

**Propuesta de Proyecto de Investigación**  
**Maestría en Ciencias y Tecnologías de la Información**  
9 de diciembre de 2019

1. **Nombre del proyecto:** Identificación y análisis de la red social de coinscripción de los alumnos de una licenciatura en la UAM
2. **Responsable(s):**
  - Miguel López Guerrero, Área de Redes y Telecomunicaciones (T-302) email: [milo@xanum.uam.mx](mailto:milo@xanum.uam.mx)
  - Elizabeth Pérez Cortés, Área de Computación y Sistemas (T-148) email: [pece@xanum.uam.mx](mailto:pece@xanum.uam.mx)
3. **Área(s) de conocimiento relacionada(s) con el proyecto:** Sistemas distribuidos, redes e inteligencia artificial.
4. **Descripción del proyecto**

#### 4.1 Contexto

El estudio de redes complejas se ha vuelto un tópico interdisciplinario importante en el presente siglo. Los sistemas complejos son ubicuos y dado que las redes complejas son la estructura de los sistemas complejos, estas aparecen en un amplio rango de escenarios entre los que se cuentan el social, el ecológico, el biológico y el tecnológico. Las redes complejas se pueden clasificar de acuerdo a la naturaleza de las relaciones entre las entidades representadas por los nodos de la red. Algunos ejemplos de esas clases son: enlaces físicos (un cable), interacciones físicas (interacciones entre proteínas), enlaces etéreos (URLs), cercanía geográfica (dos ciudades vecinas) y la conexión social (amistad, relación profesional) [1].

El concepto de complejidad puede referirse a una característica del sistema o a una caracterización cuantitativa de ese sistema [2]. En el primer caso el término complejidad se refiere a la presencia de propiedades que emergen como una consecuencia de la interacción entre las partes del sistema. Por ejemplo el fenómeno conocido como “mundo pequeño” se caracteriza por longitudes de camino promedio cortas y un número relativamente alto de triángulos en la red. Mientras que la primera es una característica que aparece en redes generadas de manera aleatoria, la segunda emerge como una característica en muchos sistemas complejos en los cuales las relaciones despliegan un alto nivel de transitividad. En su segunda acepción, el término complejidad alude a la cantidad de información necesaria para especificar el sistema, es decir que para especificar la estructura de una red compleja que represente un sistema del mundo real se requiere una cantidad de información importante entre la que está: el número de nodos y enlaces, la distribución de los grados, el diámetro, el *clustering*, la presencia de comunidades y los patrones de comunicación.

#### 4.2 Motivación

Las interacciones entre los individuos en una sociedad resultan en comunidades con estructura compleja que reflejan los círculos sociales (amigos, familias, grupos profesionales) y que en su conjunto forman una red social. Por otro lado, los cambios en la actividad de los individuos y sus patrones de comunicación hacen que estas redes estén sujetas a una evolución constante. El conocimiento de las características estructurales y los mecanismos que gobiernan la dinámica de la comunidad es esencial para una comprensión más profunda de su desarrollo y del impacto sobre los individuos que la conforman [3]. Por ejemplo, en [4] se utilizaron los

datos de las exhibiciones de medio millón de artistas para construir la red de instituciones y el intercambio de arte entre ellos. Esto permitió estudiar la carrera de los artistas en términos del acceso a las instituciones y construir un modelo de Markov para predecir el éxito de un artista. Eventualmente estos resultados pueden llevar a la creación de políticas públicas que ofrezcan oportunidades homogéneas a los artistas en sus inicios.

En este proyecto nos interesamos en el éxito de un alumno de licenciatura en la UAM durante sus estudios, medido por el tiempo en el que los concluye y su promedio de aprovechamiento. Nos interesa observar la relación que existe entre el éxito de un alumno y el acompañamiento del que goza durante sus estudios. Para alcanzar este fin es necesario identificar y analizar la red social que forman esos alumnos durante su estancia en la institución. Como una primera aproximación estudiaremos la red definida por la coinscripción<sup>1</sup> de los alumnos de licenciatura en las UEA de su plan de estudios.

#### 4.3 Aporte esperado al área de conocimiento

- Como producto tecnológico de este proyecto se espera obtener el prototipo de una herramienta que a partir de los datos de las UEA (clave, grupo, inscritos y calificaciones) de una licenciatura, pueda extraer la red social de coinscripción y mostrar sus características y su evolución en el tiempo.
- Asimismo, se espera generar el conocimiento que permita diseñar políticas institucionales para incrementar las posibilidades de éxito de un alumno de licenciatura.

### 5. Objetivos

**Objetivo general:** Conocer la características de la red social de coinscripción para los alumnos de una licenciatura y su relación con el éxito.

**Objetivos particulares:**

1. Identificación de la red social de coinscripción para los alumnos de una licenciatura.
2. Caracterización estructural de la red social de coinscripción para los alumnos de la licenciatura elegida.
3. Caracterización dinámica de la red social de coinscripción para los alumnos de la licenciatura elegida.
4. Identificación y/o construcción de las herramientas teóricas y tecnológicas necesarias para la identificación y análisis de las características de la red social de coinscripción para los alumnos de la licenciatura elegida.

### 6. Metodología

1. Adquisición de conocimiento fundamental en redes complejas
2. Identificación de las herramientas existentes para la extracción/representación/análisis de una red social.
3. Obtención y curado de los datos.
4. Extracción de la red social de coinscripción para los alumnos de una licenciatura.
5. Análisis de las características de la red social de coinscripción para los alumnos de una licenciatura.
6. Comunicar los resultados.
7. Presentación del examen de grado.

---

<sup>1</sup> Dos alumnos están coinscritos si durante el mismo trimestre cursan la misma UEA en el mismo grupo.

## 7. Calendarización de actividades

Actividad	Trimestre 1			Trimestre 2			Trimestre 3			Trimestre 4		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												

Después del Proyecto de Investigación III, se utilizará el trimestre 4 para la revisión de la ICR por parte del jurado examinador, así como para la preparación y presentación del examen de grado.

**8. Infraestructura necesaria y disponible:** Computadora con acceso a Internet disponible en el T-169.

**9. Lugar de realización:** Laboratorio de Sistemas Distribuidos (T-169)

### 10. Entregables:

1. Proyecto de investigación I: Estado del conocimiento.
2. Proyecto de investigación II: Reporte de avances en formato de artículo.
3. Proyecto de investigación III: Primer borrador de la idónea comunicación de resultados.
4. Prototipo de herramienta que a partir de los datos de las UEA (clave, grupo, inscritos y calificaciones) de una licenciatura, pueda extraer la red social de inscripción y mostrar sus características y su evolución en el tiempo.

### 11. Referencias básicas:

1. Estrada E. (2015) Introduction to Complex Networks: Structure and Dynamics. In: Banasiak J., Mokhtar-Kharroubi M. (eds) Evolutionary Equations with Applications in Natural Sciences. Lecture Notes in Mathematics, vol 2126.
2. R.K. Standish, (2008) Concept and definition of complexity, in Intelligent Complex Adaptive Systems, ed. by A. Yang, Y. Shan (IGI Global, Hershey), pp. 105–124.
3. Palla, G., Barabási, A. & Vicsek, T. (2007) Quantifying social group evolution. *Nature* 446, pp 664–667.
4. Samuel P. Fraiberger, Roberta Sinatra, Magnus Resch, Christoph Riedl, Albert-László Barabási, (2018) Quantifying reputation and success in art, *Science*, Vol. 362, Issue 6416, pp. 825-829.