

PANDEMIA

LOS MÚLTIPLES DESAFÍOS
QUE EL PRESENTE
LE PLANTEA AL PORVENIR

Solanet, Manuel Alberto

Pandemia : los desafíos múltiples que en el presente le plantea al porvenir / Manuel Alberto Solanet. - 1a ed compendiada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas, 2020.

380 p. ; 24 x 17 cm.

ISBN 978-987-99575-4-7

1. Pandemias. I. Título.

CDD 303.48

Hecho el depósito que dispone la Ley 11.723 | Impreso en la Argentina | *Printed in Argentina*

Diseño de tapa + interior: Christian Argiz	
--	--

Quedan prohibidos, dentro de los límites establecidos en la ley y bajo los apercibimientos legalmente previstos, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, ya sea electrónico o mecánico, el tratamiento informático, el alquiler o cualquier otra forma de cesión de la obra sin la autorización previa y por escrito de los titulares del copyright.

Edición de 1.000 ejemplares impresa en PROSA

Uruguay 1371 | C1016ACG | Ciudad Autónoma de Buenos Aires | Argentina, en noviembre de 2020.

ÍNDICE

Prólogo _____	15
María Teresa Carballo y Manuel L. Martí	
Academia Argentina de Letras	
Palabra y pandemia el desafío de una nueva enunciacion _____	19
Santiago Kovadloff	
Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria	
Búsqueda de Fármacos en la Pandemia: Viejas recetas para una nueva noxa? _____	32
Jorge O. Errecalde, Carlos Eddi	
Academia Nacional de Bellas Artes	
“El arte hoy: entre transformaciones y consciencia” _____	47
Mercedes Casanegra	

Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires El futuro postpandemia: vindicacion del trabajo científico interdisciplinario _____	58	Academia Nacional De Derecho Y Ciencias Sociales de Buenos Aires Una sociedad cada vez más desprotegida ante un Leviatán cada vez más poderoso _____	195
Marcelo Urbano Salerno		Alberto B. Bianchi	
Academia Nacional de Ciencias La pandemia COVID-19 es el resultado del modelo de apropiación de la naturaleza _____	81	Academia Nacional de Educación La pandemia y el futuro de la educación _____	213
Sandra1 Díaz, Daniel M. Cáceres, Alberto León Edel, Carlos Presman, Gabriel Bernardello, María Angélica Perillo, Walter Robledo, Laura Vivas, Mónica Balzarini, Joaquín Navarro, Marcelo Cabido.		José María La Greca	
Academia Nacional de Ciencias de la Empresa Pandemia y Teletrabajo _____	101	Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica COVID-19: participación de las ciencias bioquímicas y farmacéuticas en la pandemia _____	237
Jorge Aulfiero, Héctor Masoero, Andrés Cuesta González, Natalia Díaz, Solange Finkelsztein y Fernando Maillmann		Juan Pablo Rossi, Marta Salseduc, Francisco Stefano (Editores) Carlos A. Fossati, Víctor Romanowski, Juan Pablo Rossi, Alberto Díaz, Nélide Mondelo, Marcelo Nacucchio, Marta Salseduc, Marco Pizzolato, Francisco Stefano, Marcelo Wagner (Redactores).	
Academia Nacional de Ciencias Económicas Pandemia. los multiples desafios que el presente le plantea al porvernir. vision desde la economía _____	126	Academia Nacional del Folklore Los rituales no se suspenden, el folklore en la pandemia _____	257
Rinaldo Antonio L. Colomé. Fernando Navajas, Alfredo M. Navarro, Alberto Porto		Maricel Pelegrín, Claudia Alicia Forgione	
Academia Nacional de Ciencias Exactas y Naturales Perspectiva desde las Ciencias Exactas y Naturales. _____	139	Academia Nacional de Geografía Una visión geográfica para la postpandemia _____	276
Norma Sbarbati de Nudelman, Alicia Dickenstein, Ricardo Sanchez Peña, Sebastian Uchitel, Miguel Laborde y Carolina Vera		Héctor Oscar José Pena	
Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas El futuro de la república democrática en Argentina bajo los efectos políticos de la pandemia _____	172	Academia Nacional de la Historia La Peste negra _____	292
María Angélica Gelli		Miguel de Asúa	

Academia Nacional de Ingeniería
Las lecciones que deja la pandemia _____ 305

Academia Nacional de Medicina
**Pandemia: los múltiples desafíos que el presente
le plantea al porvenir** _____ 318

