

Vigilancia epidemiológica de contactos de SARS-CoV-2 con el uso de las tecnologías de la información y comunicación - TICs

Martín Justo Ricci¹[0000-0002-9632-7731], Laura Paola Sánchez²[0000-0003-0498-4855], Bernardo Daniel Taverna³[0000-0002-7571-1857], Mario Eduardo Esper⁴, Eduardo Marcelo Santillán⁵

¹ Instituto Nacional de Epidemiología, Itzaingó 3520, Buenos Aires, Argentina
mjusto@anlis.gob.ar

² Instituto Nacional de Epidemiología, Itzaingó 3520, Buenos Aires, Argentina
lpsanchez@anlis.gob.ar

³ Instituto Nacional de Epidemiología, Itzaingó 3520, Buenos Aires, Argentina
btaverna@anlis.gob.ar

⁴ Director General de Salud, Municipio de 9 Adolfo G. Chaves, Buenos Aires Argentina
marioesper39@gmail.com

⁵ Intendente, Municipio de Adolfo G. Chaves, Buenos Aires Argentina
mesantillán2000@gmail.com

Abstract. El objeto de este trabajo es describir el rendimiento de la vigilancia epidemiológica de contactos a través del uso del software VEC-COVID-19 a través del estudio de un Caso de éxito; y como las TICs pueden colaborar en una emergencia sanitaria en la Detección, Prevención, Respuesta y Recuperación de la COVID-19; realizar transferencias de metodologías de trabajo para la vigilancia epidemiológica de contactos, colaborar con la gestión de los recursos en salud, así como contribuir en facilitar el trabajo de los profesionales de salud; y contribuir a tener un impacto positivo en la respuesta de atención en las comunidades, en una pandemia.

Se utilizó una metodología descriptiva, retrospectiva.

De la evaluación del rendimiento del sistema informático en entornos reales de salud pública, el software VEC-COVID-19, colaboró con las autoridades sanitarias en la vigilancia epidemiológica de contactos, transfiriendo metodologías de trabajo a través de una solución informática que brindó información para la toma de decisiones en salud.

El software con énfasis en el campo de la epidemiología ha demostrado ser útil en el abordaje de problemas de salud pública. Su éxito dependió de un contexto que favoreció el abordaje integral del problema de salud pública, las estrategias adoptadas por el municipio, el trabajo intersectorial e interprofesional, la infraestructura tecnológica, el capital humano, y su capacitación.

Keywords: Software, vigilancia epidemiológica, COVID-19

Introducción

Las enfermedades infecciosas son desafíos constantes para la salud pública en todo el mundo. El año 2020 ha iniciado con una situación sanitaria de marcada relevancia mundial [1,2]. La emergencia causada por la enfermedad por COVID-19, ha manifestado la necesidad de atender de forma urgente los brotes epidémicos generados por la pandemia en curso. Desde su irrupción, la enfermedad ha avanzado con velocidad sobre los distintos países llevando al colapso sistemas de salud [3,4]. Por este motivo, la COVID-19 fue declarada por la OMS como una urgencia de salud pública de importancia global y catalogada como pandemia [5].

En los inicios de la pandemia, la falta de conocimiento sobre los patrones de distribución de la enfermedad impidió el desarrollo de un plan adecuado de contención en la transmisión de la enfermedad, por lo que fue importante obtener datos poblacionales para poder estimar los patrones o caminos de transmisión que presenta el virus [6]. Asimismo, existe un conjunto de distintas variables económicas, sociológicas y demográficas que dificultan más la capacidad de los distintos sistemas de salud para prever la respuesta acorde a la crisis sanitaria y la planificación de la atención [5,7].

La necesidad de obtener información fehaciente se ha transformado en una prioridad para obtener un cuadro adecuado de situación y mejorar la toma de decisiones y la factibilidad de desarrollar tratamientos sanitarios adecuados que den respuesta de la problemática planteada por el virus.

La vigilancia epidemiológica es una herramienta útil para desarrollar un seguimiento apropiado de la situación. Este monitoreo permite obtener una aproximación de la situación poblacional, debido a que constituye una recolección sistemática de datos de salud asociada al análisis e interpretación de los datos [8].

El seguimiento de los contactos estrechos es una medida para poder cortar la cadena epidemiológica, identificar rápidamente los casos sospechosos y prevenir el avance de la enfermedad.

Otro factor fundamental es contar con un registro actualizado de la infraestructura de salud para cada distrito. Esta información asociada con los datos epidemiológicos que se pueden recolectar del estudio de contactos permite establecer un plan de acción sanitario que responda a las distintas necesidades de cada estrato poblacional. Asimismo, permite tener una gestión mucho más eficiente respecto de un elemento crucial en la contención de un brote epidémico, los recursos humanos. La cantidad de recursos humanos disponibles para poder brindar atención a la población es una parte muy importante en trabajo para el control de la pandemia, además de que puede considerarse un componente limitante en este contexto [9]. La pandemia ha comprometido los sistemas sanitarios de distintos países, sobrecargando estos sistemas. Por lo tanto, esta clase de conocimientos se vuelve fundamental para una administración consciente que pueda dar la mayor cobertura a la población y generar adecuadas políticas sanitarias.

