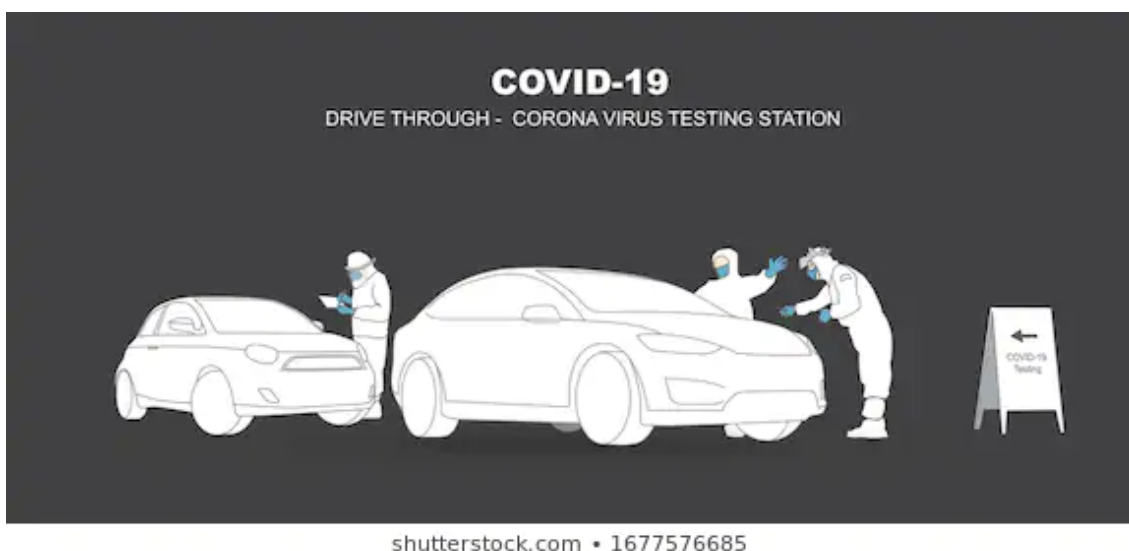


Simulación de un proceso “Drive through” para la realización de tests serológicos

Mucho se ha hablado este fin de semana de la necesidad de realizar tests masivos a la población para conocer mediante tests serológicos el número real de gente que ya ha pasado el virus, lo y poder así gestionar una apertura parcial del confinamiento.

Aprovechando la cuarentena e inspirados por un artículo publicado en la revista INFORMS [1], Ignacio Casado, Diego Marcos, Miguel Torres y Adrián Vallés hemos elaborado durante este fin de semana una simple simulación que imita el proceso de realización de tests serológicos (test rápido que detecta la presencia de anticuerpos) a la población. Suponiendo que los tests se lleven a cabo a través de “[Drive Throughs](#)”[2] (modelo implantado en Corea del Sur por el cual el test se lleva a cabo desde dentro de sus coches), el modelo de simulación imita el funcionamiento de un “drive through” a partir de un software de simulación eventos discretos.



shutterstock.com • 1677576685

Imagen 1 Fuente: Shutterstock

Las medidas adoptadas para frenar el virus parece que están funcionando y ya es momento de empezar a planificar los siguientes pasos para paliar la crisis económica producida por el confinamiento. Por lo tanto, una gestión eficiente en los tiempos de apertura parcial o total de la sociedad es necesaria, y según muchos expertos, la única manera de acertar con los tiempos de este proceso es testando masivamente a la población. Con estimaciones que hablan de que unos [7 millones](#) [3] de personas podrían haber sufrido el virus y por lo tanto ser inmunes a él, estos tests podrían servir de base para saber cuánta población ha pasado realmente el virus. Un resultado positivo en esta prueba podría otorgar un certificado inmunológico permitiendo al individuo ir a trabajar, tal y como se está estudiando en [Alemania](#)[4]. Esto permitiría una reactivación de la economía mediante la vuelta al trabajo de la población inmune al virus, antes de que se decreta el fin total de la cuarentena.

Por ello, este análisis consiste en una simulación que imita el proceso de realización de tests serológicos a la población. Suponiendo que los tests se lleven a cabo a través de “[Drive Throughs](#)”[2] (modelo implantado en Corea del Sur por el cual se llevan a cabo los tests desde dentro de sus coches), el modelo de simulación imita el funcionamiento del “drive through” a partir de un software de simulación eventos discretos.

