

## Programa

1. Introducción: Las redes en el corazón de los sistemas complejos. Características de la ciencia de redes: naturaleza interdisciplinaria, empírica, basada en datos, cuantitativa y computacional. Impacto en la sociedad. Impacto científico.
2. Teoría de Grafos: Redes y grafos. Distribución de grados. Grafos dirigidos, no dirigidos, con pesos. Caminos y distancias. Conectividad. Coeficiente de clustering.
3. Redes aleatorias y modelos de redes. Cantidad de vínculos. Distribución de grados en redes aleatorias. Modelo de Erdős - Renyi. Modelo de Watts - Strogatz. Comparación con redes reales (fenómeno de mundo pequeño).
4. La propiedad "libre de escala". Leyes de potencia de la distribución de grados. Evaluando la propiedad "mundo pequeño". Importancia de los "hubs" (nodos centrales). El modelo de Barabási - Albert. Crecimiento y acoplamiento preferencial.
5. Comunidades. Modularidad. Evolución de comunidades.
6. Difusión en redes. Difusión de información. Difusión de enfermedades.
7. Inferencias en grafos sociales. Homofilia en redes. Uso para generar predicciones. Algoritmo de Reacción - Difusión. Inferencia de atributos demográficos.
8. Redes socio - económicas. Estudio de correlaciones entre características socio - económicas y la topología de la red. Inferencia de ingresos y riesgo crediticio.
9. Movilidad geográfica y redes sociales. Correlaciones entre geolocalización y comunicaciones (en redes sociales o telefónicas). Aplicación al mapeo del Mal de Chagas.

## Objetivos

Esta materia está dirigida a graduados y doctorandos de la facultad, y a todo aquel que quiera aprender sobre el análisis científico de redes.

Las redes están en todas partes, desde la Internet a las redes sociales y las redes de comunicaciones telefónicas, pasando por las redes genéticas que determinan nuestra existencia biológica.

La ciencia de redes tienen aplicaciones en la física, informática, ingeniería, economía y ciencias sociales. Trataremos en este curso de dar un panorama de este vasto rango de aplicaciones.

  
Dr. Guillermo Durán  
DIRECTOR  
Instituto de Cálculo  
FCEN - UBA

## Bibliografía

- Barabási, Albert-László. *Network science*. Cambridge university press, 2016.
- Jackson, Matthew O. *Social and economic networks*. Princeton university press, 2010.
- Travers, Jeffrey, and Stanley Milgram. "The small world problem." *Phychology Today* 1.1 (1967): 61-67.
- Bollobás, Béla. "Random graphs." *Modern graph theory*. Springer, New York, NY, 1998. 215-252.
- Watts, Duncan J., and Steven H. Strogatz. "Collective dynamics of 'small-world'networks." *nature* 393.6684 (1998): 440.
- Pastor-Satorras, Romualdo, and Alessandro Vespignani. "Epidemic spreading in scale-free networks." *Physical review letters* 86.14 (2001): 3200.
- Granovetter, Mark S. "The strength of weak ties." *Social networks*. 1977. 347-367.
- Faloutsos, Michalis, Petros Faloutsos, and Christos Faloutsos. "On power-law relationships of the internet topology." *ACM SIGCOMM computer communication review*. Vol. 29. No. 4. ACM, 1999.
- Brea, Jorge, Javier Burroni, Martin Minnoni, and Carlos Sarraute. "Harnessing mobile phone social network topology to infer users demographic attributes." In *Proceedings of the 8th Workshop on Social Network Mining and Analysis*, p. 1. ACM, 2014.
- Luo, Shaojun, Flaviano Morone, Carlos Sarraute, Matías Travizano, and Hernán A. Makse. "Inferring personal economic status from social network location." *Nature communications* 8 (2017): 15227.
- Leo, Yannick, Eric Fleury, J. Ignacio Alvarez-Hamelin, Carlos Sarraute, and Márton Karsai. "Socioeconomic correlations and stratification in social-communication networks." *Journal of The Royal Society Interface* 13, no. 125 (2016): 20160598.
- de Monasterio, Juan, Alejo Salles, Carolina Lang, Diego Weinberg, Martin Minnoni, Matias Travizano, and Carlos Sarraute. "Analyzing the spread of chagas disease with mobile phone data." In *Advances in Social Networks Analysis and Mining (ASONAM)*, 2016 IEEE/ACM International Conference on, pp. 607-612. IEEE, 2016.



Dr. Guillermo Durán  
DIRECTOR  
Instituto de Cálculo  
FCEN - UBA



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Ref. Expte. N° 1414/2019

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 25 FEB 2019

**VISTO**

La nota a foja 1 presentada por la Dirección del Instituto de Cálculo, mediante la cual eleva la información del curso de posgrado **Ciencia de Redes (Humanas y Sociales)** para el año 2019,

**CONSIDERANDO**

Lo actuado por la Comisión de Doctorado,  
Lo actuado por la Comisión de Posgrado,  
Lo actuado por la Comisión de Presupuesto y Administración,  
Lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,  
En uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113º del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
R E S U E L V E:**

**ARTÍCULO 1º:** Aprobar el nuevo curso de posgrado **Ciencia de Redes (Humanas y Sociales)** de 36 horas de duración, que será dictado por el Dr. Carlos Sarraute con la colaboración de la Dra. Daniela Rodríguez.

**ARTÍCULO 2º:** Aprobar el programa del curso de posgrado **Ciencia de Redes (Humanas y Sociales)** obrante a fs. 4/5 para su dictado durante el primer cuatrimestre de 2019.

**ARTÍCULO 3º:** Aprobar un puntaje máximo de uno y medio (1,5) puntos para la Carrera del Doctorado.

**ARTÍCULO 4º:** Aprobar un arancel de 1200 módulos, eximiendo del mismo a los estudiantes de grado y posgrado de Universidades Públicas. Disponer que los fondos recaudados ingresen en la cuenta presupuestaria habilitada para tal fin, y sean utilizados de acuerdo a la Resolución 072/03.

**ARTÍCULO 5º:** Disponer que de no mediar modificaciones en el programa, la carga horaria y el arancel, el presente Curso de Posgrado tendrá una vigencia de cinco (5) años a partir de la fecha de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 6º:** Comuníquese al Instituto de Cálculo, a todos los Departamentos Docentes, a la Dirección de Estudiantes y Graduados, a la Dirección de Movimiento de Fondos, a la Dirección de Presupuesto y Contabilidad, a la Biblioteca de la FCEyN y a la Secretaría de Posgrado con copia del programa incluido. Cumplido, archívese.

**RESOLUCIÓN CD N°**

SP-GA- 15/02/2019

0171

Dr. PABLO J. PAZOS  
Secretario Adjunto de Posgrado  
FCEyN - UBA

Dr. JUAN CARLOS RECORIDA  
DECANO