

València, 3 de noviembre de 2021

## **Un nuevo simulador de pandemias ayuda a prever su evolución en diferentes escenarios epidemiológicos**

- **El sistema, denominado LOIMOS, se ha creado en el contexto de la COVID-19 y sus resultados se circunscriben al virus SARS-CoV-2, pero podría aplicarse a cualquier otra pandemia**
- **Sus resultados, donde participan investigadores del I2SysBio (CSIC-UV), han sido publicados en la revista internacional *microLife***

Investigadores de la Universitat Politècnica de València (UPV), pertenecientes al grupo de ALFA del instituto Valenciano de Inteligencia Artificial (VRAIN), han participado en el desarrollo y validación de un nuevo simulador de pandemias que ayuda a prever su evolución teniendo en cuenta diferentes escenarios epidemiológicos. El sistema, denominado LOIMOS, se ha desarrollado en el contexto de la COVID-19 y sus resultados se ciñen al virus SARS-CoV-2. No obstante, podría aplicarse al estudio de cualquier otra pandemia, de origen distinto a la provocada por este virus.

“La versatilidad de LOIMOS hace que sea una herramienta muy útil en la toma de decisiones sobre medidas no farmacéuticas para limitar la transmisión de virus, tanto en esta pandemia, como en otras que pudieran venir. Podemos dibujar múltiples escenarios, plantear todas las preguntas e hipótesis que queramos y predecir sus efectos. Esto ayuda muchísimo a decidir qué medidas tomar, a establecer aquellas que resulten más efectivas para evitar o al menos limitar la propagación del virus”, destaca José M. Sempere, investigador del grupo ALFA-VRAIN de la UPV.

LOIMOS ha sido desarrollado por investigadores e investigadoras de la Universitat Politècnica de València, el Grupo Biología y Evolución de Microorganismos del Instituto Ramón y Cajal de Investigación Sanitaria (IRYCIS) de Madrid, el CIBER en Epidemiología y Salud Pública, la Fundación FISABIO, la Universitat de València, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el Hospital General Universitario de Valencia, el Hospital Universitario la Paz de Madrid y la *spin-off* de la Universitat de València Biotechvana, en el Parc Científic de la institució acadèmica. Sus resultados han sido publicados en la revista internacional *microLife*.

## Diseño virtual y jerarquizado del comportamiento y evolución de los virus

El sistema se basa en modelos de computación con membranas, que permiten diseñar de forma virtual el comportamiento de virus en diversos entornos, condiciones y niveles de gravedad.

“Estos modelos reproducen los virus y sus interacciones con un nivel de detalle sin precedentes. De esta forma, podemos evaluar y predecir la incidencia de un virus en un barrio, en una ciudad o en un país, bajo distintas situaciones y observar su evolución a corto, medio y largo plazo”, explica José M. Sempere.

“Lo importante es que se simulan bajo determinados supuestos, por ejemplo, diversos tipos de medidas preventivas, y se evalúa la tasa de infección y su variación con el tiempo en la población. Obviamente, si los supuestos cambian podrían cambiar los efectos del virus. Por eso es tan relevante disponer de una herramienta como la que aquí se ha desarrollado: porque puede ayudar a proponer medidas efectivas contra la expansión de esta epidemia por parte del virus y, por extensión, de cualquier otro patógeno”, explica Andrés Moya, investigador del Instituto de Biología Integrativa de Sistemas (I2SysBio), centro mixto del CSIC y la Universitat de València, y de Fisabio.

LOIMOS es además un modelo con diferentes niveles jerárquicos que interactúan entre sí, a diferencia de otros utilizados hasta la fecha. De este modo, al modificar un parámetro de estos niveles permite ver los efectos no solo en dicho nivel, sino también en todos los demás. “Por ejemplo, podríamos aumentar en el modelo el periodo en que el virus puede producir contagios y ver cómo afectaría esto a la cantidad de gente que va a trabajar”, explica Marcelino Campos, investigador del IRYCIS y también del grupo ALFA-Instituto VRAIN de la UPV.

### Variables de LOIMOS

Entre otras variables, LOIMOS incorpora el tipo de infecciones (asintomáticas o sintomáticas), el grado de inmunidad adquirida por pasar la infección o el periodo e índices de contagio. Además, permite definir diferentes valores según la zona y el rango de edad de la persona infectada o la mecánica de la infección.

“En este último caso, a la hora de simular la infección podemos definir su crecimiento, cómo actúa el sistema inmune en un primer momento, cuándo se puede generar la inmunidad y las probabilidades de que esto suceda, incluso pueden ser diferentes según rango de edad, y los efectos sobre la persona infectada, sin síntomas, síntomas leves, síntomas graves, síntomas críticos o la muerte”, apunta Marcelino Campos.

### El escenario, una ciudad europea de 10.000 habitantes

Para la validación de LOIMOS, el equipo de investigación lo aplicó en una ciudad tipo (ficticia) europea, de poco más de 10.000 habitantes, reproduciendo la dinámica de la epidemia y los efectos de la inmunidad sobre la transmisión del virus SARS-CoV-2 y en diferentes franjas de edad.

El modelo predijo las consecuencias de retrasar la adopción de intervenciones no farmacéuticas entre 15 y 45 días después de los primeros casos notificados y el efecto de esas intervenciones sobre las tasas de infección y mortalidad. Los investigadores también simularon intervenciones no farmacéuticas para reducir los contagios en tres niveles diferentes: un 20%, un 50% y un 80%.

Otra de las conclusiones más relevantes fue la comprobación de la importancia de centrar los primeros esfuerzos en la gente más sensible y de mayor edad. “Si nada más empezar los contagios se aísla a la gente más sensible y de mayor edad, se consiguen frenar un poco, pero donde más se nota es en los recursos sanitarios utilizados y en la mortalidad, pues estas personas son las que tiene una mayor probabilidad de padecer peores síntomas al estar infectados”, añade Campos.

Actualmente, el equipo de LOIMOS trabaja en la incorporación y simulación en el modelo de la incidencia de nuevas cepas en el periodo de vacunación.

### Con qué datos se trabaja

Uno de los rasgos más destacados de modelos como el de LOIMOS es su contribución para aportar información que cubra la imposibilidad de realizar pruebas en la vida real. El equipo de LOIMOS trabaja para ello con tres tipos de datos: en primer lugar, con aquellos que se pueden extraer del conocimiento que ya existe; el segundo grupo son los datos que se pueden medir directamente; y el tercero los que se han de deducir. “En modelos como LOIMOS hay un gran esfuerzo para ajustar al máximo estos últimos datos. Probamos muchos valores en diferentes experimentos, buscando resultados que se parezcan lo máximo posible a la realidad. Encontrar posibles valores a estos parámetros les puede resultar muy valioso a biólogos para sus propios estudios”, concluye Marcelino Campos.

### Referencia:

Campos M, Sempere JM, Galán JC, Moya A, Llorens C, de-Los-Angeles C, Baquero-Artigao F, Cantón R, Baquero F. ***Simulating the impact of non-pharmaceutical interventions limiting transmission in COVID-19 epidemics using a membrane computing model.*** *Microlife*, 2021 Sep 9; 2:uqab011. DOI: 10.1093/femsml/uqab011. PMID: 34642663; PMCID: PMC8499911

### Más información:

[g.prensa@dicv.csic.es](mailto:g.prensa@dicv.csic.es)

Tel.: 963 622 757

### CSIC Comunicación Comunitat Valenciana

<https://delegacion.comunitatvalenciana.csic.es>