La ocurrencia es un elemento crucial para controlar un brote. El relevamiento rápido, eficiente y confiable de los datos es fundamental para poder observar patrones de forma urgente y tomar decisiones oportunas. Del mismo modo la incorporación de elementos de distintas disciplinas es importante. Por ejemplo, la geografía, a través de herramientas de georeferenciación, mapas de información geográfica, son instrumentos útiles en

el seguimiento de casos y contactos y en el estudio de distribución de los recursos de salud.

Para llevar a cabo estos estudios, el desarrollo de herramientas informáticas ha presentado resultados superadores en distintas disciplinas científicas. Desde el desarrollo de las tecnologías y software el procesamiento de datos se ha vuelto una tarea mucho más dinámica, consiguiendo resultados en un tiempo mucho menor con un alcance mucho mayor. La influencia clínica y de investigación de los sistemas informáticos biomédicos es notablemente amplia agilizando el desarrollo de conclusiones científicas. Los sistemas de información clínica, que proporcionan funciones de comunicación y gestión de la información, están ahora instalados en prácticamente todas las instituciones sanitarias [10].

En concordancia con las misiones y funciones del Instituto Nacional de Epidemiología y para colaborar en la respuesta a la crisis sanitaria global por la COVID-19, un equipo del Departamento de Vigilancia y Clínica Epidemiológica, desarrolló un software para realizar la vigilancia epidemiológica de contactos, y la transferencia de metodologías de trabajo en territorio para el abordaje de la COVID-19.

El objeto del presente trabajo es describir el rendimiento del software VEC-COVID-19 a través del estudio de un caso de éxito, y describir como las TICs pueden colaborar en una emergencia sanitaria en la Detección, Prevención, Respuesta y Recuperación de la COVID-19; realizar transferencias de metodologías de trabajo para la vigilancia epidemiológica de contactos, colaborar con la gestión de los recursos en salud, así como contribuir en facilitar el trabajo de los profesionales de salud; y contribuir a tener un impacto positivo en la respuesta de atención en las comunidades, en una pandemia.

Antecedentes y factibilidad

A pesar de que la información y la experiencia con la COVID-19 siguen en estudio, existe una amplia bibliografía que exhibe la importancia de la vigilancia de casos y el seguimiento del estado de la población en el desarrollo de distintas enfermedades durante la historia, como el cólera o la tuberculosis.

El Instituto Nacional de Epidemiología posee una amplia trayectoria en el seguimiento de enfermedades, contando entre sus trabajos el seguimiento y la vigilancia de casos en patologías tales como Influenza, Gripe, Enfermedades de transmisión sexual, TBC, etc.

La vigilancia epidemiológica de casos y contactos se muestra como un procedimiento con alto nivel de confiabilidad en la detección de personas vulnerables que pueden ser población de riesgo.

Colino; Sánchez (2016) en un estudio de contactos de Tuberculosis (TBC) en centros escolares, entre otros autores expresan que la prioridad, rapidez y extensión del estudio debe estar determinada por la probabilidad de transmisión y las posibles consecuencias de la infección. Existe mucha más bibliografía que demuestra los beneficios de realizar un seguimiento de casos y vigilancia epidemiológica en la identificación de patrones de riesgo y en la detención de la cadena de contagio epidemiológica, cortando de este modo la propagación de distintas enfermedades. Por tal motivo, llevar adelante este tipo

de estrategias respecto de la COVID-19 también reportará en los mismos beneficios. [11]

Durante la pandemia un equipo del personal del Departamento de Vigilancia y Clínica Epidemiológica correspondiente al Instituto Nacional de Epidemiología, desarrolló un software de vigilancia epidemiológica de contactos, brindando asistencia a 14 municipios de la provincia de Buenos Aires denominado VEC-COVID-19 <https://ine.gov.ar/vigilancia/>

Metodología

Se realizó un análisis descriptivo, retrospectivo de los resultados de la implementación del software VEC-COVID-19 de un caso de estudio seleccionado de 14 municipios de la Provincia de Buenos Aires en los que se implementó esta herramienta informática en abril del 2020 en asistencia a la emergencia sanitaria por COVID-19.