Alberto Eduardo Riva Posse, Md

Academia Nacional de Notariado
**Propuestas del notariado frente al desafío generado
por la pandemia** _____ 332

Academia Nacional de Odontología
**Academias en escenarios de incertidumbre:
perspectivas desde la academia nacional de odontología** ____ 342

Noemí E. Bordoni, Ricardo L. Macchi

Academia Nacional de Periodismo
Periodismo y pandemia _____ 358

Fernando Sánchez Zinny

Pero no sólo gases contaminantes NOx emiten los motores de combustión. Al igual que las usinas térmicas, también generan, dado que la combustión no es totalmente eficiente, material particulado (especialmente si son motores diesel), Monóxido de Carbono y compuestos volátiles orgánicos, algunos de los cuales son cancerígenos.

Según la International Renewable Energy Agency (IRENA), el sector del transporte representó en el año 2019 un tercio de la demanda mundial de energía y el 14% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero; también es el sector con el nivel más bajo de uso de energía renovable. Este experimento no deseado del aislamiento social impuesto por la pandemia COVID 19, ha demostrado de manera contundente la necesidad de un cambio de paradigma en el sector vehicular. Se requiere una transformación en el uso de energía en este sector para que el mundo cumpla con sus objetivos climáticos, mejore la sostenibilidad de los entornos urbanos, incremente la seguridad energética y reduzca la dependencia de los combustibles fósiles. Los motores de combustión interna deben ser reemplazados, gradualmente, por motores eléctricos. En este sentido las baterías de litio y el Hidrógeno como combustible o en asociación con pilas de combustible, son las tecnologías que se avecinan. El Hidrógeno, cuando se lo quema produce vapor de agua, aunque también genera NOx. Una pila de combustible es un dispositivo muy similar a las baterías, solo que es alimentada en forma continua por Hidrógeno y aire. Transforma la energía química de la formación de agua, sin necesidad de que sea una combustión que implica altas temperaturas, en energía eléctrica (en alta proporción) y calor remanente. Por esta razón, la combinación Hidrógeno + pila de combustible resulta en una alternativa limpia y más eficiente que los motores de combustión, incluidos aquellos alimentados directamente con Hidrógeno.

Los vehículos a batería son ya una realidad y los vehículos a Hidrógeno o Hidrógeno y pilas de combustible son el futuro inmediato. Camiones, autos, ómnibus y trenes a Hidrógeno ya funcionan en Europa y Japón. Solo hay que entrar a los buscadores en internet para enterarse de los modelos y las regiones donde ya están funcionando. El Hidrógeno y la pila de combustible también se los puede utilizar para generar energía y calor en viviendas, hospitales, escuelas, etc. En Uruguay y Chile ya han comenzado a trabajar sobre la *economía del Hidrógeno*. Las autoridades de Argentina y de otros países donde no se analiza aún en detalle este tema, deberían tomar nota y comprender que el reemplazo de los combustibles fósiles debe hacerse, no sólo porque se agotan, sino fundamentalmente para preservar el ambiente y la salud. Entre las principales alternativas están las baterías de litio, el Hidrógeno y las pilas de combustible.

Realizamos a continuación algunas propuestas para reducir la contaminación del aire que respiramos y del aire en las alturas:

- sustituir lo antes posible los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía,
- usar eficientemente la energía, tanto la convencional como la renovable,
- considerar las 3 R (reducir, reusar, reciclar),
- aplicar criterios de sustentabilidad ambiental en los procesos industriales.

En conclusión, es de fundamental importancia cuidar la calidad de aire que respiramos y del que está a mayores alturas, para cuidar la vida de los seres vivos en su conjunto.

Agradecimientos: a CONAE por la provisión de la Figura 1 y al Equipo TEA/UBA (Director Dr. N. Loyacono).

6. Detección del virus SARS-COV-2 en aguas residuales y su valor como método de vigilancia epidemiológica

GABRIEL IGLESIAS¹², VIVIANA MBAYED¹³, DANIELA CENTRÓN¹⁴, LEONARDO ERIJMAN¹⁵, CAROLINA VERA^{16,*}

12 Universidad Nacional de Quilmes, CONICET

13 Universidad de Buenos Aires, IBAVIM, CONICET

14 Universidad de Buenos Aires, IMPaM (UBA-CONICET)

15 INGEPI, CONICET, Universidad de Buenos Aires

16 Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y Universidad de Buenos Aires, CIMA (UBA-CONICET)

6.1 Introducción

Para la vigilancia epidemiológica de COVID-19, un abordaje complementario a los diagnósticos de infección basados en la detección del material genético del virus en el tracto respiratorio y la detección de anticuerpos directamente del paciente es la búsqueda y caracterización del genoma viral en muestras de aguas residuales, ya que permite evaluar en pocos ensayos la presencia del virus a nivel poblacional.

