

Proyecto de Análisis de Redes Complejas (15%)

Prof: Ana Aguilera Faraco
Ayudante: Fernanda Fuentes
Fernanda.fuentes@estudiantes.uv.cl

Noviembre 2025

Resultados de aprendizaje: CE3.N2.RA1. CE3.N2.RA2. CE3.N2.RA3.

Instrucciones:

- El proyecto es grupal (4 integrantes), y en caso de copia se aplicarán las sanciones correspondientes.
- Entrega : presentación.pptx y cuaderno.ipynb
- Puntaje total: 100 puntos. Nota 4,0: 60 puntos.

Contexto:

Las redes complejas constituyen una representación fundamental de sistemas en los que múltiples entidades interactúan entre sí, tales como redes sociales, sistemas biológicos, redes de comunicación, datos de movilidad o redes de información. A través del análisis de nodos, aristas y sus propiedades emergentes, es posible comprender patrones de comportamiento, identificar actores relevantes, detectar estructuras internas y predecir dinámicas futuras. El objetivo general de este proyecto es realizar un análisis amplio y multidimensional de una red, integrando conceptos de teoría de grafos, modelos de difusión, detección de comunidades y análisis de patrones estructurales. Para ello, se abordarán ocho aplicaciones fundamentales:

1. Medidas de centralidad
2. Dispersión de influencia
3. Detección de comunidades
4. Redes de contagio
5. Predicción de enlaces
6. Patrones en grafos
7. Patrones en árboles
8. Patrones en secuencias

Este enfoque integral permite explorar el grafo desde perspectivas complementarias, tanto macro como microestructurales, proporcionando una comprensión profunda del sistema representado.

El proyecto se compone de dos partes obligatorias:

1. Presentación (ppt o pdf)
2. Cuaderno Práctico (Jupyter Notebook)

Los siguientes requerimientos integran todos los aspectos evaluados.

1. **Introducción:** La presentación debe comenzar con una introducción clara y bien estructurada que contextualice adecuadamente el tema de estudio incluyendo un contexto y motivación. Además, la introducción debe presentar de forma explícita los objetivos del análisis, indicando qué aspectos se pretende caracterizar y por qué son relevantes dentro del área de estudio. Esta parte debe permitir comprender el propósito general del proyecto incluso antes de revisar los detalles técnicos.
2. **Ejemplos, planteamiento y solución:** La presentación debe incluir ejemplos concretos que permitan ilustrar la utilidad de la temática. Para esto, se requiere que el estudiante plantee un problema específico que pueda analizarse mediante herramientas de teoría de redes. Posteriormente, debe explicarse cómo el análisis desarrollado en el proyecto contribuye a resolver o comprender mejor dicho problema. La narrativa debe conectar explícitamente el planteamiento inicial con los resultados logrados, mostrando así la coherencia metodológica del trabajo.
3. **Modelos: descripción, algoritmos e iteraciones:** Esta sección debe incluir una explicación detallada de los modelos utilizados en el proyecto. El estudiante debe describir de manera teórica y conceptual los algoritmos aplicados. Además, se debe exponer cómo funcionan estos modelos, cuáles son sus supuestos, qué parámetros se emplean y cuál es el procedimiento iterativo en caso de tratarse de simulaciones o algoritmos de convergencia.
4. **Métricas y medidas estructurales:** En este ítem se debe presentar y explicar cada una de las métricas utilizadas para caracterizar la red. Esto incluye medidas estructurales globales, así como medidas específicas de evaluación. El estudiante debe explicar no solo cómo se calcula cada métrica, sino también qué significa, qué información revela sobre la red y por qué es pertinente dentro del análisis realizado. Esta sección debe ser interpretativa y no simplemente descriptiva.
5. **Análisis de resultados, visualización e interpretación:** El informe debe contener un análisis exhaustivo de los resultados obtenidos, integrando tanto las métricas como los modelos aplicados. Se espera que el estudiante describa qué patrones emergen, qué nodos o subestructuras destacan y cómo se comportan los diferentes algoritmos dentro de la red estudiada. La sección también debe incorporar visualizaciones que faciliten la comprensión: gráficos de distribución, representaciones del grafo, mapas de comunidades, curvas de contagio, diagramas de patrones, resultados de predicción, entre otros. Finalmente, debe incluirse una interpretación de los hallazgos, explicando su significado dentro del dominio y con los objetivos.
6. **Conclusiones:** Indicar cuáles fueron los principales éxitos conseguidos, es decir, qué aspectos de la red pudieron caracterizarse de manera efectiva y qué conocimiento nuevo se obtuvo sobre el sistema representado. También deben mencionarse los avances logrados en el entendimiento del área o dominio, así como los problemas o riesgos identificados durante el trabajo, tales como limitaciones del dataset, complejidad computacional o dificultades interpretativas. Finalmente, se debe proponer oportunidades de mejora o líneas de trabajo futuro que podrían complementar o extender el análisis realizado.

7. Calidad de presentación: La presentación (documento o diapositivas) debe hacerse con una redacción clara, concisa y sin errores ortográficos. Las figuras deben ser legibles, pertinentes y estar correctamente explicadas. Además, la presentación no debe contener tablas extensas ni referencias bibliográficas dentro de las diapositivas, privilegiando la claridad visual. Se espera una organización coherente que facilite la lectura y navegación por los contenidos.

