

Informe final de proyecto de investigación registrado ante Consejo Divisional de la DCNI

Fecha de presentación del informe	19/09/2025
Sesiones de Consejo de aprobación	<ul style="list-style-type: none"> ● CUA-DCNI-232-22 - Aprobación por un año ● CUA-DCNI-254-23 - Renovación por un año ● CUA-DCNI-267-24 - Renovación por un año
Clave del proyecto asignada por Consejo Divisional	96 S232-22

1. **Título del proyecto:** Caracterización de modelos de evolución de redes complejas

2. **Periodo para evaluar:** De agosto de 2022 a agosto del 2025.

3. **Responsable y participantes del proyecto:**

Durante el desarrollo del proyecto, hubo cambios en sus integrantes. A continuación, se presenta la lista de integrantes correspondiente a cada año:

2022 - 2023	2023 - 2024	2024 - 2025
Responsable: <ul style="list-style-type: none"> ● Daniela Aguirre Guerrero, DMAS / DCNI / Cuajimalpa Participantes: <ul style="list-style-type: none"> ● Roberto Bernal Jaquez, DMAS / DCNI / Cuajimalpa ● Diego Antonio González Moreno, DMAS / DCNI / Cuajimalpa ● Ricardo Marcelín Jiménez, DIE / DCBI / Iztapalapa ● Carlos Joel Rivero Moreno, DTI / DCCD / Cuajimalpa 	Responsable: <ul style="list-style-type: none"> ● Roberto Bernal Jaquez, DMAS / DCNI / Cuajimalpa Participantes: <ul style="list-style-type: none"> ● Daniela Aguirre Guerrero, DMAS / DCNI / Cuajimalpa ● Diego Antonio González Moreno, DMAS / DCNI / Cuajimalpa ● Ismael Ariel Robles Martínez, DMAS / DCNI / Cuajimalpa ● Ricardo Marcelín Jiménez, DIE / DCBI / Iztapalapa ● Alejandro Sánchez Zarate, DCS / DCSH / Cuajimalpa 	Responsable: <ul style="list-style-type: none"> ● Roberto Bernal Jaquez, DMAS / DCNI / Cuajimalpa Participantes: <ul style="list-style-type: none"> ● Daniela Aguirre Guerrero, DMAS / DCNI / Cuajimalpa ● Diego Antonio González Moreno, DMAS / DCNI / Cuajimalpa ● Ismael Ariel Robles Martínez, DMAS / DCNI / Cuajimalpa ● Ricardo Marcelín Jiménez, DIE / DCBI / Iztapalapa ● Alejandro Sánchez Zarate, DCS / DCSH / Cuajimalpa

4. **Resumen de avances del periodo a evaluar**

Con respecto a las publicaciones planeadas, se cumplió con las metas del proyecto. Destaca la publicación de 5 artículos científicos en revistas indizadas en el *Journal Citation Report* (JCR). Además, se encuentran en proceso de revisión, 3 artículos para su publicación en revistas indizadas en el JCR.

Se publicaron 3 artículos periodísticos de divulgación sobre redes de colaboración científica y el uso de IA en la educación superior; estos artículos forman parte de las actividades de la Red de Investigación e Intervención Educativa (RIIE) de la UAM, en la cual colaboran algunos miembros del proyecto. También, se encuentra en proceso de publicación un capítulo de libro sobre brecha de género y centralización de la ciencia en el SNII, esto para un libro sobre Desigualdades que será publicado por el Consejo Editorial de la UAM-Xochimilco.

Respecto a las presentaciones en congresos, se cumplió con las metas del proyecto. Se realizaron 9 presentaciones en congresos nacionales y 2 en conferencias internacionales. También, se realizaron presentaciones en seminarios y talleres dirigidos a estudiantes de la UAM.

Finalmente, se cumplió con las metas de formación de recursos humanos. Se concluyó la dirección de tres proyectos terminales de nivel licenciatura y una idonéa comunicación de resultados a nivel maestría. Además, se encuentran en curso la dirección de cuatro proyectos terminales de la Licenciatura en Computación que abordan temas de evaluación de redes complejas y aprendizaje automático. Se espera que estos proyectos terminales finalicen satisfactoriamente el trimestre 25-O.