Se ha seleccionado un caso de éxito en el que se trabajó con el municipio de Adolfo González Cháves de manera sinérgica entre el equipo de trabajo del INE, las autoridades del municipio y Secretaría de Salud del mismo, y profesionales del equipo de salud en general. Se realizaron abordajes territoriales en tres oportunidades en donde se capacitó al personal en el uso de la herramienta informática y en la transferencia de metodologías de vigilancia epidemiológica y epidemiología en general. Todo esto asistido a través de la herramienta informática.

Debido a la heterogeneidad con que cada municipio implementó la herramienta informática y los diversos resultados obtenidos (objeto de otro estudio), motivó que seleccionáramos de la muestra el municipio antes mencionado por reunir la mayoría de las heterogeneidades presentadas por los otros 13 municipios.

Cada municipio firmó una declaración jurada de compromiso con la institución para el uso de la herramienta informática. En la misma se solicitaba que:

- Lleve adelante las acciones de vigilancia epidemiológica de contactos de COVID-19 conforme lo establece el protocolo previsto en el proyecto, en todo el territorio del Municipio y/o Provincia, utilizando las herramientas de registro que el proyecto brinda al efecto.
- Conforme un equipo técnico capacitado para la vigilancia epidemiológica municipal, coordinado por un funcionario de la Secretaría de Salud (Coordinador de la vigilancia). El municipio y/o provincia debe afectar el personal y los recursos necesarios para desarrollar las actividades previstas en el proyecto, y garantizar las condiciones para el trabajo que las recomendaciones ministeriales establecen. El Coordinador es quien podrá hacer el seguimiento de la gestión de la vigilancia e indicadores.
- Cuente con los recursos informáticos necesarios para el registro de la vigilancia y conexión a Internet de banda ancha.

- Informe al Comité de Crisis Municipal y/o Provincial de la participación del Municipio y/o Provincia en el proyecto y las obligaciones que significa.
- Mantenga la vigilancia y registro diario, importante para la toma de decisiones. El Municipio y/o Provincia tendrá acceso a sus propios datos en forma permanente, pudiendo utilizar los mismos para lo que consideren pertinente.
- Asimismo, el Municipio y/o Provincia autoriza al INE-ANLIS a la revisión periódica de sus registros, a efectos del control de calidad de los mismos y su consolidación para estudios epidemiológicos expost de la pandemia.

Se tuvieron en cuenta como consideraciones éticas para la elaboración de este artículo la firma de la declaración jurada entre cada municipio y el INE, donde se autoriza a utilizar los datos con fines de investigación epidemiológica. Además, la Resolución 1480/11 exime del consentimiento informado cuando la intervención se limita al estudio de los sistemas de salud, programas oficiales de salud pública o la vigilancia de la salud pública, siempre que no exista ninguna posibilidad de identificar a los individuos. La vigilancia de la salud pública incluye los registros oficiales o realizados en conformidad con la autoridad sanitaria de enfermedades y de efectos adversos de medicamentos ya registrados por la autoridad reguladora competente. La resolución también exime de consentimiento para realizar la evaluación de la vigilancia de eventos epidemiológicos.

Con el objeto de resguardar los datos personales, para los fines de realizar investigación con los datos de la vigilancia epidemiológica, se asignó un número de identificación aleatorio para poder realizar el seguimiento de los contactos, resguardando la confidencialidad de las personas, en concordancia con la ley 25326 de Protección de Datos Personales.

Se trabajó con las autoridades municipales (intendente y Secretario de Salud) y equipo de epidemiología del municipio.

El registro de la vigilancia epidemiológica de contacto, seguimiento e identificación de población de riesgo se realizó a través del sistema informático web VEC-COVID-19, desarrollado por el INE.

Las variables consideradas en el software fueron las establecidas en el protocolo de estudio de contactos para COVID-19 determinadas por Ministerio de Salud de la Nación (MSAL) y sus modificatorias.

El software VEC-COVID-19 fue desarrollando con Vue.js, Laravel, y MySQL como motor de base de datos. Se encuentra alojado en los servidores del Instituto Nacional de Epidemiología “Dr. Juan H. Jara” en la ciudad de Mar del Plata.

Actividades Realizadas

El equipo de profesionales que integran el proyecto del software VEC-COVID-19 (Ingenieros, enfermeras/os, biólogo y personal técnico-administrativo) realizó una primera reunión con autoridades municipales, de salud y personal técnico en la ciudad de Adolfo

Gonzales Chaves el día 08 de mayo del 2020. En esta reunión se realizó una capacitación sobre el software en la cual ya se habían firmado convenios de cooperación en 13 municipios de la provincia de Buenos Aires (Balcarce, Benito Juárez, Gral. Lavalle, Gral. Alvarado, Gral. Madariaga, Lobería, Maipú, Mar Chiquita, Necochea, Pinamar, San Cayetano, Tandil, Villa Gesell). [12]

El Municipio de Adolfo Gonzales Chaves es cabecera de partido e integra a las localidades de Dela Garma; Juan Eulogio Barra y Vazquez y los parajes de Alzaga, Pedro prospero Lasalle y Chapar. El partido limita con Benito Juárez, Necochea, San Cayetano, Tres Arroyos, Coronel Pringles y Laprida.

