

Software de vigilancia epidemiológica de contactos para tuberculosis

Laura Paola Sánchez¹[0000-0003-0498-4855], Martín Justo Ricci²[0000-0002-9632-7731], Bernardo Daniel Taverna³[0000-0002-7571-1857], Esteban Justo⁴[0000-0001-6976-1623], Horacio Mesas⁵[0000-0002-4378-4939]

¹ Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP). Deán Funes 3350, 7600 Mar del Plata
Instituto Nacional de Epidemiología, Ituzaingó 3520, Buenos Aires, Argentina
lpsanchez@anlis.gob.ar

² Instituto Nacional de Epidemiología, Ituzaingó 3520, Buenos Aires, Argentina
mjusto@anlis.gob.ar

³ Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP). Deán Funes 3350, 7600 Mar del Plata
Instituto Nacional de Epidemiología, Ituzaingó 3520, Buenos Aires, Argentina
btaverna@anlis.gob.ar

⁴ Instituto Nacional de Epidemiología, Ituzaingó 3520, Buenos Aires, Argentina
egjusto@anlis.gob.ar

⁵ Instituto Nacional de Epidemiología, Ituzaingó 3520, Buenos Aires, Argentina
hmesas@anlis.gob.ar

Abstract. En vigilancia epidemiológica, el estudio de contactos, es utilizado en muchas patologías de enfermedades transmisibles. En pandemia por Sars-CoV2, el Instituto Nacional de Epidemiología (INE-ANLIS) desarrolló un software de vigilancia epidemiológica de contactos y la transferencia de las metodologías de trabajo en el campo de la epidemiología, la docencia y la investigación, validado en municipios de Buenos Aires para el trabajo territorial, en universidades, e investigadores independientes.

Dado que la Tuberculosis (TB) es un grave problema de salud pública en la actualidad, y que realizar la investigación de contactos constituye una prioridad para interrumpir de forma satisfactoria la transmisión de manera de prevenir futuros casos de TB; se propone mostrar el grado de avance del trabajo en progreso del desarrollo de un software para el estudio de contactos de TB que permitan mejorar la capacidad de respuesta y la toma de decisiones en Políticas Públicas en Salud.

La finalidad del trabajo es generar y validar una herramienta tecnológica que permita el estudio de contactos de TB, y colaborar con la estrategia “Fin de la TB” y el seguimiento de las metas e indicadores del estudio de contactos en nuestro país.

Se hace evidente que contar con herramientas que agilicen el estudio de contactos y transmisibilidad de enfermedades revisten en un beneficio para la comunidad, así como en una facilidad para los equipos de salud. En este contexto, las instituciones intervinientes, tienen la experticia para generar una herramienta que se ajuste a las necesidades epidemiológicas emergentes.

Keywords: software, vigilancia epidemiológica, contactos, tuberculosis.

1 Introducción

Una buena aproximación para establecer el patrón de avance en una enfermedad transmisible es el seguimiento de contactos estrechos, el cual se muestra como un buen indicador. Cuando se habla de contacto estrecho, se hace referencia a las personas que tienen un contacto cercano con la persona que atraviesa una enfermedad determinada (Lazcano Ponce et al., 2001, Toman, 2006). Esta clase de datos en conjunto con la información epidemiológica extraída de los estudios de contacto permite que se puedan desarrollar distintos planes de acción sanitaria para responder a diferentes problemáticas de cada nivel poblacional (Lazcano Ponce et al., 2001; Colino et al., 2015).

Con respecto a la tuberculosis (TB), llevar adelante un seguimiento de contactos se entiende como un elemento fundamental en los programas de TB. Impedir el avance y contagio de la TB es fundamental para este propósito, por lo que el estudio de contactos tiene por principal objetivo cumplir con dicha intención (Salazar et al., 1998; ANLIS/INER, 2008; Colino et al., 2015).

Un paso fundamental es reconocer a los contactos para poder evaluar si los mismos, se encuentran infectados con *M. tuberculosis* o si ya están cursando la enfermedad (Colino et al., 2015). De todos los contactos identificados de TB, una fracción del 1%, presenta la enfermedad al momento de la investigación y requieren de tratamiento. Por otra parte, entre un 20% y un 30% de los contactos de TB se encuentra infectado, por lo que poseen un alto riesgo de desarrollar la enfermedad. En especial, los niños con menos de 5 años de edad y las personas que están inmunodeprimidas poseen más probabilidades de cursar la enfermedad.