Una vez introducidas en el modelo variables de entrada como el número de personal médico disponible, número de líneas de “drive through”, número de tests disponibles, así como tiempo de espera estimado en cada una de las fases del proceso, se podrá saber el número máximo de personas que pueden ser testadas por día, permitiendo una gestión eficiente de este proceso. Esto permitirá además conocer datos como el tiempo medio de prueba por persona, los tiempos de espera, o entender cómo afectaría al número de tests realizados la disposición de recursos adicionales.

Modelo de simulación

El modelo de simulación cuenta con cuatro fases. A continuación, se muestra el modelo global:

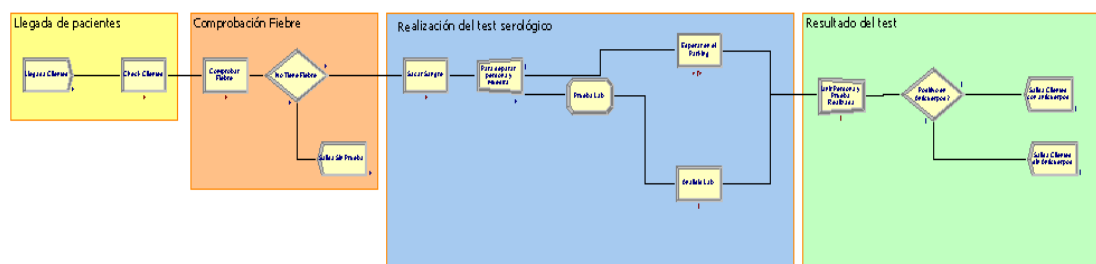


Imagen 2 Fuente: Elaboración propia

Primera fase-Llegada de pacientes: los vehículos son recibidos en el circuito de “Drive-Through”. Un asistente comprueba que el individuo está citado para realizar la prueba.

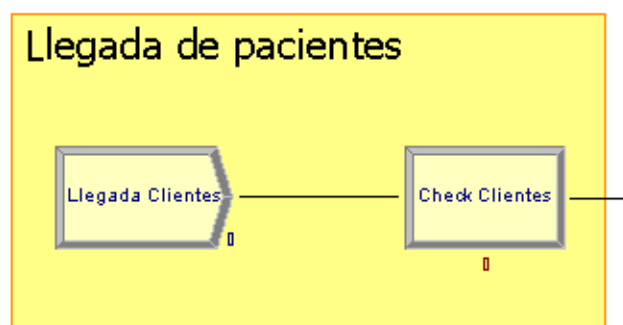


Imagen 3 Fuente: Elaboración propia

Segunda fase-Comprobación fiebre: Se comprueba si el individuo tiene fiebre. En caso positivo, se efectúa la salida del circuito sin la realización del test serológico. En caso negativo, el individuo pasa a la siguiente fase.

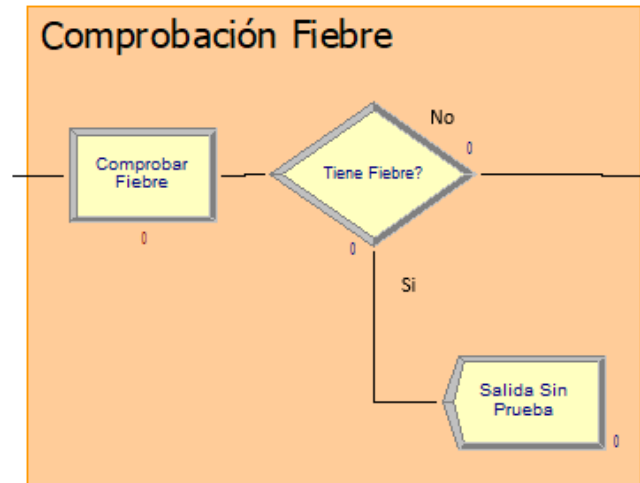


Imagen 4 Fuente: Elaboración propia

Tercera Fase-Realización del test serológico: Los individuos pasan a la realización del test serológico. Se toma una pequeña muestra de sangre del conductor del vehículo y se lleva a analizar. Este análisis se realiza en el propio circuito. Mientras, el conductor del vehículo espera en el parking anexo.