Se encuentra en el sud-sudeste de la provincia de Buenos Aires y a 450 kilómetros de distancia de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, con una población total de 12.047 habitantes, con una pirámide poblacional ensanchada y con un índice de envejecimiento de 65,14 según el Censo de Población, Hogares y Viviendas 2010- INDEC.[13]

El municipio cuenta con un total de 4 instituciones de salud; un hospital que no tiene terapia intensiva, derivando según necesidad al Hospital de Bahía Blanca o al de tres Arroyos; 2 centros de salud periféricos y un sanatorio privado.

Se realizaron dos instancias más de capacitación al personal usuario del software y a profesionales de la salud de 2 horas cada una. Cabe aclarar que la capacitación inicial del software requiere de un tiempo estándar de 2 horas para que los profesionales de la salud puedan comenzar a utilizar el sistema.

Debido a la dinámica de la ciudad respecto del comercio y adquisición de mercaderías para el vivir cotidiano, las autoridades municipales solicitaron que se desarrolle una nueva funcionalidad dentro del software para poder llevar registro y control de los transportistas de mercaderías. De esta manera se generó un módulo específico para tal fin en el cual se llevó registro del personal que manejaba los camiones y de su grupo familiar. Se adoptó una metodología en la cual cada vez que un transportista arribaba a la ciudad se activaban los protocolos de prevención y seguridad para COVID-19 y luego el mismo era puesto en aislamiento preventivo junto con su familia por un lapso de 14 días. De esta manera pudieron solucionar la problemática de poder tener abastecimiento de una manera segura respecto de la COVID-19 realizando el seguimiento en el software a partir del 03 de junio del 2020. (Ver figura 1)



Fig. 1. Control de ingreso de transportistas. 8 de mayo de 2020. Municipalidad de A. G. Chaves. Fuente: Facebook Municipio de A. G. Chaves. <https://www.facebook.com/municipiogonzaleschaves/>

Resultados

El municipio de San Cayetano reporta el primer caso de COVID-19 el día 29/03/2020[14-15]. El municipio de Necochea reportan el primer caso de COVID-19 el día 29/03/2020[14-15]. El municipio de Tres Arroyos reporta el primer caso de COVID-19 el día 10/04/2020[15-16]. El municipio de Benito Juárez reporta el primer caso de COVID-19 el día 03/07/2020[15-17]. El municipio de Coronel Pringles reporta el primer caso de COVID-19 el día 01/07/2020[15-18]. El municipio de Laprida reporta el primer caso de COVID-19 el día 09/06/2020[15-19].

El municipio de Adolfo Gonzales Chaves, se mantuvo libre de casos de COVID-19 hasta el día 04/09/2020[15-20-21] a pesar de que desde el mes de marzo se reportaron casos de sars-cov2 en municipios vecinos según se puede ver en la siguiente imagen (ver Figura 2).



Fig. 2. Cronología de aparición del primer caso de SARS-CoV-2 de cada municipio limítrofe con Adolfo G. Chaves. 2020

Fuente: elaboración propia. Instituto Nacional de Epidemiología.

La implementación de la herramienta informática, aunado a una capacitación integral en el uso de la misma y el abordaje del estudio de contactos junto con el trabajo intersectorial e interinstitucional, las medidas sanitarias y el compromiso adoptado por el municipio generaron la posibilidad de prolongar el tiempo de la aparición del primer caso de Sars-Cov2. De esta manera generó la posibilidad de tener mayor tiempo para organizar la sensibilización de la comunidad, la detección, prevención, respuesta y recuperación.

Con la aparición del primer, a pesar del temor de tener una pirámide poblacional envejecida, lograron contener el avance del brote sin saturación del sistema sanitario.

El director de Salud del municipio, Mario Esper, refiere que realizó un informe de los resultados del sistema de seguimiento de contactos que se aplica en el distrito.

...“Esper dijo que “vamos en buena dirección”, y que Gonzales Chaves “recibió la aprobación de la aplicación del programa de seguimiento”, en tanto valoró este sistema que permite avanzar en la detección precoz de casos” ...[22]

Al no presentar casos, el municipio realizó actividades de prevención con la población en general y con los transportistas que abastecían a la comuna de los insumos vitales provenientes de municipios con transmisión comunitaria de virus de la COVID-19. Este seguimiento se realizaba con el software VEC-COVID-19 y personal técnico y epidemiológico de la municipalidad.

En las siguientes imágenes (ver figuras 3 y 4) se puede observar la trazabilidad del seguimiento de los transportistas y familiares.