En base a numerosas referencias que reportaban la presencia de SARS-CoV-2 en aguas residuales de diferentes ciudades del mundo [33-37], la Organización Mundial de la Salud emitió un documento, señalando los potenciales usos de la detección de SARS-CoV-2 en aguas residuales, tales como:

- la advertencia temprana de la circulación del virus en una población;
- un complemento de la vigilancia clínica cuando ésta es de alcance limitado,
- el monitoreo de la circulación de SARS-CoV-2, midiendo prevalencia y tendencias temporales, y finalmente,
- para dilucidar la dinámica de propagación del virus y la diversidad genética viral.

6.2 Análisis de detección

6.2.1 Metodologías y estrategias de muestreo

La obtención de una muestra representativa de la población a la cual se quiere analizar es imprescindible para conseguir un resultado de certeza. Cada muestra de residuos cloacales representa a una determinada población y dependiendo del punto de muestreo en la cuenca del sistema cloacal, la muestra representará a un conjunto más grande o acotado de individuos ya sea que se trate de una planta de tratamiento cloacal de toda una localidad o bien de una cámara de inspección que abarque la población servida de varias manzanas en una ciudad o incluso una cámara de un edificio.

Idealmente se debe tomar una muestra compuesta de residuos cloacales durante 24 horas, de manera tal de poder obtener resultados comparables entre las distintas muestras a lo largo del tiempo. Debido a la infraestructura existente esto en general no es posible. En ese caso se puede tomar una muestra compuesta a menor intervalo de tiempo, incluyendo varias muestras en el momento de mayor flujo. O también se puede tomar una muestra simple, es decir en un determinado momento por única vez.

6.2.2 Metodologías y estrategias de detección

Una vez obtenida la muestra de líquidos cloacales se debe proceder a la concentración viral para poder determinar posteriormente la presencia de material genético de SARS-CoV-2. Los virus que comúnmente se estudian en muestras de aguas residuales y ambientales son virus desnudos, cuya cubierta externa está formada únicamente por proteínas virales. En cambio, los coronavirus son virus envueltos, que poseen una bicapa lipídica con proteínas virales integradas que conforma la cubierta externa de la partícula viral [38]. En ausencia de una metodología estandarizada para la concentración y detección del SARS-CoV-2, se debieron establecer cuáles eran las metodologías existentes para adaptar y utilizar en muestras con muy alta variabilidad, en términos de sólidos suspendidos, contenido de materia orgánica y otros contaminantes.

Las metodologías más utilizadas para la concentración de virus a partir de estas muestras son: ultracentrifugación, ultrafiltración, precipitación con PEG, floculación, y adsorción sobre partículas positivamente cargadas y posterior elución [39]. Generalmente, se parte de unos pocos mililitros de muestra, entre 50 y 250 ml. Una vez concentrada la muestra, se deben purificar los ácidos nucleicos presentes, teniendo un foco especial en el ARN que constituye el material genético del virus. Una estrategia es la extracción química utilizando tiocianato de guanidinio-fenol-cloroformo, para lograr la extracción del ARN en una fase acuosa que posteriormente se concentra por precipitación alcohólica. Alternativamente se pueden utilizar columnas de sílica, o partículas magnéticas, generalmente comerciales, en las cuales el ARN es absorbido en presencia de un agente caotrópico y posteriormente es eluido con agua o distintos buffers. También se puede utilizar una combinación de ambos métodos. En el caso de las muestras de aguas residuales es fundamental obtener el ARN con la mayor pureza posible para después detectarlo con la sensibilidad y especificidad que se requiere; infinidad de inhibidores presentes en este tipo de muestras pueden interferir con la detección y es necesario asegurar su eliminación.

Una vez obtenido el ARN puro se procede a la detección específica y cuantificación del material genético del virus. La técnica comúnmente empleada es la PCR en tiempo real (RT-qPCR), que tiene como blanco de la detección distintas regiones del genoma viral, para lo que se siguen protocolos internacionalmente avalados.

