

El proceso de vacunación en Argentina comenzó a fines de 2020 y desde entonces ha crecido el número de vacunas dosificadas diarias, pero el impacto en los contagios diarios no parece ser positivo

Análisis del efecto del proceso de vacunación para el COVID-19 en los contagios diarios y la movilidad de las personas en Argentina

Hoy está muy difundido y divulgado el proceso de fabricación de vacunas [1], donde se destaca que el período de desarrollo es del orden de los 5 años, y las personas involucradas son numerosas. Para el caso de la vacuna Pfizer [2] que propone generar anticuerpos en las personas para defenderse del COVID19, los autores informan que aún continúan los estudios con 155 personas que estuvieron desde el comienzo de las pruebas. No obstante, la cantidad de gente que se ha vacunado en Argentina es numerosa [3] y también lo son los contagios diarios [4]. Aquí quizá haya una percepción colectiva de que la vacuna es la solución total a la pandemia, y por ello es que no paran de aumentar los contagios.

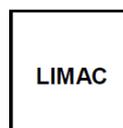
Para hacer un análisis objetivo, aquí se propone analizar la movilidad de las personas durante la pandemia a partir de datos provistos por Google [5], y tratar de detectar el impacto del proceso de vacunación.



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de
Ciencias Exactas
Físicas y Naturales



Laboratorio de
Investigación Matemática
Aplicada a Control

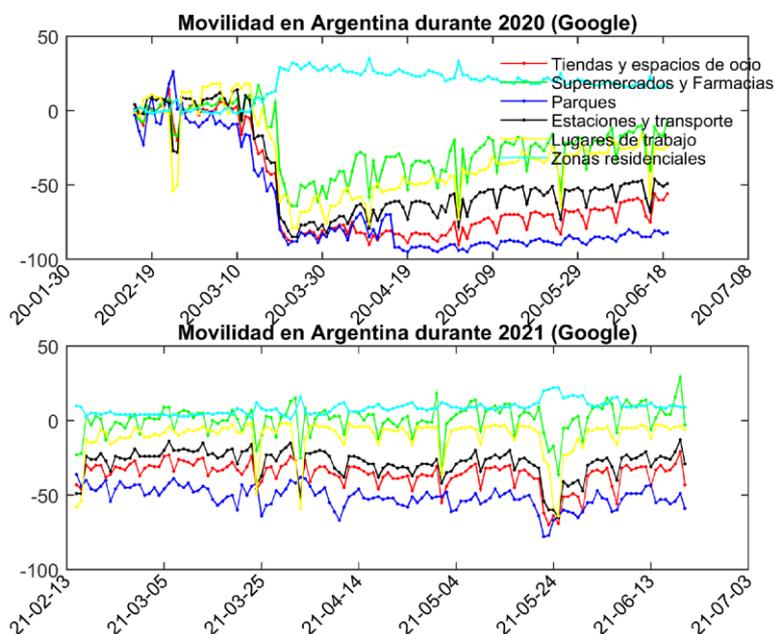


Fig. 1. Movilidad relativa de las personas según Google, donde se destaca el cambio de movilidad en el cierre de 2020 (arriba) y el paulatino aumento durante 2021 (abajo).

En la Fig. 1 se detalla la evolución de la movilidad para el período 2020 y para el 2021. Se muestran seis curvas para cada período, correspondientes a las categorías Tiendas y espacios de ocio en color rojo, Supermercados y Farmacias (verde), Parques (azul), Estaciones de transporte (negro), Lugares de trabajo (amarillo) y Zonas residenciales (cian). Nótese que el cierre total en abril de 2020 implicó que las movilidades relativas a febrero 2020 disminuyan a valores cercanos al 80% en todas las categorías excepto para la de Zonas residenciales que naturalmente aumentó a un 30% ya que las personas sólo se movilizaron cerca de sus propios domicilios. En la parte superior de la Fig. 1 están graficadas las movilidades para el período febrero a junio de 2020, mientras que en la parte inferior de la Fig. 1 se grafican las movilidades de febrero a junio de 2021. Nótese que para el caso de 2021, las tendencias en la mayoría de las movilidades son ascendentes, llegando a encontrarse todas en el rango de -50% a 10 %. Es decir, desde febrero 2021 que tienden a aumentar, salvo en mediados de mayo 2021 que apareció un Decreto para disminuir la movilidad por parte del Gobierno [6] en abril 2021.