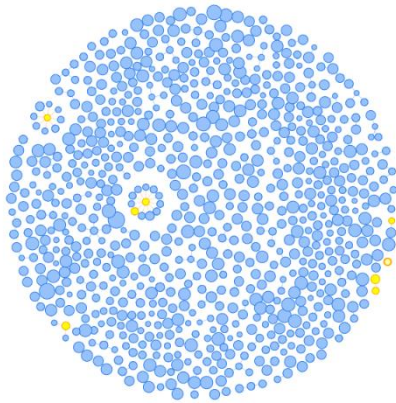


Fig 3. Trazabilidad de seguimiento preventivo de Transportistas y casos sospechosos en el municipio de Adolfo G. Chaves período 03/06/2020 al 21/09/2020

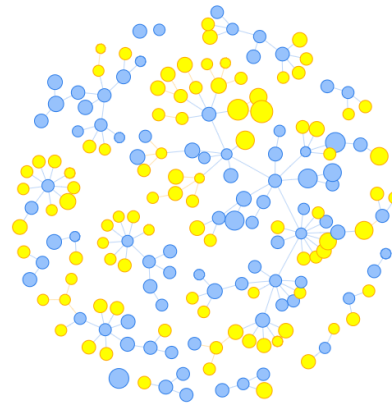


Fig 4. Trazabilidad de seguimiento de casos y casos sospechosos en el municipio de Adolfo G. Chaves período 21/09/2020 al 17/10/2020

Fuente: elaboración propia, imágenes de grafos realizado por el software VEC-COVID-19. Instituto Nacional de Epidemiología.

En la figura 3 muestra al municipio en la etapa de preparación, sin presencia de casos. En la imagen se observan una gran cantidad de nodos inconexos que muestran el trabajo preventivo del aislamiento de los transportistas y algunos nodos que tienen relaciones entre sí que muestran los casos sospechosos y sus contactos en estudio. Los casos sospechosos se indican de color amarillo, y las personas en seguimiento se encuentran registradas de color azul.

En la figura 4 se muestra el inicio de la etapa de contención en donde se observan los primeros casos y contactos y la trazabilidad de los mismos; avanzando a cluster de casos y la etapa de mitigación (en la que encontramos transmisión comunitaria). Los casos se indican de color azul, y las personas en seguimiento se encuentran registradas de color amarillo.

El software VEC-COVID-19 colaboró con sus funcionalidades para georreferenciar en un mapa los casos y sus contactos. Asimismo cuenta con diversas capas que pueden activarse a medida que el usuario del software los seleccione en el mapa de trabajo para poder apreciar distintas situaciones socioeconómicas de la población. Las distintas capas para poder interactuar con el software son: Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), asentamientos, universidades, establecimientos educativos, centros científicos, edificios de salud, edificio gubernamental, edificio religioso, estación de ómnibus, instalación deportiva y de esparcimiento. Una de estas capas corresponde con las referenciadas para cada localidad.

Los datos para generar esta funcionalidad de capas en el software fueron obtenidos del sitio oficial del INDEC correspondiente del censo correspondiente al año 2010.

Respecto de las NBI de la localidad de Adolfo G. Chaves no se muestran datos ya que no fueron relevados por el INDEC en el censo del año 2010.

En la siguiente imagen (ver figura 5) se muestra esta funcionalidad aplicada al caso de Adolfo G. Chaves.

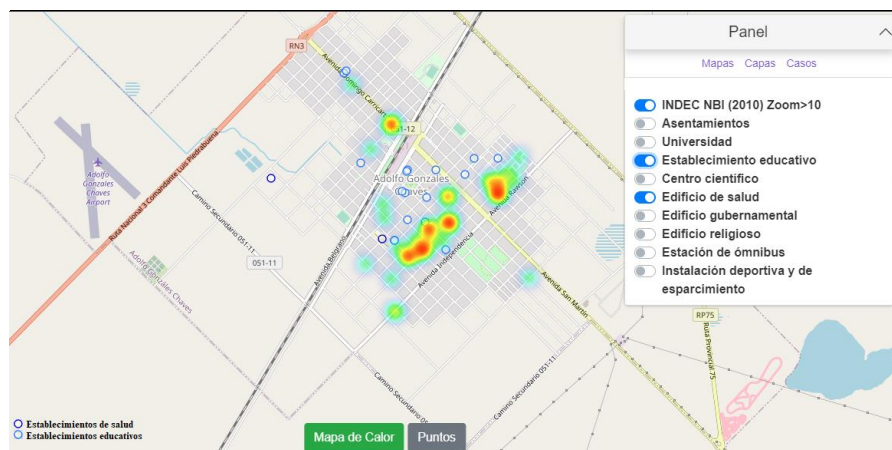


Fig 5. Mapa de calor de casos y contactos en seguimiento de Adolfo G. Chaves y capas (INDEC). 17 de Octubre 2020

Fuente: elaboración propia, imágenes de grafos realizado por el software VEC-COVID-19. Instituto Nacional de Epidemiología.