En la actualidad, lo más importante dentro de la Estrategia “Fin de la TB” (OPS está relacionado con la atención y prevención que tiene al paciente como eje central, llevando a cabo la detección sistemática de los contactos de los grupos de alto riesgo y el tratamiento preventivo de determinados grupos, los cuales son fundamentales para la atención de los pacientes y la prevención de la enfermedad. Dentro de este esquema, el estudio de contactos se trata de uno de los indicadores más importantes para el seguimiento (OMS, 2016). El Programa Nacional de TBC permanentemente actualiza las normativas para la búsqueda activa de casos y control de contactos, sin embargo, esto ha resultado insuficiente como iniciativa de salud pública para lidiar con el problema.

Actualmente la utilización de herramientas informáticas, más específicamente con el arribo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs), el análisis de la información se ha transformado en una tarea mucho más dinámica, alcanzando resultados en tiempos considerablemente menores (Larrauri, 2011). En los sistemas informáticos biomédicos se puede ver una notable influencia sobre la clínica y la investigación generando una mayor velocidad de respuesta al obtener conclusiones científicas (Haux, 2006). Los sistemas de información clínica, que proporcionan funciones de comunicación y gestión de la información, están ahora instalados en prácticamente todas las instituciones sanitarias (Cimino y Shortlife, 2006; Plazzota et al., 2015). Aun cuando las TICs han permitido un mayor desarrollo de soluciones, son pocos todavía los programas informáticos que están enfocados en la vigilancia epidemiológica y debido a la forma de notificación no se ha logrado aún realizar el seguimiento continuo y sistemático para poder realizar estudios de propagación. El problema se complica aún más si

consideramos las diferencias regionales en cada sector del país. En el territorio nacional no se observan desarrollos tecnológicos en la mencionada área que permitan un estudio cabal de estos problemas de salud pública. Son pocas las experiencias utilizadas en el país. Dentro de estas pocas experiencias se encuentra el software internacional llamado Go.Data¹, que no se ha podido implementar correctamente debido a distintas causas como por ejemplo la complejidad respecto de la capacitación del personal de salud para su uso, aunado con la ausencia de conocimiento en epidemiología y los distintos contextos regionales.

Durante el año 2020, en el Instituto Nacional de Epidemiología (INE-ANLIS) se comenzó a trabajar otra experiencia para dar respuesta a la emergencia sanitaria por SARS-CoV-2 desarrollando un software de vigilancia epidemiológica de contactos de COVID-19 denominado VEC-COVID-19, notificando a la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud (ANLIS) y Ministerio de Salud de la Nación (MSAL) del desarrollo y que se encuentra disponible en <https://ine.gov.ar/vigilancia/>.

Este software representa la primera parte de un proyecto de desarrollo e innovación tecnológica cuyo objetivo era la transferencia de metodologías hacia el campo de la epidemiología, la docencia y la investigación llevadas a cabo durante el estudio de contactos de COVID-19, hacer más fácil el seguimiento, la detección temprana e identificar los casos sospechosos. El software desarrollado fue probado en una prueba piloto, la cual involucró a diferentes municipios de la provincia de Buenos Aires los cuales colaboraron en la validación del programa para el trabajo en el territorio. Por otra parte, el software fue evaluado para otras actividades como la docencia, llevando adelante pruebas exitosas en distintas universidades nacionales e internacionales, o su uso por investigadores independientes. El equipo experto en el desarrollo de esta herramienta tecnológica se encuentra trabajando en el análisis “Búsqueda de patrones de propagación del virus SARS-CoV-2 en 4 municipios de la Provincia de Buenos Aires durante el año 2020” y ha publicado un caso de éxito en un municipio de la provincia de Buenos Aires (Justo Ricci et al., 2022). Es claro, entonces, que, tener disponibilidad de herramientas para la vigilancia epidemiológica de contactos, repercuten en un impacto positivo en la salud pública, tanto para la comunidad como para facilitar la tarea de los equipos de salud (Ramos, 2007).

