje automático y aprendizaje profundo (Espejel-Rivera, Calderón-Suárez, Ortega-Mendoza, Camacho-Bello, & Márquez-Vera, 2022).

Clasificación de opiniones provenientes de la web considerando en uso de información de tipo personal, por Carlos Andrés Cázares Pérez, Anilu Franco Árcega, Rosa María Ortega Mendoza, Heydy Castillejos Fernández, Joel Suárez Cansino y Virgilio López Morales. Este trabajo propone contemplar un elemento importante para apoyar la detección de engaños: explorar los pronombres personales en las publicaciones (u opiniones), ya que su uso tiende a mostrar honestidad entre las personas (Cázares-Pérez, y otros, 2022).

Métricas de verificación de autoría y emulación de procesos cognitivos, por Obed Pérez Cortés, Heberto Gómez Pozos y Héctor Daniel Molina Ruiz. Se proponen dos medidas cuantitativas, el parámetro de Hurst y la legibilidad, para realizar la verificación de autor (Pérez-Cortés, Gómez-Pozos, & Molina-Ruiz, 2022).

Método de identificación de patrones con arreglos relacionales en secuencias de ADN, por Víctor Ignacio Sobrevilla Solís, Anilu Franco Árcega, Luis Heriberto García Islas, Esteban Rueda Soriano, Joel Suárez Cansino y Virgilio López Morales. Este trabajo propone el diseño de un método basado en mapeo de secuencias para aumentar la búsqueda de patrones frecuentes contiguos en un grupo de secuencias de ADN (Sobrevilla-Solís, y otros, 2022).

Clasificación de imágenes invariantes a la rotación utilizando una novedosa CNN en 1D y momentos exactos de Bessel Fourier, por Lucía Gutiérrez, César J. Camacho Bello y Rosa María Ortega Mendoza. Este trabajo presenta una propuesta para utilizar momentos de Bessel-Fourier como entradas a redes neuronales convolucionales 1D (Camacho-Bello, Gutiérrez-Lazcano, & Ortega-Mendoza, 2022).

3.2. Control automático e inteligente

Regulación robusta de un vehículo aéreo no tripulado vía modos deslizantes dinámicos, por Ángel Augusto Villanueva Fuentes, Víctor Eduardo Pedraza Vera, Félix Agustín Castro Espinoza, Hugo Romero Trejo y Mario Oscar Ordaz Oliver. En este trabajo de investigación se presenta una

propuesta de control para la regulación robusta de un vehículo aéreo no tripulado. El algoritmo de control se basa en la técnica de modos deslizantes con atenuación del efecto castaño sobre el actuador. (Villanueva-Fuentes, Pedraza-Vera, Castro-Espinoza, Romero Trejo, & Ordaz Oliver, 2022)

Observador robusto de orden reducido aplicado a un biodigestor, por Elder David Tamayo Roldán, Jesús Patricio Ordaz Oliver, Pablo Antonio López Pérez, Iraíz González Viveros y Jorge Luis Hernández Hernández. Este trabajo aborda el problema de observación de estado para la dinámica no lineal de un biodigestor donde la variación paramétrica e incertidumbres dentro de su comportamiento se encuentra presente debido al entorno de operación del sistema (Tamayo-Roldán, Ordaz-Oliver, López-Pérez, González-Viveros, & Hernández-Hernández, 2022).

Control difuso tipo II en convertidores de potencia, por Marco Antonio Márquez Vera, Gloria Alejandrina Paredes Huerta, Julio César Ramos Fernández, Alfian Ma'arif y Martha Angélica Cano Figueroa. Este artículo muestra el control de un convertidor de potencia en el que una alternativa de justificar la arbitrariedad en el diseño de los conjuntos difusos es emplear conjuntos difusos tipo dos (Márquez-Vera, Paredes-Huerta, Ramos-Fernández, Ma'arif, & Cano-Figueroa, 2022).

3.3. Aplicaciones en salud humana

Adaptabilidad a la tarea de control de exoesqueleto bípedo para fisioterapia asistida, por Jesús García Blancas, Omar Arturo Domínguez Ramírez, Érika Elizabeth Rodríguez Torres y Luis Enrique Ramos Velasco. En este artículo, se establece un principio de modulación del ciclo de marcha bípeda, sobre el plano sagital, y particularmente centrado en estructuras óseas de cadera y rodilla (García-Blancas, Domínguez-Ramírez, Rodríguez-Torres, & Ramos-Velasco, 2022).