6.3 Caso de aplicación en el Conurbano Bonaerense

Mediante la colaboración de diversos actores nacionales, provinciales, Universidades Públicas, instituciones científicas e investigadores, Argentina se sumó rápidamente a la detección de material genético de SARS-CoV-2 en aguas residuales, específicamente en la provincia de Buenos Aires. El 3 de marzo se confirmó el primer caso en el país y a fines de mayo se realizaron las primeras detecciones en aguas residuales en la provincia de Buenos Aires.

Desde el inicio de la pandemia varios grupos de diversos lugares del país presentaron proyectos en las convocatorias de la Unidad Coronavirus del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT) [40], y comenzaron a trabajar en la puesta a punto de los métodos de detección mediante la conformación de un grupo de trabajo dentro de esta Unidad. A su vez el Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS) y la Autoridad del Agua (ADA) establecieron contacto con los grupos de investigación para realizar estas detecciones en la Provincia de Buenos Aires. Con la coordinación del MINCyT se estableció un equipo de trabajo integrado por la Universidad de Quilmes, Universidad de Buenos Aires y el INGE- BI en colaboración con las instituciones provinciales. El OPDS junto con la ADA tomaron muestras de aguas residuales en diversos puntos de la provincia de Buenos Aires que luego fueron analizadas por los grupos de investigación. El OPDS junto con el Organismo Provincial de Integración Social y Urbana (OPISU) concentró su muestreo en barrios populares del conurbano mientras que ADA en plantas de la empresa ABSA (Aguas Bonaerenses S.A.). Se priorizaron las muestras de aguas residuales en barrios populares dado la vulnerabilidad a la cual está expuesta su población. El Ministerio de Salud de la provincia de Buenos Aires colaboró en la selección de los sitios de muestreo. Dadas las carencias en la infraestructura cloacal de estos barrios, la participación del OPISU resultó muy importante para determinar la infraestructura y las posibilidades de muestreo en cada barrio. La implementación de esta metodología en el país es un gran desafío porque no se cuenta con la infraestructura de sistemas cloacales de los países desarrollados. Entonces, hubo que determinar la utilidad de la metodología, las posibilidades de detección, etc., en cada uno de los sitios de muestreo. La información resultante de estos análisis se aportó al Ministerio de Salud de la provincia como una herramienta adicional dentro del sistema de vigilancia epidemiológica. Al inicio de la pandemia, se seleccionaron sitios de muestreo con pocos o ningún caso reportado con el fin de detectar el inicio de la circulación viral. Al avanzar la epidemia se sumó el desafío de la cuantificación del material genético del virus con el fin de establecer la dinámica de la circulación viral en líquidos cloacales y estudiar su relación con el aumento o disminución del número de infecciones en los diferentes sitios de muestreo.

6.4 Conclusiones

A partir de la vinculación de actores locales y grupos de investigación con el apoyo del MINCyT, se logró contar con una herramienta para la detección del virus en aguas residuales en la provincia de Buenos Aires. La detección de SARS-CoV-2 en estas muestras resultó útil para la vigilancia epidemiológica, ya que unos pocos mililitros de aguas residuales permiten detectar la presencia y cuantificar el genoma del virus en una población de miles de personas. Sin embargo, la relación entre la cantidad de material genético viral en un efluente y el número de personas infectadas en la población está marcada por muchas variables de la biología de la infección por este virus, sobre las que aún falta aumentar el conocimiento. También se deberá tener en cuenta las variables funcionales y estructurales de los sistemas cloacales que impactan en esta relación.

La detección de la transmisión del SARS-CoV-2 en las aguas residuales de una localidad, ciudad o barrio, permite establecer variaciones temporales en la cantidad de casos con el fin último de contribuir en la toma de decisiones sanitarias [41].

Agradecimientos: En la realización de este trabajo han participado también los siguientes investigadores: María Dolores Blanco Fernández (UBA, IBaViM), Carolina Torres (UBA, IBaViM), Melina E. Barrios (UBA, IBaViM), Sofía M. Díaz (UBA, IBaViM), Diana Wehrendt (INGEBI), María Paula Quiroga (IMPaM), Mariana Massó (IMPaM), Adrián Gonzales Machuca (IMPaM), Gabriela Camicia (IMPaM), Ignacio Aiello (UNQ), Leopoldo Gebhard (UNQ) y Juan Carballeda (UNQ).