Como ya se ha mencionado, el estudio de contactos es clave para evitar el contagio de patologías de enfermedades transmisibles. De esta manera, el objetivo principal de este trabajo es generar un software de seguimiento de contactos para TB, sobre la base del software generado para COVID-19, facilitando de esta manera la transferencia de metodologías de trabajo en epidemiología, con análisis estadísticos y técnicas de Ciencia de Datos e inteligencia artificial (IA) que permitan mejorar la capacidad de respuesta y la toma de decisiones en Políticas Públicas en Salud. Asimismo, con la información recolectada, se pretende reforzar la herramienta para la docencia y la investigación.

¹ <https://openwho.org/courses/godata-es>

2 Contexto de la TB en situación de calle

La situación de calle tiene un impacto negativo sobre la salud de las personas, según las más recientes investigaciones los riesgos de padecer patologías de salud mental, adicciones, tuberculosis, HIV, hepatitis B y C, influenza, cáncer oral y Diabetes tipo 2 se ven duplicados con respecto a los de la población general y en algunos casos la relación es mayor aún (una prevalencia 34 veces mayor en casos de TBC y 50 veces mayor en Hepatitis C), otros estudios revelan que las personas en situación de calle (PSC) mueren en promedio 30 años antes que sus contrapartes (Lebrun-Harris *et al.*, 2013).

Por estos motivos es necesario tomar recaudos para intervenir tanto sobre la salud de las personas que presentan situación de calle, como también sobre aquellos que trabajan asistiendo a estas personas para minimizar su exposición a riesgos de salud.

Sobre todo la persona en situación de calle es una persona vulnerable y vulnerada, que padece la ruptura de vínculos afectivos significativos, que no cuenta con el apoyo material para sostener un nivel de vida adecuado, y que ve menoscabada su autonomía y su autoestima, y el proceso de cuidados debe orientarse al máximo respeto de la persona y trabajar colaborativamente con la persona para desarrollar juntos un plan de cuidados. El trabajo con las PSC es eminentemente interdisciplinario y la profesión de enfermería es central en el vínculo y debe buscar relacionarse de manera proactiva con otros profesionales y organizaciones, para poder aplicar los protocolos necesarios una vez que son identificadas las necesidades de las personas.

El “Dispositivo de personas en situación de calle”² contempla el conjunto de acciones que se desarrollan en la vía pública y tienen como finalidad la identificación, presentación, contacto e intervención social con las personas que se encuentran en situación de calle, destinadas a revertir esta situación a partir de la puesta en marcha de los recursos y las estrategias disponibles.

Las funciones principales de este servicio son realizar recorridas de calle para identificar, entrevistar y disponer la atención de personas que se encuentren en situación de calle; concurrir a lugares que hayan sido denunciados por la línea de atención al ciudadano, 147, de la Municipalidad de General Pueyrredon, y por distintos medios disponibles; mantener actualizado el mapeo de puntos fijos y trasladar a las personas hacia los paradores o refugios de descanso.

Se ha diseñado un protocolo de actuación que regula la tarea de los equipos e indica la actuación en caso de que las personas no quieran acceder al alojamiento ofrecido, considerando que esto es de su decisión exclusiva y no se puede sobrepassar, salvo intervención judicial.

Con respecto a las acciones de salud, los pasos a seguir son:

- 1- Identificar y listar los problemas de salud.
- 2- Identificar las causas de cada problema.
- 3- Agrupar los problemas según causas.
- 4- Crear un plan de acción.
- 5- Tomar las acciones necesarias.

² Dispositivos de abordaje para personas en situación de calle. <https://www.mardelplata.gob.ar/situaciondecalle>

3 Metodología

Se realizó un análisis descriptivo, retrospectivo de los resultados de un caso de uso sobre una implementación beta del software VEC-TB para realizar el estudio de contactos de personas en situación de calle que presentaron TB. En esta versión preliminar, se trabajó a modo de prueba, con un caso de TB y el seguimiento de sus contactos aportado por el personal de enfermería que llevaba a cabo tareas en el marco del “Dispositivo de acompañamiento de personas en situación de calle” de la Municipalidad de General Pueyrredon durante el año 2019.