8. Calidad del notebook: documentación, figuras y claridad: El cuaderno práctico debe complementar la presentación teórica y demostrar la ejecución real del análisis. Cada bloque de código debe estar acompañado de explicaciones que ayuden a comprender el propósito y funcionamiento de cada paso. El notebook debe incluir visualizaciones claras y bien rotuladas. También debe mantener un estilo de redacción claro y sin errores, siguiendo una estructura lógica que permita replicar el análisis de principio a fin.

9. Ejecución práctica: dataset, algoritmos y resultados: El cuaderno debe mostrar de forma ordenada todo el flujo de trabajo aplicado en el proyecto. Esto incluye:

- Descripción del dataset y su proceso de depuración.
- Construcción del grafo y cálculo de métricas estructurales.
- Implementación de medidas de centralidad.
- Ejecución de modelos asociados a la aplicación analizada: influencia, comunidades, contagio, predicción de enlaces, patrones, etc.
- Resultados completos acompañados de visualizaciones pertinentes.
- Interpretación breve dentro del mismo notebook.

El cuaderno debe permitir reproducir el análisis completo sin dificultad y demostrar el dominio del estudiante tanto en programación como en teoría de redes.

PRESENTACIÓN PROYECTO DE REDES							
Presentación	Aspectos a evaluar	No presente (0%)	No Logrado (30%)	Parcialmente (60%)	Logrado (80%)	Excelente (100%)	Puntaje máximo del ítem
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> Contexto Motivación Objetivos 	Al menos 3 aspectos no se incluyen	Ningún aspecto queda claro o detallado, o bien 1 aspecto no se incluye	2 aspectos no son claros o detallados	1 aspecto no es claro o detallado	Todos los aspectos quedan se cumplen, son claros y detallados	10
Ejemplos	<ul style="list-style-type: none"> Planteamiento Solución 	2 aspectos no se incluyen	1 aspecto no se incluye	Ningún aspecto es claro o detallado	1 aspecto no es claro o detallado	Todos los aspectos quedan se cumplen, son claros y detallados	5
Modelos	<ul style="list-style-type: none"> Algoritmos Iteraciones Solución 	Al menos 2 aspectos no se incluyen	Ningún aspecto queda claro o detallado, o bien 1 aspecto no se incluye	2 aspectos no son claros o detallados	1 aspecto no es claro o detallado	Todos los aspectos quedan se cumplen, son claros y detallados	10
Métricas y medidas	<ul style="list-style-type: none"> Estructurales Evaluación 	2 aspectos no se incluyen	1 aspecto no se incluye	Ningún aspecto es claro o detallado	1 aspecto no es claro o detallado	Todos los aspectos quedan se cumplen, son claros y detallados	10
Análisis	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de resultados Visualización de resultados Interpretación de resultados 	Al menos 2 aspectos no se incluyen	Ningún aspecto queda claro o detallado, o bien 1 aspecto no se incluye	2 aspectos no son claros o detallados	1 aspecto no es claro o detallado	Todos los aspectos quedan se cumplen, son claros y detallados	20
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> Éxitos conseguidos Avances en el área Problemas y/o riesgos identificados Oportunidades y/o propuestas futuras 	Al menos 2 aspectos no se incluyen	Ningún aspecto queda claro o detallado, o bien 1 aspecto no se incluye	2 aspectos no son claros o detallados	1 aspecto no es claro o detallado	Todos los aspectos quedan se cumplen, son claros y detallados	5
Calidad de presentación	<ul style="list-style-type: none"> Figuras que facilitan la comprensión Tipografía legible Buena redacción y ortografía Ausencia de tablas Ausencia de referencias 	No hay diapositivas de presentación	3 o más aspectos no se cumplen	2 aspectos no se cumplen	1 aspecto no se cumple	Todos los aspectos se cumplen	10
Presentación práctica (Cuaderno)	<ul style="list-style-type: none"> Figuras que facilitan la comprensión Documentación del código Buena redacción y ortografía Ausencia de tablas Ausencia de referencias 	El aspecto no se cumple y 2 o más aspectos anteriores no son cubiertos	El aspecto no se cumple y 1 aspecto anterior no es cubierto	El aspecto no se cumple, o bien se cumple pero 2 o más aspectos anteriores no son cubiertos	El aspecto se cumple pero 1 aspecto anterior no es cubierto	El aspecto se cumple y es suficiente	10
Ejecución práctica (cuaderno)	<ul style="list-style-type: none"> ** Dataset (depuración y descripción) Descripción estructural de la red Algoritmos de predicción Ejecución Resultados 	El aspecto no se cumple y 2 o más aspectos anteriores no son cubiertos	El aspecto no se cumple y 1 aspecto anterior no es cubierto	El aspecto no se cumple, o bien se cumple pero 2 o más aspectos anteriores no son cubiertos	El aspecto se cumple pero 1 aspecto anterior no es cubierto	El aspecto se cumple y es suficiente	20
PUNTAJE TOTAL							100