En la figura 5 se aprecia un mapa de calor con los casos y contactos. La misma permite identificar que, durante el mes de octubre de 2020, cuando en el municipio de Adolfo G. Chaves registraba 86 casos y 95 contactos en seguimiento, la mayor concentración de eventos se produjo en la zona céntrica y en menor relevancia en la zona norte.

En la figura 6 se puede observar discriminada la información de casos (marcados de color rojo) y contactos en seguimiento (marcados de color azul), así como las capas seleccionadas de establecimientos educativos y edificios de salud. El software permite mostrar la información (nombre, fecha de carga, estado de seguimiento, y tipo de lugar

donde se encontraba la persona) de cada caso y contacto en seguimiento al situar el cursor del mouse sobre cada marca (de color rojo o azul).

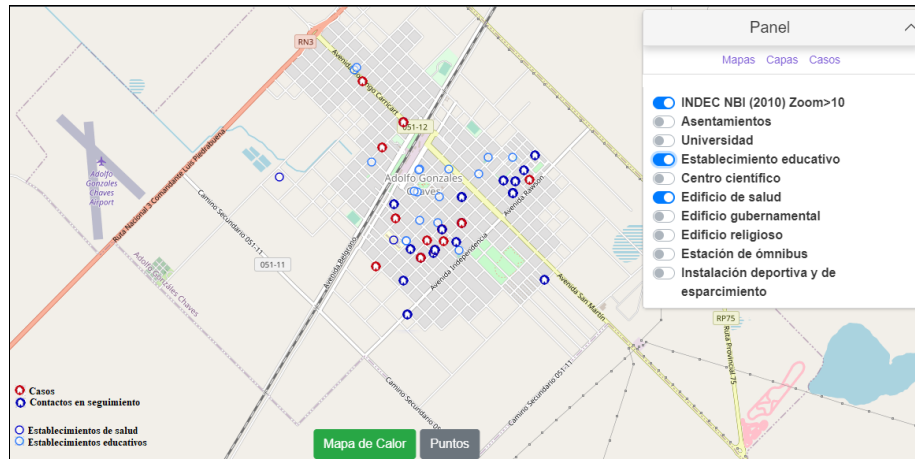


Fig. 6. Mapa de casos y contactos en seguimiento de Adolfo G. Chaves y capas (INDEC).
17 de Octubre 2020

Fuente: elaboración propia, imágenes de grafos realizado por el software VEC-COVID-19.
Instituto Nacional de Epidemiología.

Esta información colaboró con la gestión y distribución de los recursos en salud e infraestructura por parte del municipio así como la preparación para la respuesta en la etapa de mitigación y recuperación.

Desde el punto de vista estadístico, el software VEC-COVID-19 cuenta con diversas estadísticas (ver figura 7) para obtener información descriptiva del estado de situación del municipio. Se pueden obtener tablas y gráficos respecto de casos, casos sospechosos, casos secundarios, contactos, seguimientos por grupos etarios, semana epidemiológica, género y profesionales de la salud.