La recolección de datos se llevó a cabo a través de personal sanitario en el territorio que trabajaron directamente en el diagnóstico de TB en las personas relevadas. Estos datos fueron cargados en el software VEC-TB, para recolectar datos y poder realizar el análisis epidemiológico correspondiente respecto de TB.

Esta prueba consistió en analizar la propagación de la enfermedad del caso de uso de modo de testear la capacidad del software de realizar el seguimiento a lo largo del tiempo de los contactos y de los casos secundarios identificados entre los contactos.

En esta primera etapa de selección de herramientas de análisis epidemiológicos, se seleccionó la incorporación del diagrama de grafo para identificar el seguimiento a lo largo del tiempo de la trazabilidad y propagación de la TB entre los contactos. A su vez se incorporó herramientas de georreferenciación en la cual se indican en un mapa, puntos o zonas calientes, para identificar las agrupaciones de casos y contactos para que de manera visual se identifique rápidamente las zonas más afectadas. A su vez, el mapa cuenta con capas que pueden superponerse en la cartografía para un diagnóstico de situación más profundo en el cual se contemplan los recursos sanitarios y educativos, entre otros, como también así, el gradiente poblacional de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI).

De esta manera, realizando la carga del caso y sus contactos, se puede llevar a cabo el seguimiento de los mismos e identificar de manera precoz y oportuna aquellas personas en riesgo de desarrollar TB, de manera de poder iniciar el tratamiento preventivo de los contactos e identificar los posibles casos secundarios generados por el contacto estrecho.

El software desarrollado para la vigilancia epidemiológica de contactos de COVID-19, denominada VEC-COVID-19, fue utilizada como punto de partida y se encuentra en proceso de adaptación para realizar la vigilancia epidemiológica de contactos de TB (Justo Ricci *et al.*, 2022). En etapas posteriores, se pretende identificar patrones de propagación de TB entre los contactos para colaborar con cortar la cadena de transmisión de la TB y colaborar en el estudio de brotes entre otros.

En este proyecto se encuentran colaborando grupo de expertos del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias “Dr. Emilio Coni” (INER) de la provincia de Santa Fe, el Instituto Nacional de Epidemiología “Dr. Juan H. Jara” de la ciudad de Mar del Plata, la ANLIS y como demandantes del proyecto, la Municipalidad de General Pueyrredon y el programa de TB de la provincia de Entre Ríos.

Como toda investigación que cuenta con datos sensibles se encuentra enmarcada dentro de los parámetros bioéticos correspondientes. El protocolo de trabajo fue presentado ante el Comité de Ética de Investigación del INE con código de registro “Sanchez-01/2022”. El estudio cumple con la Declaración de Helsinki, la Res. MSAL 1480/11 y la Ley de protección de Datos Personales Nro. 25326.

4 Resultados

Los dos casos diagnosticados de tuberculosis pulmonar confirmados bacteriológicamente eran dos personas de sexo masculino de 40 y 41 años, ninguno fue TB multirresistente y uno tenía antecedentes de tratamiento previo, siendo el otro un caso nuevo.

Se estudiaron 18 contactos respecto del caso índice que compartían noche en el refugio de descanso. Los mismos eran todos varones jóvenes y adultos entre 24 y 59 años.

Se realizó el seguimiento de contactos con PPD, RX y baciloscopia en un primer control y a los 3 meses se repitió el mismo. Se presentaron muchas dificultades para el seguimiento de estas personas debido a que por su estado de situación de calle, era difícil su ubicación. Se detectaron 3 virajes tuberculínicos entre los contactos. Los mismos recibieron quimioprofilaxis con isoniácida durante 6 meses y seguimiento.

En la siguiente tabla se puede observar el estudio de contactos y seguimientos según edad y sexo en el partido de General Pueyrredon para el primer y segundo control y seguimientos de la quimioprofilaxis.