Análisis de la marcha humana basada en reconocimiento automático: una revisión, por Juan Carlos González Islas, Omar Arturo Domínguez Ramírez, Heydy Castillejos Fernández y Félix Agustín Castro Espinoza. Este artículo presenta una revisión de los métodos de análisis y plataformas, junto con las tendencias principales en la biomecánica de la marcha así como el reconocimiento humano basado en la marcha (González-Islas, Domínguez-Ramírez, Castillejos-Fernández, & Castro-Espinoza, 2022).

Interfaz háptica adaptable para neurorrehabilitación y fisioterapia asistida en miembro superior, por Juan Daniel Ramírez Zamora, Omar Arturo Domínguez Ramírez, Gabriel Sepúlveda Cervantes, Luis Enrique Ramos Velasco y Alejandro Jarillo Silva. En este artículo se promueve el uso de interfaces hápticas guiadas para inducir condiciones de neurorrehabilitación, particularmente a pacientes que han sufrido un accidente vascular-cerebral (Ramírez-Zamora, Domínguez-Ramírez, Sepúlveda-Fernández, Ramos Velasco, & Jarillo-Silva, 2022).

Prototipo de software de apoyo a pacientes con trastornos olfativos, por Zulma Janet Hernández Paxtían y Jesús Orlando Guerrero. La premisa de este artículo es que mejorando las técnicas de identificación de olores, utilizando sistemas informáticos interactivos desarrollados a su vez con la Metodología Diseño Centrado en el Usuario (UCD), se podría estimular la memoria y así lograr que el paciente recuerde y como consecuencia reconozca dichos olores (Hernández-Paxtían & Orlando-Guerrero, 2022).

Sistema IoT y validación estadística para monitoreo de salud de estudiantes, por Julio César Gómez Gayosso, Joel Suárez Cansino, Virgilio López Morales y Anilu Franco Árcaga. El trabajo propone la medición de peso y estatura de las y los estudiantes, así como el Índice de masa corporal, el cual se emplea tradicionalmente para determinar cuestiones de sobrepeso y de ahí con otros tipos de enfermedades. Los resultados experimentales muestran que adquirir esta información requiere de sensores de peso y estatura, para cuyo análisis estadístico existen modelos que permiten realizar pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas (Gómez-Gayosso, Suárez-Cansino, López-Morales, & Franco-Árcaga, 2022).

3.4. Computación educativa

Realidad virtual como apoyo para el tratamiento de la aracnofobia, por Ma. de Jesús Gutiérrez Sánchez, Anilu Franco Árcaga, Alberto Suarez Navarrete, Jacqueline Sánchez Espinoza y Gonzalo Alberto Torres Samperio. En este trabajo, se presenta el desarrollo de una aplicación que muestra un entorno virtual, y que puede ser usada como herramienta de apoyo para el tratamiento de una de las principales fobias que se tienen en México: aracnofobia. La aplicación propuesta tiene desarrollados tres niveles de interacción del usuario con un espacio donde se presenta diferente número de arañas. Este trabajo pretende ser de utilidad para los psicólogos que se encargan de minimizar el impacto de este tipo de fobias en los humanos (Gutiérrez-Sánchez, Franco-Árcaga, Suárez-Navarrete, Sánchez Espinoza, & Torres Samperio, 2022).

Realidad extendida gamificada en la enseñanza de las ciencias naturales, por Gonzalo Alberto Torres Samperio, Ma. de Jesús Gutiérrez Sánchez y Alberto Juárez Navarrete. En este artículo se presentan una propuesta metodológica de desarrollo y los resultados de la evaluación heurística de usabilidad de un prototipo de herramienta para la enseñanza de Ciencias Naturales dirigida a alumnos de educación básica (Torres-Samperio, Gutiérrez-Sánchez, & Juárez-Navarrete, 2022).