Referencias

- [1] Castle J., Doornik J. & Hendry D. (2020). *Short-term forecasting of the Coronavirus Pandemic 2020-07-27*, University of Oxford, UK, April 27.
- [2] He, S. Tang, L. Rong, (2020). A discrete stochastic model of the COVID-19 outbreak Forecast and control. *Mathematical Biosciences & Engineering*, vol 17, pp2792-2804.
- [3] Vabret, N. (2020). Immunology of COVID-19: Current State of the Science. *Immunity* 52(6):910-941. DOI: 10.1016/j.immuni.2020.05.002.
- [4] Osier, F. et al., (2020). The global response to the COVID-19 pandemic: how have immunology societies contributed? *Nat Rev Immunol*. DOI: 10.1038/s41577-020-00428-4.
- [5] Jeyanathan, M. et al., (2020). Immunological considerations for COVID-19 vaccine strategies. *Nat Rev Immunol.*, Sep 4:1-18. DOI: 10.1038/s41577-020-00434-4.
- [6] Martin Löf, A. (1998). The final size of a nearly critical epidemic and first passage time of a Wiener process to a parabolic barrier. *J. Applied Probability*. 35, 671-682.
- [7] Fabricius, G. & Maltz, A. (2020). Exploring the threshold of epidemic spreading for a stochastic

SIR model with local and global contacts. *Physica A*, 540, 123208.

- [8] Castro, M., Ares, S., Cuesta, J. A., & Manrubia, S. (2020). Predictability: Can the turning point and end of an expanding epidemic be precisely forecast? <https://arxiv.org/abs/2004.08842>
- [9] Hyndman, R. (2020). Forecasting COVID-19. <https://robjhyndman.com/hyndsight/forecasting-covid19/>
- [10] Peña, D., Smucler, E., & Yohai, V. (2019). Forecasting Multiple Time Series with One-Sided Dynamic Principal Components. *J. Am Stat Assoc*, 114, 1683-1694.
- [11] Yohai, V. (1987). High Breakdown-Point and High Efficiency Robust Estimates for Regression, *Ann. Statist.*, 15, 642-656.
- [12] Herramientas de visualización de datos COVID-19 (2020). <http://www.ic.fcen.uba.ar/institucional/herramientas/herramientas-de-visualizacion-de-datos-de-covid19>
- [13] Armendáriz, I., Ferrari, P., Fraiman, D., Martínez, J. M. & Ponce-Dawson, S. (2020). Group testing with nested pools. <https://arxiv.org/abs/2005.13650>.
- [14] Johnston, M. & Pell, B. (2020). A Dynamical Framework for Modeling Fear of Infection and Frustration with Social Distancing in COVID-19 Spread. <https://arxiv.org/abs/2008.06023>
- [15] Daley D.J. & Gani J. (2001). *Epidemic modelling: an introduction*, Vol. 15 Cambridge University Press.
- [16] Keeling M.J. & Rohani P. (2011). *Modelling infectious diseases in humans and animals*, Princeton University Press.
- [17] Kuniya T. (2020). Prediction of the epidemic peak of coronavirus disease in Japan, 2020. *Journal of Clinical Medicine*, Vol. 9.
- [18] Tagliacucchi E, Balenzuela P, Travizano M, et al. (2020). Lessons from being challenged by COVID19. *Chaos, Solitons and Fractals*, vol. 137.
- [19] García-Violini D., Sánchez-Peña R., Moscoso-Vásquez M., Garelli F. (2020). *Non-pharmaceutical intervention to reduce COVID-19 impact in Argentina*, (en revisión) *ISA Transactions (Special Issue Modelling, Prediction, Control of COVID-19 Spreading Dynamics)*.
- [20] <https://github.com/DP-3T>
- [21] Douglas J.L. & Farrell S. (2020). *Coronavirus Contact Tracing: Evaluating the Potential of Using Bluetooth Received Signal Strength for Proximity Detection*, Trinity College Dublin, Ireland. https://www.scss.tcd.ie/Doug.Leith/pubs/bluetooth_rssi_study.pdf
- [22] <https://www.washingtonpost.com/technology/2020/05/15/app-apple-google-virus/>
- [23] <https://covid19-static.cdn-apple.com/applications/covid19/current/static/contact-tracing/pdf/ExposureNotification-FAQv1.2.pdf>
- [24] WHO/OEHT (World Health Organization, Occupational and Environmental Health Team), (2006). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulphur dioxide. Global update 2005. Summary of risk assessment. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/69477>
- [25] Bruge D., Durant J.L. & Rioux C. (2007). Near-highway pollutants in motor vehicle exhaust: A review of epidemiologic evidence of cardiac and pulmonary health risks. *Environmental Health*. 6, 23, 1-12.
- [26] Hoek G., Krishnan R.M., Beelen R., Peters A., Ostro B., Brunekreef B. & Kaufman J.D. (2013). Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. *Environmental Health*. 12, 43.
- [27] Ipiña, A., Salum G.M., Crinó E. & Piacentini R.D. (2012). Satellite and ground detection of

very dense smoke clouds produced on the islands of the Paraná river delta that affected a large region in Central Argentina. *Advances in Space Research*, 49 (5) 966-977.