Tabla 1. Estudio de contactos y seguimientos según edad y sexo en el partido de General Pueyrredon. Año 2019

Codigo	Edad	Género	Primer control			Control de los 3 meses				Quimioprofilaxis (6 meses)					
			PPD	Rx Torax	Bk	PPD	BK	RX Torax	QP	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
C1	41	M	x	no	D- C+	no									
C2	31	M	no realiza lectura	no		11	C-								
C3	59	M	10 mm	si	D- C-	20	D- C-	si	si	si	si	si		si	si
C4	48	M	0 mm	si	D- C-	0		si							
C5	45	M	x	no	D- C-	15	D- C-	si	si	si		si		si	si
C6	27	M	8 mm	si	D- C-	10									
C7	35	M	0 mm	si	D- C-	0									
C8	40	M	x	no		24	D- C+	si							
C9	58	M	0 mm	si		0									
C10	24	M	x	no			D-								
C11	34	M	9 mm. (lect 96 hs)	no	D- C-	10									
C12	36	M	x	no	D- C-										
C13	55	M	11 mm	si	D- C-	11									
C14	38	M	11 mm	no	D- C-	11									
C15	54	M	10 mm	si		10									
C16	44	M	0 mm	si		0									
C17	43	M	5 mm	si		5									
C18	45	M	13 mm	si		25	D- C-	si	si	si	si			si	si
C19	36	M	0 mm.	no	D-	0									

Los 2 casos diagnosticados realizaron tratamiento supervisado mixto (autoadministrado y directamente observado) y el control de contactos se realizó a los contactos que

se pudieron identificar y que compartieron noche en refugios de descanso con las personas enfermas siguiendo las Normas del Programa Nacional de TB. En el gráfico número 1 se pueden observar las características del caso índice por refugio de descanso.

Una dificultad a resaltar es que no todas las personas en situación de calle accedían a los centros de salud a realizarse la radiografía de tórax y se realizó baciloscopia a todos los contactos posibles sintomáticos respiratorios.

Del análisis realizado, a través de las herramientas de análisis epidemiológico del software, se puede observar que la trazabilidad se llevó a cabo con éxito y se pudo observar la propagación de la TB en el grafo de casos y contactos. En la figura 1 se puede observar el inicio del seguimiento con el caso índice estudiado, con los contactos correspondientes obtenidos por las tareas de seguimiento.



Fig. 1. Trazabilidad en grafo de seguimiento de contactos. Fuente: Software VEC-TB. INE-ANLIS

Con este grafo se puede observar de manera sencilla la trazabilidad y propagación así como el camino crítico o la ruta del bacilo en la cadena de contactos permitiendo identificar de rápidamente las personas sobre las cuales se deben llevar a cabo acciones de vigilancia epidemiológica con el propósito de evitar el contagio de la enfermedad. Asimismo, como se ve en la figura 2, la vigilancia continua permitió identificar casos secundarios nuevos, que no se habían detectado durante la primera fase. Los mismos fueron cargados con éxito al sistema y se visualizan como nodos nuevos del grafo de casos y contactos.

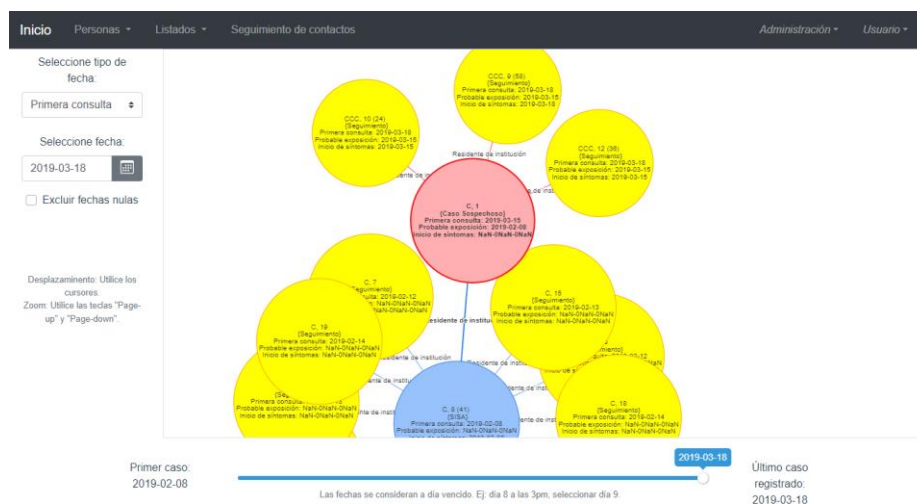


Fig. 2. Trazabilidad de casos y contactos en grafo. Fuente: Software VEC-TB. INE-ANLIS

Posteriormente se identificaron, del caso secundario confirmado, sus contactos estrechos generando nuevos nodos de relación dentro del mismo grafo. En la siguiente imagen (fig. 3) se puede visualizar el rendimiento del estudio de contactos, es decir, la cantidad de contactos que desarrollan la enfermedad a partir del contacto con el caso índice, estos nuevos casos se denominan casos secundarios.