5. Grado de avance (GA):

Objetivos	GA (%)	Productos	GA (%)
<i>“Aplicar técnicas de teoría de redes para caracterización de redes de colaboraciones mediante modelos de hipergrafos y redes multicapa”.</i>	100	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un artículo de investigación publicado en una revista indizada en el JCR. 2. Cuatro participaciones en congresos nacionales. 	100
<i>“Aplicar técnicas de aprendizaje automático en la caracterización modelos de evolución de redes”.</i>	100	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tres artículos de investigación publicados en revistas indizadas en el JCR. 2. Un Proyecto Terminal de la Licenciatura en Ingeniería en Computación. 3. Una participación en congreso nacional. 4. Una participación en una conferencia internacional. 	100
<i>“Aplicar técnicas de teoría de redes en la caracterización de redes complejas que modelen la evolución de redes de sometidas a reglas de reconexión”.</i>	100	<ol style="list-style-type: none"> 1. Un artículo de investigación publicado en una revista indizada en el JCR. 2. Una Idonéa Comunicación de Resultados de la Maestría en Ciencias y Tecnologías de la Información de la UAM-Iztapalapa. 3. Un Proyecto Terminal de la Licenciatura en Tecnologías de la Información. 4. Tres participaciones en congresos nacionales. 	100

		5. Una participación en una conferencia internacional.	
<p>El siguiente objetivo:</p> <p><i>“Aplicar técnicas de ciencia de redes en la caracterización de redes complejas que modelen composiciones musicales”,</i></p> <p>fue sustituido en la prorróga del 2024, por un nuevo objetivo:</p> <p><i>“Realizar un estudio sobre el desempeño de redes neuronales implementadas a nivel de hardware”</i></p>	100	<p>1. Un Proyecto Terminal de la Licenciatura en Ingeniería en Computación.</p> <p>2. Una participación en congreso nacional.</p>	100

6. Formación de recursos humanos:

Alumna/o	Título del trabajo	Nivel	Tipo de trabajo	Asesores	Estado
Guillermo Augusto Hernández Neri	Modelo de Regresión Logística vs K-means	Licenciatura en Ingeniería en Computación	Proyecto terminal	Roberto Bernal Jaquez	Finalizado
Jordan Aldemar González San Román	Estimación de la robustez en redes complejas inducidas por reglas locales de recableo.	Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de la Información	Proyecto terminal	Daniela Aguirre Guerrero, Carlos Joel Rivero Moreno	Finalizado
Karina Alcántara Segura	Implementación de redes neuronales artificiales a nivel de hardware.	Licenciatura en Ingeniería en Computación	Proyecto terminal	Geovanni Medrado Chávez, Daniela Aguirre Guerrero	Finalizado
José Antonio Muñoz García	Estudio de la evolución de la cooperación en la dinámica estructural de las redes complejas.	Maestría en Ciencias y Tecnologías de la Información	Idonea Comunicación de Resultados	Ricardo Marcelín Jiménez, Daniela Aguirre Guerrero	Finalizada

7. Lista de publicaciones:

- 2025. Pacemaker position and network topology affect the synchronization patterns in coupled Huber–Braun neurons. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijnonlinmec.2025.105173>. Agustín Farrera-Megchun; Pablo Padilla-Longoria; Jesús Espinal-Enríquez; Gerardo J. Escalera Santos; **Roberto Bernal-Jaquez**. International Journal of Non-Linear Mechanics. Revista Indizada JCR.

- 2025. Explosive synchronization driven by repulsive higher-order interactions in coupled neurons. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2025.116368>. Agustin Farrera-Megchun; Pablo Padilla-Longoria; Gerardo J. Escalera Santos; Jesús Espinal-Enríquez; **Roberto Bernal-Jaquez**. Chaos, Solitons & Fractals. Revista Indizada JCR.
- 2024. A distributed geometric rewiring model. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-61695-y>. Magali Alexander Lopez Chavira; **Daniela Aguirre-Guerrero**; **Ricardo Marcelín-Jiménez**; Luis Alberto Vasquez; **Roberto Bernal Jaquez**. Sci Rep 14, 11154 (2024). Revista Indizada JCR.
- 2024. Neuron configuration enhances the synchronization dynamics in ring networks with heterogeneous firing patterns. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2024.115461>. Agustin Farrera-Megchun; Pablo Padilla-Longoria; Gerardo J. Escalera Santos; Jesús Espinal-Enríquez; **Roberto Bernal-Jaquez**. Chaos, Solitons & Fractals. Revista Indizada JCR.
- 2023. A Methodology for the Analysis of Collaboration Networks with Higher-Order Interactions. DOI: <https://doi.org/10.3390/math11102265>. **Daniela Aguirre-Guerrero & Roberto Bernal-Jaquez**. Mathematics 2023, 11(10), 2265, MDPI. Revista Indizada JCR.