- [28] Yao Y., Pan J., Wang Weidong, Liu Z., Kan H., Qiu Y., Meng X. & Wang Weibing (2020). Association of particulate matter pollution and case fatality rate of COVID-19 in 49 Chinese cities. *Science of the Total Environment*, 741, 140396.
- [29] Piacentini R.D., Della Ceca L. & Ipiña A. (2018). Climate change and its relation with non-melanoma skin cancers. *Photochemical and Photobiological Sciences*, 17, 1913-1917.
- [30] Morales-Suarez-Varela M., Peralta Costa I. & Llopis Gonzalez A. (2017). Systematic review of the association between particulate matter exposure and autism spectrum disorders. *Environ. Res.*, 153, 151-160.
- [31] IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), (2018). *Special Report: Global warming of 1.5 degrees*. Publicado por la Organización Meteorológica Mundial y Cambridge University Press.
- [32] ORNL (Oak Ridge National Laboratory, Carbon Information Analysis Center, Environmental Sciences Division), (2016). CO₂ emissions. All countries and economies.
- [33] WHO (2020). *Status of environmental surveillance for SARS-CoV-2 virus*. Scientific brief.
- [34] Ahmed W., Angel N., Edson J., Bibby K., Bivins A., O'Brien J.W., Choi P.M., Kitajima M., Simpson S.L., Li J., Tschärke B., Verhagen R., Smith W.J.M., Zaugg J., Dierens L., Hugenholtz P., Thomas K.V. & Mueller J.F. (2020). First confirmed detection of SARS-CoV-2 in untreated wastewater in Australia: A proof of concept for the wastewater surveillance of COVID-19 in the community, *Sci Total Environ*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138764>
- [35] Medema G., Heijnen L., Elsinga G., Italiaander R. & Brouwer A. (2020) Presence of SARS-CoV-2 in sewage. medRxiv <https://doi.org/10.1101/2020.03.29.20045880>
- [36] Wu F., Zhang J., Xiao A., Gu X., Lin Lee W., Armas F., Kauffman K., Hanage W., Matus M., Ghaeli N., Endo N., Duvall C., Poyet M., Moniz K., Washburne A.D., Erickson T.B., Chai P.R., Thompson J., Alm E.J. (2020). SARS-CoV-2 titers in wastewater are higher than expected from clinically confirmed cases. medRxiv. <https://doi.org/10.1101/2020.04.05.20051540>
- [37] La Rosa G., Iaconelli M., Mancini P., Bonanno Ferraro G., Veneri C., Bonadonna L., Lucentini L. & Suffredini E. (2020). First detection of SARS-CoV-2 in untreated wastewaters in Italy. *Sci Total Environ*. Sep 20;736:139652. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.139652.
- [38] David M. Knipe & Peter M. Howley (2013). *Fields Virology*. Sixth edition. Lippincott Williams and Wilkins.
- [39] Rusiñol M., Martínez-Puchol S., Forés E., Itarte M., Girones R., Bofill-Mas S. (2020). Concentration methods for the quantification of coronavirus and other potentially pandemic enveloped virus from wastewater. *Curr. Opin. Environ. Sci. Health*; 17:21-28. DOI: 10.1016/j.coesh.2020.08.002. Epub 2020 Aug 19. PMID: 32839746; PMCID: PMC7437508.
- [40] Unidad Coronavirus del MINCYT (2020). <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/unidad-coronavirus>
- [41] Peccia J., Zulli A., Brackney D.E., Grubaugh N.D. & Kaplan E.H., Casanovas-Massana A., Ko A.I., Malik A.A., Wang D., Wang M., Warren J.L., Weinberger D.M., Arnold W. & Omer S.B. (2020). Measurement of SARS-CoV-2 RNA in wastewater tracks community infection dynamics. *Nat Biotechnol*. DOI: 10.1038/s41587-020-0684-z.