3.5. Integración de sistemas electrónicos y computacionales

Internet de las cosas y variaciones de temperatura y humedad dentro de un site, por Juan Bertino Jiménez Morales, Joel Suarez Cansino, Virgilio López Morales y Anilu Franco Árcaga. En este trabajo, se llevan a cabo mediciones experimentales de humedad y temperatura dentro y fuera de un SITE con el propósito de adquirir información acerca de los procedimientos tanto teóricos, experimentales y

de uso del concepto de la IoT para obtener una mejor comprensión del comportamiento de las variables mencionadas (Jiménez-Morales, Suárez-Cansino, López-Morales, & Franco-Árcega, 2022).

Diseño de un convertidor digital-analógico con tecnología CMOS, para aplicaciones en microelectrónica, por José Luis González Vidal, Arturo Hernández Ramírez, María Aurora Veloz Rodríguez, Rosa Ángeles Vázquez García y Juan José Raygoza Panduro. En este trabajo se describe la importancia de la conversión digital analógica. El convertidor digital a analógico (CDA) permite la utilización de señales en modo de corriente o voltaje variantes en el tiempo. Los CDA constan de varios subcircuitos, por lo que la simulación y el diseño asistido por computadora fueron cruciales para el diseño propuesto (González-Vidal, Hernández-Ramírez, Veloz-Rodríguez, Vázquez García, & Raygoza-Panduro, 2022).

Fabricación y caracterización eléctrica de diodos de unión p-n de arseniuro de galio, por Héctor Daniel Molina Ruiz, Obed Pérez Cortés, José Luis González Vidal y Heberto Gómez Pozos. Este artículo describe la fabricación y caracterización de las propiedades eléctricas de diodos de unión p-n de arseniuro de galio, por la técnica de depósito químico en fase vapor usando materiales organometálicos (MOCVD) (Molina-Ruiz, Pérez-Cortés, González-Vidal, & Gómez-Pozos, 2022).

4. Conclusiones

Tal como se presenta en la introducción de este editorial, las ciencias computacionales son un campo propicio para la integración de disciplinas como las matemáticas, la física, la filosofía, a la vez que permite aplicar las técnicas y métodos resultantes de esta trans-disciplinariedad en áreas como la salud, la educación, el procesamiento de imágenes, entre otros.

Esta riqueza junto con el rigor científico que sustenta a las ciencias computacionales forman la base de la formación de doctores en ciencias computacionales a través del programa doctoral que en 2022 cumple veinte años de haber iniciado la formación de especialistas.

El presente número especial también es una manifestación de la variedad de trabajos de investigación que se realizan dentro de la estructura del conocimiento denominada ciencias computacionales.

Agradecimientos

Omar López Ortega agradece el valioso apoyo de la Dra. Lilia Susana Miranda Sánchez.

Referencias

Camacho-Bello, C. J., Gutiérrez-Lazcano, L., & Ortega-Mendoza, R. M. (2022). Clasificación de imágenes invariantes a la rotación utilizando una novedosa CNN en 1D y Momentos exactos de Bessel-Fourier. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 1-4.

<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8874>
 Cázares-Pérez, C. A., Franco-Árcega, A., Ortega-Mendoza, R. M., Castillejos-Fernández, H., Suárez-Cansino, J., & López-Morales, V. (2022). Clasificación de opiniones provenientes de la web considerando el uso de información de tipo personal. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 94-102.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8998>
 Espejel-Rivera, M. A., Calderón-Suárez, R., Ortega-Mendoza, R. M., Camacho-Bello, C. J., & Máquez-Vera, M. A. (2022). Detección automática de noticias falsas usando representaciones textuales tradicionales y soluciones basadas en aprendizaje profundo. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 120-127.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.9008>
 García-Blancas, J., Domínguez-Ramírez, O. A., Rodríguez-Torres, E. E., & Ramos-Velasco, L. E. (2022). Adaptabilidad en la tarea de control de exoesqueleto bípedo para fisioterapia asistida. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 134-140.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.9014>
 Gonzalez-Islas, J. C., Dominguez-Ramirez, O. A., Castillejos-Fernandez, H., & Castro-Espinoza, F. A. (2022). Análisis de la marcha humana basada en reconocimiento automático: Una revisión. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 13-21.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8927>
 González-Vidal, J. L., Hernández-Ramírez, A., Veloz-Rodríguez, M. A., Vázquez García, R. Ángeles, & Raygoza-Panduro, J. J. (2022). Diseño de un convertidor digital-analógico con Tecnología CMOS, para Aplicaciones en Microelectrónica. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 128-133.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.9013>
 Gómez-Gayosso, J. C., Suárez-Cansino, J., López-Morales, V., & Franco-Árcega, A. (2022). Sistema IoT y validación estadística para monitoreo de salud de estudiantes. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 103-111.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.9004>
 Gutiérrez-Sánchez, M. de J., Franco-Árcega, A., Suárez-Navarrete, A., Sánchez-Espinoza, J., & Torres-Samperio, G. A. (2022). Realidad virtual como herramienta de apoyo al tratamiento de la aracnofobia. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 141-146.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.9016>
 Hernández-Paxtian, Z. J., & Orlando-Guerrero, I. J. (2022). Prototipo de software de apoyo a pacientes con trastornos olfativos. *Pádi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 80-87.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8994>
 Jaime-Calva, L. R., Castillejos-Fernández, H., Franco-Árcega, A., Miranda-Romagnoli, P., & Pérez-Cortés, O. (2022). Clasificación de cáncer de piel utilizando aprendizaje profundo. *Pádi Boletín Científico de Ciencias*