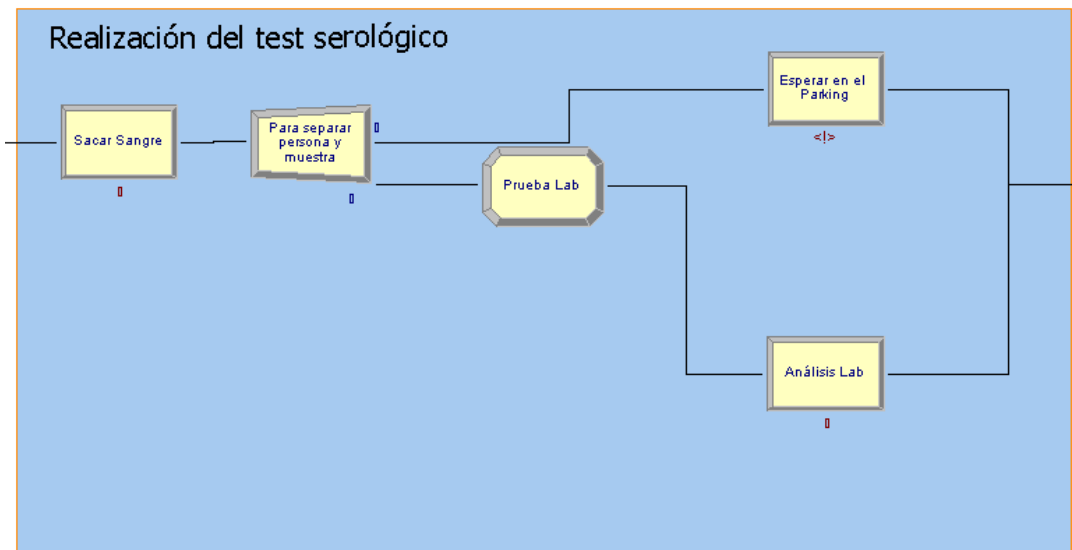


Imagen 5 Fuente: Elaboración propia

Cuarta Fase-Resultado del test: Se comunica al individuo el resultado de la prueba, el cual puede ser positivo o negativo, según si el individuo ha generado los anticuerpos del virus o no.

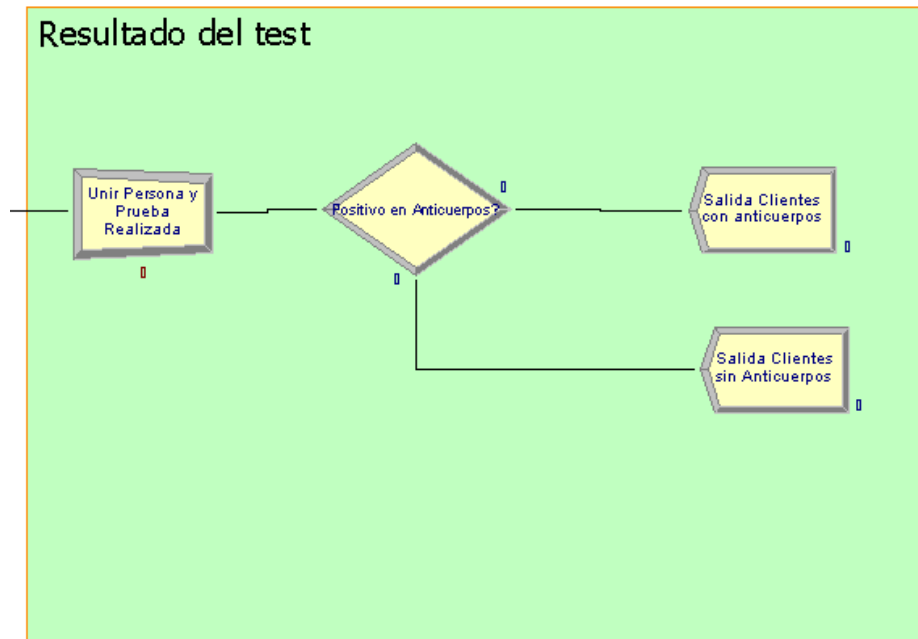


Imagen 6 Fuente: Elaboración propia

Algunos de los Resultados que se pueden obtener de este modelo son lo siguientes:

- Tiempo medio por paciente en el modelo
- Tiempo medio de espera
- Tasa de utilización de los recursos

Con esto, se pretende mejorar la eficiencia operativa de la gestión de las pruebas serológicas. Además, se pueden estudiar diferentes escenarios con el fin de valorar casuísticas y elegir aquella que mejor se adapte a las necesidades de cada situación.

Si estas interesado en conocer el modelo y/o quieres ayudar a desarrollarlo no dudes en ponerte en contacto con nosotros.

Fuentes externas:

- [1] INFORMS Magazine. INFORMS is the leading international association for Operations Research & Analytics professionals. <https://www.informs.org/>
- [2] https://www.youtube.com/watch?v=SX3-KXWmzzs&feature=emb_logo
- [3] <https://www.lavanguardia.com/vida/20200404/48297831425/coronavirus-muertos-confinamiento-contagios.html>
- [4] https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2020-04-02/pasaporte-inmunologico-curados-anticuerpos-coronavirus_2529472/