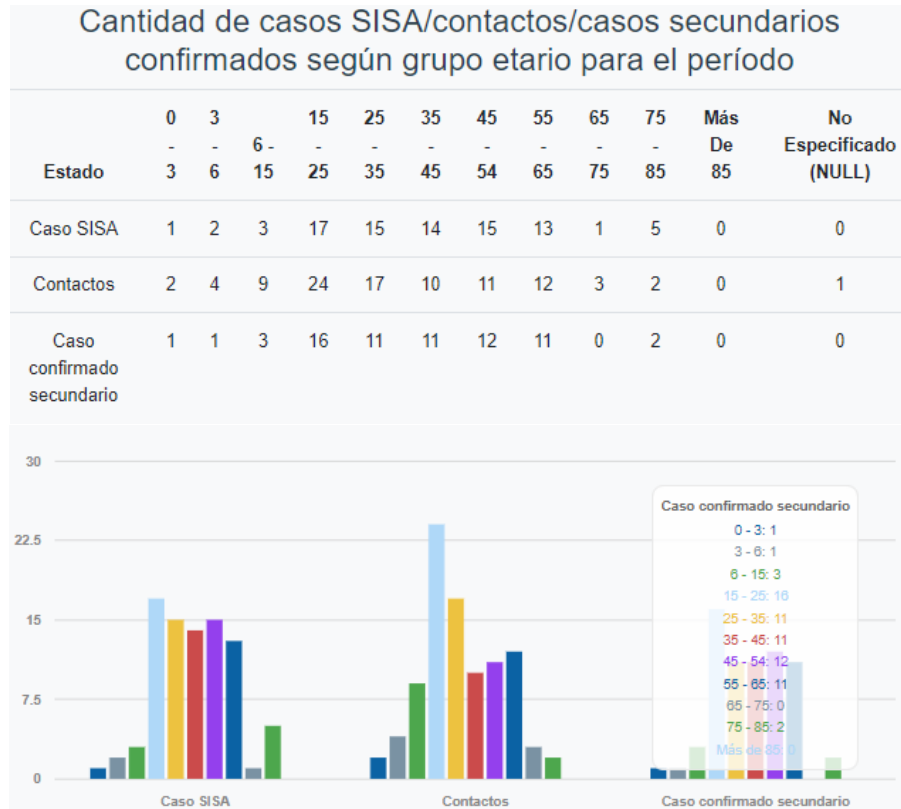


Fig. 7. Cantidad de casos, contactos, casos secundarios confirmados según grupo etario para el municipio de Adolfo G. Chaves. Octubre de 2020
Fuente: elaboración propia, imágenes de grafos realizado por el software VEC-COVID-19. Instituto Nacional de Epidemiología.

Esta funcionalidad colaboró ampliamente con los reportes epidemiológicos diarios y con el análisis de la situación de salud del municipio con el fin de colaborar con la definición de las políticas públicas de salud y la contención de la pandemia. En palabras del director de Salud del municipio de Adolfo G. Chaves:

... "El acuerdo con el Instituto de Epidemiología le permite al municipio recopilar información y detectar casos sospechosos de COVID-19" ... [22]

Dentro del conjunto de estadísticas el sistema cuenta con la funcionalidad de generar un reporte epidemiológico automático del municipio con los datos de la última semana epidemiológica como también de los datos acumulados.

Consideraciones finales

En distintas situaciones de pandemia, la vigilancia epidemiológica de casos y contactos se exhibe como una herramienta de insoslayable alcance para poder definir, contener y controlar la aparición de posibles brotes.

Las herramientas informáticas con énfasis en el campo de la epidemiología han demostrado que son útiles en el abordaje de las situaciones antes descrita. Sin embargo, el éxito de la implementación de las mismas no es suficiente con el sólo uso de la herramienta per se, sino que es necesario que haya un contexto que favorezca el abordaje integral del problema de salud pública desde las políticas públicas nacionales, provinciales y municipales, las estrategias adoptadas por el municipio, el trabajo intersectorial e interprofesional, la infraestructura tecnológica, el capital humano, y su capacitación.

El éxito de la implementación de esta herramienta tecnológica en el municipio se basó prioritariamente en las dimensiones antes mencionadas y en la buena predisposición para abordar las dificultades que se presentaron de manera sinérgica.

De la evaluación del rendimiento del sistema informático en entornos reales de salud pública, el software VEC-COVID-19, colaboró con las autoridades sanitarias en la vigilancia epidemiológica de contactos, transfiriendo metodologías de trabajo a través de una solución informática que brindó información para la toma de decisiones en salud.

Por lo antes mencionado, el software VEC-COVID-19 ha demostrado ser una herramienta útil para colaborar con la detección precoz de casos y contactos, la recolección rápida de datos necesarios para fortalecer el estudio de contactos, localizar y contener focos de infección en el municipio en la etapa de contención y mitigación en las que se evaluó.

Además ha demostrado facilitar y acompañar las estrategias que adoptó el municipio en las etapas de preparación, manteniendo al municipio libre de casos a pesar de contar con circulación comunitaria de virus en todos sus municipios linderos hasta la aparición del primer caso de COVID-19.

Ha acompañado la respuesta en la etapa de mitigación, apoyándose en datos cualitativos y cuantitativos para la toma de decisiones, el seguimiento de casos y contactos y reportes epidemiológicos.

De la experiencia transitada se puede mencionar como una gran limitación la falta de soluciones informáticas integradas. En Argentina existe el sistema SISA (Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentino), sin embargo la pandemia evidenció la necesidad de avanzar en la integración de sistemas cuya comunicación de datos y la posibilidad de inferir información de los mismos sean más dinámicas de manera de acompañar la toma de decisiones en problemas de salud pública. También es necesario avanzar en la integración del fortalecimiento de la infraestructura tecnológica en salud a nivel nacional; y que las políticas públicas acompañen el desarrollo de soluciones tecnológicas con recursos nacionales en pos de la Salud Pública Argentina en concordancia con la **Soberanía Tecnológica Nacional** y la **Ley de Economía del Conocimiento**.

