

## Identificación del proyecto

### Nombre del proyecto

Física estadística de selección y validación de modelos para datos complejos (StatPhys4Cities)

### Expediente numero

PID2019-106811GB-C31



## Descripción del proyecto

Al menos desde la revolución científica, los modelos matemáticos interpretables han sido instrumentales para avanzar en nuestro conocimiento del mundo. La era del big data prometía facilitar el descubrimiento de modelos interpretables de sistemas naturales y socioeconómicos que anteriormente no se podían analizar de manera cuantitativa. Aún así, no hemos presenciado la esperada explosión de modelos matemáticos interpretables. En parte, esto es porque modelos de aprendizaje automático (machine learning) están de facto tomando su lugar. Sin embargo, muchos modelos de aprendizaje automático no son interpretables, por lo que un uso descontrolado de ellos puede tener consecuencias indeseadas cuando nuestras decisiones dependen de los resultados de estos modelos.

El enfoque de la física estadística, que se basan en usar modelos interpretables a nivel microscópico para entender el comportamiento macroscópico, nos brinda una posición única para establecer los fundamentos de algoritmos alternativos para la selección y validación de modelos interpretables que aprenderán de los datos pero que serán fundamentalmente distintos de los algoritmos de machine learning que conocemos.

Los sistemas socio-económicos, y en particular las ciudades, presentan un contexto específico en que la necesidad de mejores modelos interpretables es crítica: entender los micro-motivos detrás del comportamiento humano es un paso necesario para explicar su comportamiento macroscópico social y para ser útiles en el proceso de toma de decisiones. Pese a las contribuciones de la física estadística a los fenómenos urbanos, muchas de las herramientas usadas no van más allá de la metáfora del bottom-up. Teniendo en cuenta el crecimiento esperado de las ciudades a escala mundial en la próxima década y la abundancia de datos urbanos, hay una necesidad imperiosa de poder obtener modelos interpretables y validables en un contexto urbano a partir de datos.

StatPhys4Cities enfocará estos retos en un esfuerzo coordinado que contribuirá en el avance de la investigación de problemas urbanos desde un punto de vista de la física estadística y que combinará teoría de redes, procesos estocásticos y fenómenos críticos con un enfoque data-driven. Específicamente, StatPhys4Cities tiene dos objetivos generales:

-Desarrollar herramientas de selección y validación de modelos interpretables. Estas herramientas deben poder informar el proceso de obtención de nuevos datos para responder preguntas concretas.

-Obtener una mejor comprensión de la movilidad, el bienestar y desigualdades en las ciudades vía el análisis/modelado/interpretación de datos existentes y de la adquisición de nuevos datos sobre estos temas.

Nuestros resultados podrán ir más allá de la física y el contexto urbano, ya que la presión existente para obtener modelos interpretables a partir de grandes cantidades de datos es recurrente en áreas como las ciencias de la vida o otros ámbitos en las ciencias sociales.

StatPhys4Cities liderará la comunidad científica trabajando en ciudades vía la adopción de herramientas novedosas de inferencia de modelos a partir de datos.

StatPhys4Cities también tendrá un impacto en ciudadanos preocupados en cuestiones urbanas específicas en movilidad, bienestar y desigualdad fomentando la participación en el proceso científico. Los responsables de políticas sociales obtendrán nuevas herramientas con las que entender el efecto de sus políticas y poder anticipar situaciones futuras.

## Financiación

### Entidad financiadora

Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN) y Agencia Estatal de Investigación (AEI)/10.13039/501100011033

### Importe

104.060,00 €