8. Lista de presentaciones en congresos:

Autores	Título del trabajo	Nombre del congreso	Lugar y fecha de realización	Modalidad
Alejandro Sánchez Zarate, Daniela Aguirre Guerrero	Struggle on real/digital streets in Mexico City. Analysis of violent speech against bicycle mobility on Twitter.	The 62nd European Regional Science Association Congress.	Alicante, España. 1 de septiembre de 2023.	Oral
Daniela Aguirre Guerrero	Aplicación de algoritmos de aprendizaje profundo en la clasificación de datos generados por el Gran Colisionador de Hadrones.	Encuentro de Modelado Matemático en Física y Geometría.	UAM-Azcapotzalco. 5 de diciembre de 2023.	Oral
Daniela Aguirre Guerrero, Ismael Robles Martínez, Roberto Bernal Jaquez, Alejandro Sánchez Zarate, Ricardo Marcelín Jiménez	Análisis y visualización de la evolución de tópicos a lo largo del tiempo: El caso de la investigación generada en la UAM.	Segundo Coloquio Internacional Multidisciplinario y Transdisciplinario de Visualización (MUTVI).	UAM-Azcapotzalco. 27 de marzo de 2024.	Oral
Ricardo Marcelín Jiménez, Daniela Aguirre Guerrero	Autoorganización y procesos de reconexión en redes complejas.	Segundo Coloquio Internacional Multidisciplinario y Transdisciplinario de Visualización (MUTVI).	UAM-Azcapotzalco. 27 de marzo de 2024.	Oral
Daniela Aguirre Guerrero	20 años de investigación en la UAM Cuajimalpa.	Tercer Coloquio Internacional Multidisciplinario y	Azcapotzalco. Junio de 2025.	Oral

		Transdisciplinario de Visualización (MUTVI).		
Ismael Ariel Robles Martínez , Jorge Cervantes Ojeda, María del Carmen Gómez Fuentes	Graphix 3D: nuevo software para análisis de redes complejas en 3D.	Tercer Coloquio Internacional Multidisciplinario y Transdisciplinario de Visualización (MUTVI).	Azcapotzalco. Junio de 2025.	Oral
Roberto Bernal Jaquez	Manim: Transformando la visualización matemática y científica en presentaciones dinámicas para la docencia	Tercer Coloquio Internacional Multidisciplinario y Transdisciplinario de Visualización (MUTVI).	Azcapotzalco. Junio de 2025.	Oral
Roberto Bernal Jaquez	Similarity, Complex Networks, and Machine Learning in Pharmacologically Relevant Molecule Discovery.	4th Latin American Conference in Complex Networks	Universidad de la República de Uruguay. 29 de julio de 2025.	Oral
Daniela Aguirre Guerrero, Ricardo Marcelín Jiménez	A distributed reconnection model for complex networks.	4th Latin American Conference in Complex Networks	Universidad de la República de Uruguay. 1 de agosto de 2025.	Oral
Daniela Aguirre Guerrero , Guillermo Chacón Acosta, Mauricio de Jesús Jiménez	Análisis de la robustez de redes complejas a partir de su entropía.	Reunión anual MexSIAM 2025	Universidad Autónoma de Chiapas. 15 de agosto de 2025.	Oral
Ismael Ariel Robles Martínez	Aplicación de modelos epidémicos e inteligencia artificial en el análisis de la difusión informativa en redes complejas.	Reunión anual MexSIAM 2025	Universidad Autónoma de Chiapas. 15 de agosto de 2025.	Oral

9. Tabla comparativa entre lo establecido en el calendario de actividades y lo alcanzado hasta la entrega del informe anual (incluir únicamente cantidades).