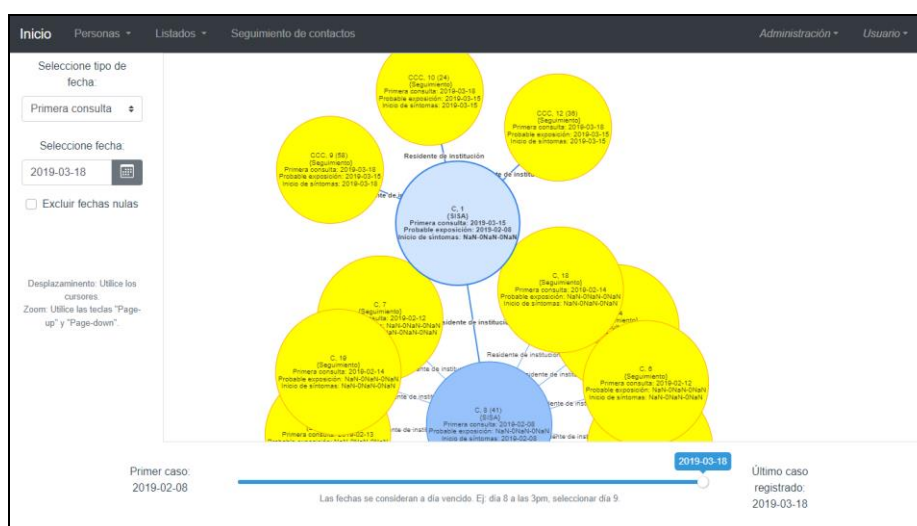


Fig. 3. Rendimiento del estudio de contactos.

Por otra parte, con la información recolectada, se generaron mapas de georreferenciación de casos y contactos. Estos datos permiten identificar a través de mapas de calor

(Figura 4) la agrupación de casos y contactos para establecer aquellas áreas más afectadas por la enfermedad y con esta información poder realizar diagnósticos de situación, asignación de recursos humanos, disponibilidad de infraestructura, derivaciones para tratamiento directamente observado (TDO) que es una estrategia del Programa Nacional de Tuberculosis, entre otras.

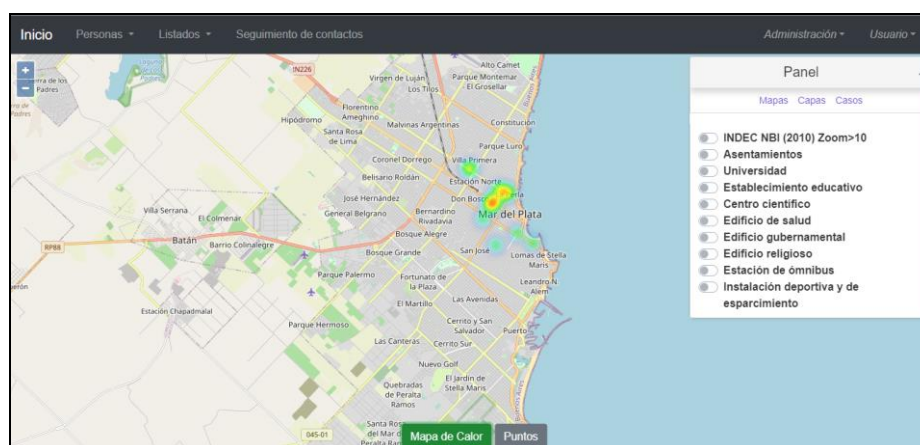


Fig. 4. Mapa de calor

Otra forma de mostrar la misma información pero con precisión en la cartografía es la modalidad de puntos para la identificación de las personas relevadas. De esta forma se puede tener una noción de la dispersión de los casos y contactos y del posible alcance territorial de los contagios (Figura 5).