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba

FCEFYN

Facultad de
Ciencias Exactas
Físicas y Naturales

LIMAC

Laboratorio de
Investigación Matemática
Aplicada a Control

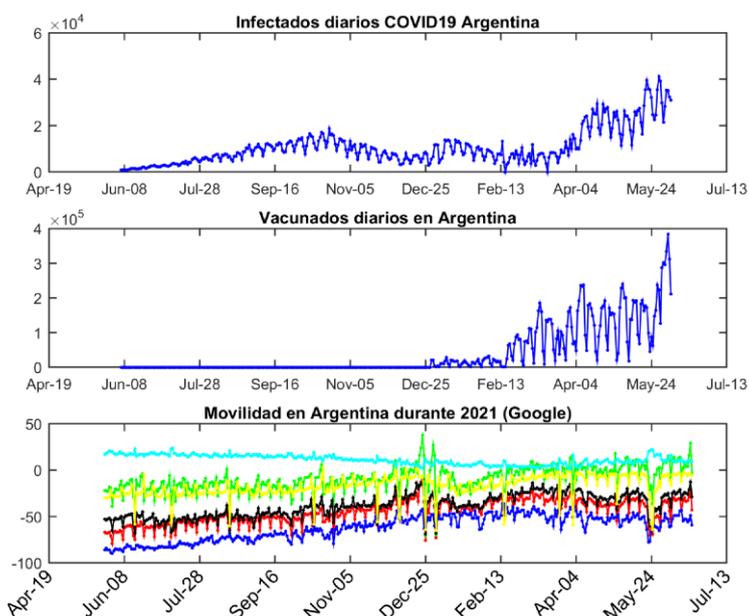


Fig. 2. Análisis de la evolución de los casos positivos de COVID19 diarios, del proceso de vacunación en Argentina y de la movilidad de las personas provista por Google para el período de junio de 2020 a junio de 2021. La movilidad tiene seis categorías: Tiendas y espacios de ocio (rojo), Supermercados y Farmacias (verde), Parques (azul), Estaciones de transporte (negro), Lugares de trabajo (amarillo) y Zonas residenciales (cian).

La explicación de porqué ha aumentado la movilidad se debe a varios factores, pero aquí se va a hacer un análisis del impacto del proceso de vacunación. En la Fig. 2 están detalladas las evoluciones de los contagios diarios arriba, de los vacunados diarios en el gráfico del medio, y en el inferior está detallada la movilidad para el mismo período de tiempo, que es de junio 2020 a junio 2021. Nótese que el proceso de vacunación comenzó a fines de diciembre 2020, y simultáneamente comenzó a aumentar la movilidad de las personas junto con los contagios diarios.

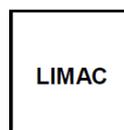
Para simplificar el análisis visual, en la Fig. 3 se muestran los valores temporales de los contagios diarios y las dosis de vacunas en escala logarítmica, mientras que la movilidad se mantiene lineal. Se destaca que la vacunación comienza a partir del 20 de diciembre de 2020, y simultáneamente la movilidad para esa fecha comienza a aumentar al menos hasta fines de abril de 2021. A partir de allí, la vacunación se mantiene en aumento, y también los casos diarios de contagios. A simple vista, más vacunas se dosifican, más



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de
Ciencias Exactas
Físicas y Naturales



Laboratorio de
Investigación Matemática
Aplicada a Control

contagios aparecerán. Desde mayo 2021 que la movilidad aumenta, y también lo hacen los contagios diarios.

