

CICLO DE CHARLAS SOBRE “PROPAGACIÓN Y EVOLUCIÓN DE EPIDEMIAS”

ORGANIZA: Centro Científico - Tecnológico (CCT)
CONICET Córdoba

CONICET



Mayo – Junio 2020

▶▶ **1° SESIÓN - JUEVES 28 DE MAYO 16:00 HS**

TÍTULO DE LA SESIÓN:

“Modelos matemáticos de propagación y evolución de epidemias”.
MODERA: Dr. Francisco Tamarit (IFEG – FAMA, UNC)


PANELISTAS:

01.

“Modelado computacional multiescala de la propagación del COVID-19 sobre la provincia de Córdoba en distintos escenarios de movilidad humana”.

Orlando Billoni

IFEG, FaMAF-UNC

 **RESUMEN:** En esta charla se hará una breve descripción de un modelo computacional que permitiría estudiar la evolución de la epidemia COVID-19 en el territorio Cordobés, y que puede a su vez extenderse a territorios más extensos. Este modelo contempla la distribución geográfica de la población así como los distintos estadios y rangos etarios de la enfermedad. El modelo permite trabajar en distintas escalas espaciales considerando en un principio la evolución intraurbana de la epidemia (de resolución espacial a nivel radios urbanos conformados por aglomerados de alrededor de 300 viviendas) para luego considerar también el efecto de conexiones interurbanas, por ejemplo a nivel Córdoba provincia.

02.

“Modelos matemáticos y simulaciones computacionales para modelar epidemias”.

*María Cecilia Gimenez¹, Carlos Kozameh¹, Gonzalo Quiroga¹ Luis Reinaudi²,
Paulo M. Centres³, Oscar Alejandro Pinto⁴, Diego Pérez⁵.*

¹ IFEG, FaMAF - UNC, Córdoba Argentina

² INFIQC, FCQ - UNC, Córdoba Argentina

³ INFAP, Facultad de Ciencias Físico- Matemáticas y Naturales, UNSL, San Luis Argentina

⁴ Instituto de Bionanotecnología INBIONATEC-CONICET, UNSE, Santiago del Estero, Argentina)

⁵ IREAP University of Maryland and PML NIST, USA

▶ **RESUMEN:** Se realizan simulaciones de Monte Carlo cinético e integración de ecuaciones diferenciales para estudiar la evolución de epidemias, en base a los modelos SIR, SEIR y otras variantes de los mismos. Se estudian las características particulares de la epidemia de covid19 en Argentina. De ese modo se espera poder modelar los diferentes escenarios que resultan de las características demográficas y geográficas de cada región. Se estudian también modelos reticulares y modelos continuos bidimensionales con agentes móviles. A diferencia de los modelos homogéneos esto permite estudiar otros factores, como el distanciamiento social y la interacción entre individuos.

03.

“Arcovid19: Herramientas para el soporte de decisiones frente a la pandemia de COVID-19”.

*Dante Paz¹, Juan B Cabral², Vanessa Daza¹, Marcelo Lares¹, Nadia Luczywo³,
Rodrigo Quiroga⁴, Bruno Sanchez⁵, Federico Stasyszyn¹*


¹ IATE, OAC, FaMAF - UNC, Córdoba Argentina

² CIFASIS - UNR, IATE, OAC - UNC, Córdoba Argentina

³ LIMI, FCFyN - UNC, Córdoba Argentina. IED, FCE - UNC, Córdoba Argentina.
FCA, IUA - UNDEF

⁴ INFIQC-CFQ, FCQ-UNC, Córdoba Argentina

⁵ Department of Physics, Duke University

 **RESUMEN:** El grupo multidisciplinario Arcovid19 busca diseñar herramientas para el soporte de decisiones frente a la actual pandemia de COVID-19 en la Argentina y el mundo. Se centra en 5 ejes de trabajo/productos todos disponibles libre y gratuitamente.

1) Carga rápida de datos: Brooks es una herramienta de software libre destinada a la carga rápida de datos epidemiológicos desde planillas de cálculo. Está diseñado para tolerar errores y datos duplicados con relativa facilidad. Brooks también está diseñado para integrar las funcionalidades de los otros productos.