Referencias

1. World Health Organization. Novel Coronavirus (2019-nCoV) Situation Report - 59 19 March 2020. WHO bulletin. 2020. <https://www.who.int/docs/default-source/coronavirus/situation-reports/20200319-sitrep-59-covid-19.pdf?sfvrsn=c3dcdef92>. Último acceso 06/06/2022
2. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel Coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA*.323(11):1061–9 (2020).
3. Miranda-Navales MG, Vargas-Almanza I, Aragón-Nogales R. COVID-19 por SARS-CoV-2: la nueva emergencia de salud. *Rev mex pediatr*. 86(6):213–8 (2019).
4. Li Q, Guan X, Wu P, Wang X, Zhou L, Tong Y, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel Coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med*. 382(13):1199–207 (2020).
5. Rodríguez-Morales AJ, Sánchez-Duque JA, Hernández Botero S, Pérez-Díaz CE, Villamil-Gómez WE, Méndez CA, et al. Preparación y control de la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) en América Latina. *Acta médica peru*. 37(1):3–7 (2019).
6. Medeiros de Figueiredo A, Daponte A, Moreira Marculino de Figueiredo DC, Gil-García E, Kalache A. Letalidad del COVID-19: ausencia de patrón epidemiológico. *Gac Sanit [Internet]*. 2020; Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.04.001> (2020).
7. Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect Dis*.20(5):533–4 (2020).
8. Pérez Abreu MR, Gómez Tejeda JJ, Dieguez Guach RA. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. *Rev habanera cienc médicas*;19(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000200005 último acceso 10/06/2021
9. Busso G. Pobreza, exclusión y vulnerabilidad social. Usos, limitaciones y potencialidades para el diseño de políticas de desarrollo y de población, 1. (2005).
10. Ferrer R. COVID-19 Pandemic: the greatest challenge in the history of critical care. *Med Intensiva (Engl Ed)*. 44(6):323–4 (2020).
11. Maria Cristina Colino; Sanchez Laura Paola; Graciela Olga Pereyra; Celina batista. "Estudio de Contactos de Tuberculosis en Escuelas del Partido de General Pueyrredón". *Revista del tórax de la Pcia. de Buenos Aires*, 27: 7 – 14 (2015).
12. Instituto Nacional de Epidemiología. Se implementa en 14 municipios el software web de Vigilancia Epidemiológica VEC-COVID-19. Disponible en: <https://ine.gov.ar/vigilancia/noticias/se-implementa-en-14-municipios-el-software-web-de-vigilancia-epidemiologica-vec-covid-19/>, ultimo acceso 26/04/2020
13. INDEC. Censo de Población, Hogares y Viviendas 2010. https://redatam.indec.gov.ar/argbin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010B&MAIN=WebServerMain.inl&_ga=2.155984379.1309416118.1655782373-404808731.1655782373, último acceso 10/04/2022
14. Clarin. Conmoción en San Cayetano por el primer caso de coronavirus: es enfermera y trabaja en un geriátrico. Disponible en: https://www.clarin.com/sociedad/conmocion-san-cayetano-primer-caso-coronavirus-enfermera-trabaja-geriatrico_0_3cdcnhanp.html, último acceso, último acceso 10/06/2022
15. Sistema Integrado de Información Sanitario Argentino. <https://sis.ms.gov.ar/sisa/>, último acceso 10/06/2022

16. La voz del Pueblo. Primer caso positivo de coronavirus en Tres Arroyos. <https://lavozdelpueblo.com.ar/noticia/93548-Primer-caso-positivo-de-coronavirus-en-Tres-Arroyos>, último acceso 10/06/2022
17. Ámbito. Coronavirus: confirman primer caso positivo en Benito Juárez. <https://www.ambito.com/municipios/covid-19/coronavirus-confirman-primer-caso-positivo-benito-juarez-n5114753>, último acceso 10/06/2022
18. El Orden de Pringles. Se cumplió un año del primer caso de Coronavirus en Coronel Pringles. <https://www.elorden.com/noticias/2021/07/02/13074-se-cumplio-un-ano-del-primer-caso-de-coronavirus-en-coronel-pringles>, último acceso 10/06/2022
19. Infoeme Olavarría. Primer caso de Covid-19 en Laprida: el paciente había estado en Olavarría, <https://www.infoeme.com/nota/2020-6-10-7-17-0-primer-caso-de-covid-19-en-la-prida-el-paciente-habia-estado-en-olavarria>, último acceso 10/06/2022
20. La voz del Pueblo. El primer chavense contagiado es un médico que trabaja en Tres Arroyos, <https://lavozdelpueblo.com.ar/noticia/98398-Primer-caso-de-coronavirus-en-Gonzales-Chaves>, último acceso 10/06/2022
21. Software VEC-COVID-19. Instituto Nacional de Epidemiología – ANLIS, <https://ine.gov.ar/vigilancia/>, último acceso 10/06/2022
22. Municipalidad de Adolfo G. Chaves. Nota a Director de Salud Mario Esper, <https://www.chavesdigital.com.ar/seguimiento-epidemiologico/>, último acceso 16/07/2020