- Básicas e Ingenierías del ICBI, 10(Especial3), 147-152.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.9029>
- Jiménez-Morales, J. B., Suárez-Cansino, J., López-Morales, V., & Franco-Árcega, A. (2022). Internet de las cosas y variaciones de temperatura y humedad dentro de un site. *Padi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 112-119.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.9006>
- Márquez-Vera, M. A., Paredes-Huerta, G. A., Ramos-Fernández, J. C., Ma'arif, A., & Cano-Figueroa, M. A. (2022). Control difuso tipo dos en convertidores de potencia. *Padi Boletín Científico De Ciencias Básicas E Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 5-12.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8880>
- Molina-Ruiz, H. D., Pérez-Cortez, O., González-Vidal, J. L., & Gómez-Pozos, H. (2022). Fabricación y caracterización eléctrica de diodos de unión p-n de arseniuro de galio. *Padi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 63-68.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8991>
- Molina-Ruiz, H. D., Pérez Cortez, O., Gómez Pozos, H., & Castillejos Fernández, H. (2022). La dimensión fractal como parte de un modelo computacional para predecir el espesor de películas delgadas de ZnO . *Padi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 40-47.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8940>
- Pérez-Cortés, O., Gómez-Pozos, H., & Molina-Ruiz, H. D. (2022). Métricas para Verificación de Autoría y emulación de procesos cognitivos. *Padi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 57-62.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8979>
- Ramírez Zamora, J. D., Domínguez Ramírez, O. A., Sepúlveda Cervantes, G., Ramos Velasco, L. E., & Jarillo Silva, A. (2022). Interfaz háptica adaptable para neurorrehabilitación y fisioterapia asistida en miembro superior. *Padi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 30-39.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8936>
- Sobrevilla-Solís, V. I., Franco-Árcega, A., García-Islas, L. H., Rueda-Soriano, E., López-Morales, V., & Suárez-Cansino, J. (2022). Método de identificación de patrones con arreglos relacionales en secuencias de ADN. *Padi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 22-29.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8928>
- Tamayo-Román, E. D., Ordaz-Oliver, J. P., López-Pérez, P. A., Gonzalez-Viveros, I., & Hernández-Hernández, J. L. (2022). Observador robusto de orden reducido aplicado a un biodigestor. *Padi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 48-56.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8971>
- Torres-Samperio, G. A., Gutiérrez-Sánchez, M. de J., Suárez-Navarrete, A., Hernández Sánchez, D., & Curiel Anaya, A. (2022). ARPI Realidad extendida gamificada en la enseñanza de las ciencias naturales . *Padi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 69-79.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8993>
- Villanueva-Reyes, Ángel A., Pedraza-Vera, V. E., Castro-Espinoza, F. A., Romero-Trejo, H., & Ordaz-Oliver, P. (2022). Regulación robusta de un vehículo aéreo no tripulado via modos deslizantes dinámicos. *Padi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(Especial3), 88-93.
<https://doi.org/10.29057/icbi.v10iEspecial3.8996>