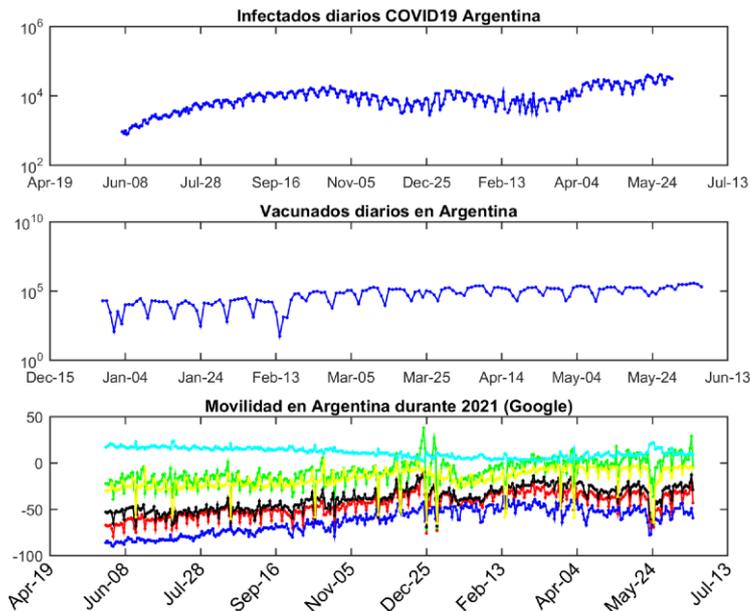


Fig. 3. Análisis de la evolución en escala logarítmica en el eje de ordenadas de los casos positivos de COVID19 diarios, y del proceso de vacunación en Argentina. La movilidad de las personas tiene escala lineal, provista por Google. Período de junio de 2020 a junio de 2021.

Como diagnóstico de qué es lo que puede ser que esté afectando, entre otros factores como las nuevas variantes del virus, quizá es la excesiva confianza que se introdujo en la sociedad con la vacunación. Aquí se debería poner énfasis en extremar los criterios de distanciamiento, higiene y aislamiento mediante barbijos o máscaras, además de vacunarse.

En cuanto a los cuidados personales, que además del empleo de barbijos apropiados y bien colocados, del distanciamiento de al menos 2 m y del lavado frecuente de manos, agregaría la ventilación en los espacios cerrados.

También es importante el cumplimiento estricto de todos los protocolos asociados a todas las actividades habilitadas.

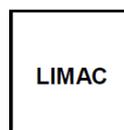
Otros dos aspectos que me parece importante agregar serían: 1) relacionado a aún muy bajo porcentaje de la población vacunada como para alcanzar la inmunidad de rebaño, que para ello, se requeriría entre un 80 a 90% de la



Universidad Nacional de Córdoba



Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales



Laboratorio de Investigación Matemática Aplicada a Control

población vacunada, y 2) sobre la efectividad de las vacunas que para las vacunas del mercado, ante la nueva variante Delta, su efectividad caen a un 20-30% cuando se tiene una dosis aplicada. Y cae a un 60-70 con las dos dosis aplicadas. De aquí la importancia de cumplir el calendario de vacunación con las dos dosis.

En relación a 2) es el motivo de la observación de rebrotes en el Reino Unido [7] con el 66% de la población vacunada [8].

[1] The Lowdown: Vaccine efficacy numbers
<https://www.facebook.com/cnbctv18india/photos/pcb.4225494107487955/4225493364154696> <https://www.cnbctv18.com/>

[2] Amsterdam UMC Summer lectura. An interview with Özlem Türeci and Uğur Şahin. Pfizer. <https://www.youtube.com/watch?v=Kla0nTt0bkl>

[3] Monitor Público de Vacunación. Argentina.gob.ar
<https://www.argentina.gob.ar/coronavirus/vacuna/aplicadas>

[4] <https://covid19.who.int/region/amro/country/ar>

[5] <https://www.google.com/covid19/mobility/>

[6] Decreto 287/2021.
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/243849/20210501>

[7] <https://covid19.who.int/region/euro/country/gb>

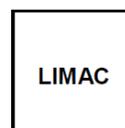
[8] https://ourworldindata.org/covid-vaccinations?country=OWID_WRL



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de
Ciencias Exactas
Físicas y Naturales



Laboratorio de
Investigación Matemática
Aplicada a Control

Los contenidos son a cargo del autor

Filiación y Autor

Apellido: Pucheta

Nombre: Julián

Email oficial: jpucheta@unc.edu.ar

Categoría del cargo: Profesor adjunto a cargo de Cátedra.

Nombre completo de la Institución con dependencias: Laboratorio de Investigación Matemática Aplicada a Control, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

URL del sitio oficial. <http://www.inv.limac.efn.uncor.edu/>

Colaboradores:

Carlos Salas (Universidad Nacional de Catamarca)

<calberto.salas@gmail.com>

Martín Herrera (Universidad Nacional de Catamarca)

<martincitohache@gmail.com>

Héctor Patiño (Instituto de Automática - Universidad Nacional de San Juan)

<dpatino@inaut.unsj.edu.ar>

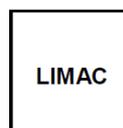
Cristian Rodríguez Rivero (Wiskunde en Informatica - Universiteit van Amsterdam) <c.m.rodriguezrivero@uva.nl>



Universidad
Nacional
de Córdoba



Facultad de
Ciencias Exactas
Físicas y Naturales



Laboratorio de
Investigación Matemática
Aplicada a Control