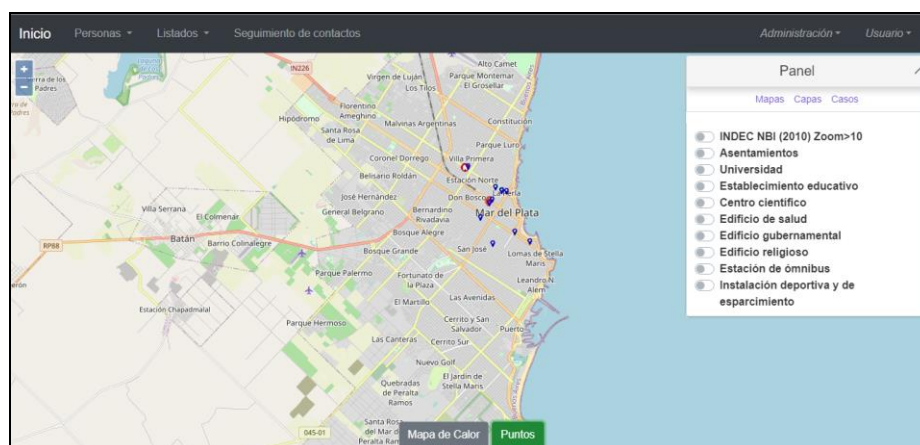


Fig. 5 – Mapa de puntos.

Gracias a este trabajo se identificó correctamente un caso secundario y se pudo tratar a los contactos del mismo de forma preventiva cortando una posible cadena de contagio. El personal de salud involucrado en la prueba, manifestó la utilidad del software como

una herramienta para organizar datos, realizar trazabilidad de los mismos, realizar análisis de propagación de la TB, obtener información asociada a los datos y poder llevar un seguimiento efectivo de la vigilancia epidemiológica. A tal efecto, destacaron que este software puede ser una herramienta muy útil para su tarea diaria y para colaborar con la estrategia “Fin de la TB”.

5 Aportes a la discusión

De la utilización de la versión beta del software VEC-TB para realizar el test con un caso de uso de TB se desprende que la herramienta permitió mostrar la trazabilidad, propagación y georreferenciación de casos y contactos de TB. A su vez la herramienta de georreferenciación muestra que puede ser muy útil para realizar diagnósticos de situación epidemiológicos a partir de la superposición de capas de la herramienta.

La implementación de mejoras tecnológicas como la solución informática planteada suelen estar acompañadas de grandes beneficios económicos para el Estado Nacional Argentino, porque acompaña el trabajo en red interinstitucional e intersectorial, la interconectividad, la accesibilidad y la disponibilidad de información para la toma de decisiones en Salud Pública. Esta solución informática será de uso gratuito donde el esfuerzo se encuentra focalizado en proporcionar una herramienta que permita colaborar con la vigilancia epidemiológica en el estudio de contactos de TB a nivel nacional.

Respecto de los resultados sanitarios, consideramos que puede conllevar un beneficio muy significativo al poder cumplir con la evaluación del indicador internacional del estudio de contactos de TB con el propósito de disminuir la incidencia de casos de TB; identificar brotes de forma más rápida y hacer un seguimiento más efectivo y eficiente al utilizar las TICs al servicio de la Salud Pública. Además, esto último, podría tener un impacto económico al prevenir la morbilidad y discapacidad por TB, así como un impacto en prevenir la TB multirresistente (MDR TB).

El alcance de esta herramienta no se limitaría solamente a los beneficiarios directos que son los recursos en salud en territorio, la docencia y la investigación en la Salud Pública. También se tendría un impacto positivo en la comunidad al brindarle un mejor servicio en la detección temprana y oportuna para disminuir la posibilidad de diseminación de una enfermedad transmisible como la TB.

Asimismo, podría redundar en un gran impacto en las políticas públicas de nuestro país al poder monitorizar las metas e indicadores del estudio de contactos de TB, generando estrategias o acciones para colaborar con el plan “Fin de la Tuberculosis”, impulsada por la OPS y que tiene como objetivo para el 2035 reducir las muertes por esta enfermedad en un 95 %, disminuir en un 90% su incidencia, y eliminar el porcentaje de familias afectadas por los costos catastróficos causados por esta patología, y permitirnos comparar indicadores internacionalmente (OPS, 2016).