Producto entregable	Planeado para el periodo de evaluación	Reportado en el periodo
Formación de recursos humanos nivel licenciatura		
Servicio Social	0	0
Proyecto terminal	1	3
Tesis de licenciatura	0	0
Formación de recursos humanos posgrado		
Especialización Maestría	0	1
Doctorado	0	0

Publicaciones		
Artículos	3	5
Capítulos de libro	0	0
Memorias o Proceedings	0	0
Difusión o Divulgación		
Congresos	0	9
Conferencias	1	2
Otros: Especificar y proveer detalle del producto		
<p>- Daniela Aguirre Guerrero realizó las siguientes actividades de divulgación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Publicación del siguiente artículo de divulgación “Colaboración e identidad institucional en la investigación mexicana” en el periódico El Universal. 26 de julio de 2025. Disponible en: https://www.eluniversal.com.mx/opinion/riie-uam/colaboracion-e-identidad-institucional-en-la-investigacion-mexicana/. ○ “Seminario UAM de Matemáticas Aplicadas y Discretas (SUMAD)” con las charla “Enrutamiento tolerante a fallas en gráficas Cayley de grupos automáticos”. El seminario está dirigido a alumnos de licenciatura y se llevó a cabo el 25 de marzo de 2025. ○ Publicación del siguiente artículo de divulgación “La SECIHTI frente a las desigualdades estructurales del SNII” en el periódico El Universal. 6 de marzo de 2025. Disponible en: https://www.eluniversal.com.mx/opinion/riie-uam/la-secihti-frente-a-las-desigualdades-estructurales-del-snii/. ○ Seminario “Faenas Matemáticas” del Departamento de Matemáticas de la Unidad Iztapalpa con la charla “Un viaje por el espacio métrico de las palabras”. La charla estuvo dirigida a estudiantes de nivel licenciatura ○ “Simposio de las Licenciaturas y el Posgrado de la DCNI” con el taller: <i>Visualización de redes complejas</i>. El taller estuvo dirigido a estudiantes de la DCNI y se llevó a cabo el 28 y 29 de noviembre de 2023. ○ Impartición del taller "Introducción al webscraping con Python", convocado por el departamento de ciencias sociales de la UAM, Unidad Cuajimalpa. Marzo de 2023. 		
<p>- Ismael Robles Martínez realizó las siguientes actividades de divulgación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ “Simposio de las Licenciaturas y el Posgrado de la DCNI” con el taller: <i>Introducción al Desarrollo de Aplicaciones con Spring Framework</i>. El taller estuvo dirigido a estudiantes de la DCNI y se llevó a cabo el 3 de julio de 2025. ○ Publicación del siguiente artículo de divulgación “Los retos de la educación en los tiempos de la IA generativa” en el periódico El Universal. 9 de mayo de 2025. Disponible en: https://www.eluniversal.com.mx/opinion/riie-uam/los-retos-de-la-educacion-en-los-tiempos-de-la-ia-generativa/. ○ “Seminario del Posgrado en Matemáticas de la UAM-Iztapalapa”, con la presentación: <i>Sobre gráficas iteradas de clanes</i>, 24 de abril de 2024. ○ “Jornadas Académicas 2024 de la UAM-Iztapalapa”, con la presentación: <i>Un vistazo a la industria de Software</i>, 21 de febrero de 2024. ○ Fecha: 11 de diciembre de 2023. ○ “Seminarios Divisionales DCNI 2023”, con la presentación: <i>Popurrí de problemas de investigación en computación y matemáticas</i>, 11 de diciembre del 2023. ○ “El territorio desde los grandes datos y las ciencias computacionales aplicadas a la vida 		

cotidiana. Oportunidades y retos para los estudios socioterritoriales, DSCH, UAM-Cuajimalpa”, con la presentación: *Uso de datos abiertos para explorar información territorial de México*, 19 de marzo de 2023.

10. Justificación en caso de existir desviaciones en el proyecto.

En la renovación del proyecto (aprobada en la sesión del Consejo Divisional CUA-DCNI-254-23) se sustituyó el objetivo:

“Aplicar técnicas de ciencia de redes en la caracterización de redes complejas que modelen composiciones musicales”,

por un nuevo objetivo:

“Realizar un estudio sobre el desempeño de redes neuronales implementadas a nivel de hardware”

11. Atención a observaciones al informe anual previo por parte del Consejo Divisional (cuando aplique).

El proyecto fue financiado con presupuesto del DMAS. En el segundo año, se recibió presupuesto de la “Red de Investigación en Comunicaciones y Redes Complejas para el Desarrollo Humano Sostenible” (UAM) para la publicación de un artículo indizado en el JCR.