2) Base de datos oficiales y explotación: Se cura y se concilia de manera automatizada la información disponible en los medios oficiales diariamente para obtener una base de datos útiles para el soporte de decisiones. También se creó una herramienta para el análisis y el cálculo de errores de esta base.

3) Generación de escenarios epidemiológicos: Se modificó un programa para la generación de escenarios epidemiológicos, para la búsqueda del aplanamiento de la curva. Esta herramienta consume los datos del punto anterior para ajustar sus resultados al estado actual de la situación del país.

4) Comparación de escenarios epidemiológicos: Utilización de herramientas de visualización para comparar la evolución de la pandemia en distintos países, teniendo en cuenta sus respectivas estrategias para prevenir el crecimiento en

el número de contagios. Implementación de un modelo compartimental numérico que permite introducir las distribuciones estadísticas de los parámetros medidos para analizar su efecto a largo plazo, teniendo en cuenta las distintas respuestas al virus en función de la edad de los individuos.

En esta pequeña charla solo hablaremos sobre el 3er eje de trabajo de nuestro equipo, la Generación de escenarios epidemiológicos.

04.


“Implementación en R de un modelo de propagación espacio temporal de epidemias”.

*Mgter. Juan Pablo Carranza¹, Mgter. Federico Monzani², Dr. Mariano Córdoba³,
Lic. Emilia Bullano², Lic. Rocío Cerino².*

¹ IIFAP-UNC, Córdoba Argentina

² IDECOR, Córdoba Argentina

³ CCT CONICET Córdoba, Argentina

 **RESUMEN:** Se abordará el desarrollo e implementación de una variante del modelo propuesto por Arenas et al. (2020) en el artículo “A mathematical model for the spatiotemporal epidemic spreading of COVID19”, consistente en un enfoque de cadenas de Markov microscópicas aplicado a la propagación espacio-temporal del virus.

El desarrollo contempla la programación en R y el despliegue de una aplicación web con la interfaz Shiny para permitir la interacción con el modelo propuesto, que permite analizar la evolución temporal de la epidemia.

Se analizan, además, diferentes estrategias orientadas al estudio de la propagación espacial del virus. El foco, en este punto, consiste en analizar diversas alternativas subóptimas que permitan capturar de manera aceptable la autocorrelación espacial del contagio, ante la imposibilidad de acceder a información a nivel micro sobre la movilidad de las personas.

05.

“Análisis de la evolución de muertes diarias por COVID-19 en Argentina usando la ley de Farr. Predicción del número total de decesos y la fecha de finalización del brote epidémico.”

Cesar Barbero

IITEMA, Facultad de Cs.Ex. Físico-Químicas y Naturales de la UNRC

06.


“Modelado epidemiológico basado en agentes”

Gustavo Sibona¹, Fernando Peruani², Benjamín Marcolongo³

¹ IFEG, FaMAF - UNC, Córdoba Argentina

² Université Nice, Francia

³ UNC, Córdoba Argentina.


 **RESUMEN:** Se mencionará brevemente como se realizan modelos basados en agentes y algunos resultados obtenidos anteriormente con estos. En particular que la tasa reproductiva básica de la enfermedad crece linealmente con la movilidad para una dinámica balística (ciudad normal) o cuadráticamente con esta en una dinámica difusiva (cuarentena).

07.

“Aplicación del modelo SIRD generalizado a la pandemia 2020”.

Oswaldo M. Moreschi

FaMAF-UNC, Córdoba Argentina. IFEG-CONICET

 **RESUMEN:** Se presentará la motivación para elegir este modelo. Explicaremos algunos detalles de su aplicación. Corroboraremos su validación con el caso de China. Mostraremos varios gráficos de la aplicación del modelo para la Argentina, Brasil y Chile.

08.

“Generación de Sinergia en el Sistema”.

Alejandro Ambrosini
C.E.T.I.AP - FCEFYN - UNC, Córdoba Argentina