Además podría colaborar con el trabajo del estudio de contactos, fortaleciendo el acceso a la información oportuna, confiable, asequible, para la gestión del estudio de contactos a nivel local y regional. A su vez, se espera que tenga un impacto fortaleciendo las redes de trabajo en TB, y podría ser útil para el seguimiento de contactos con

la referencia y contra referencia de contactos migrantes a diferentes áreas del país o de una misma región o municipio, entre otras.

Es importante destacar que esta herramienta no puede suplantar el trabajo vivo en el territorio de los profesionales del equipo de salud ya que la misma no tiene la capacidad de lidiar con la complejidad de los escenarios y situaciones en que se presenta la TB, como es el caso de este estudio. Sin embargo, en un futuro, contar con evidencia de análisis a través de herramientas de ciencia de datos e inteligencia artificial integradas en la herramienta se podrían predecir patrones del estudio de contactos de TB en diferentes escenarios.

Bibliografía

1. ANLIS/ INER. Notificación de Casos de Tuberculosis en Argentina. Período 1980-2007. PRO. TB. DOC. TEC. 09/08.
2. Cimino, J. J. y Shortliffe, E. H. 2006. Biomedical Informatics: Computer Applications in Health Care and Biomedicine. 3rd ed. Shortliffe EH, Cimino JJ, editors. New York, NY: Springer.
3. Colino, C; Sánchez, L. P.; Pereyra, O.; Batista, C. (2015). Estudio de contactos de tuberculosis en ocho centros escolares del partido de General Pueyrredon de 2000 A 2005. Instituto Nacional de Epidemiología. Órgano oficial de la Sociedad de Tisiología y Neumonología de la Provincia de Buenos Aires I Año 16 I Número 27 I 201 ISSN 1514-9048 Disponible en: http://www.stnba.org.ar/images/revista/revista_27/revista27.pdf
4. Haux R. Health information systems - past, present, future. Int J Med Inform. 2006 Mar-Apr;75(3-4):268-81.
5. Justo Ricci, M., Sánchez, L. P., Taverna, B. D., Esper, M. E., & Santillán, E. M. 2022. Vigilancia epidemiológica de contactos de SARS-CoV-2 con el uso de las tecnologías de la información y comunicación-TICs. Memorias de las JAIIO, 8(5), 6-19.
6. Larrauri, R. C. 2011. Las nuevas competencias TIC en el personal de los servicios de salud. Revista de Comunicación y Salud, 1(2), 47-60.
7. Lebrun-Harris, L. A., Baggett, T. P., Jenkins, D. M., Sripipatana, A., Sharma, R., Hayashi, A. S., ... & Ngo-Metzger, Q. (2013). Health status and health care experiences among homeless patients in federally supported health centers: findings from the 2009 patient survey. Health services research, 48(3), 992-1017.
8. Miranda-Novales MG, Vargas-Almanza I, Aragón-Nogales R. COVID-19 por SARS-CoV-2: la nueva emergencia de salud. Rev mex pediatr. 2019;86(6):213-8.
9. Organización Mundial de la Salud; 2016. Aplicación de la estrategia fin de la TB: aspectos esenciales [Implementing the end TB strategy: the essentials]. Ginebra. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Sitio Web: <https://www.paho.org/es/documentos/implementacion-estrategia-fin-tb-aspectos-esenciales>
10. Plazzota, F., Luna, D., y González Bernaldo de Quirós, F. 2015. Sistemas de información en salud: integrando datos clínicos en diferentes escenarios y usuarios. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 32(2), 343-351.
11. Ramos, V. 2007. Las TIC en el sector de la salud. bit, 163, 41-45.

12. Salazar, A; Chover, J; Escribano, A; Mañes, C. Microepidemias de tuberculosis en alumnos de preescolar. 1998. Red Nacional Epidemiológica de España, Centro Nacional de Epidemiología. Boletín Epidemiológico Semanal. Semana 42. Vol. 6/nº 27/257-264. ISSN: 1135-6286. Sitio Web <http://bvs.isciii.es/mono/pdf/bes9842.pdf>
13. Toman, K. 2006. TUBERCULOSIS: Detección de casos, tratamiento y vigilancia. Preguntas y respuestas (No. 617). Pan American Health Org.