

Estrategias de Explotación de Información de Salud Pública en la Provincia del Chubut para su Uso en el Ordenamiento Territorial

Luciano Perdomo¹, Carlos Buckle^{1,2}, Denise Acosta⁵, Leo Ordinez^{1,2}, Ma. Florencia del Castillo^{3,4}

¹ Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (FI-UNPSJB), Sede Trelew, Trelew, Argentina, +54 280-4428402

² Laboratorio de Investigación en Informática, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (LINVI-FI-UNPSJB), Puerto Madryn, Argentina, +54 280-4883585 Int. 117.

³ Instituto Patagónico de Ciencias Sociales y Humanas (IPCSH)- CCT-CENPAT -CONICET, Puerto Madryn, Argentina

⁴ Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco

⁵ Hospital Zonal Puerto Madryn “Andrés Ísola”, Ministerio de Salud, Provincia del Chubut

lucianor.perdomo@gmail.com, leo.ordinez@gmail.com, cbuckle@unpata.edu.ar

Resumen

La pandemia COVID-19, ha impactado al mundo y su forma de vida. Por ser una enfermedad infecciosa de rápida propagación es necesario que se realice un seguimiento sobre su evolución y poder obtener evidencia para la toma de decisiones. Para resolver este problema, se presentó un proyecto de trabajo interdisciplinario, cuyo objetivo fue el desarrollo de un sistema de vigilancia, que permitiera hacer un seguimiento sobre los casos en la ciudad de Puerto Madryn, Chubut. El mismo, posee características tanto para realizar seguimiento en los eventos de salud, como para dar soporte a esa toma de decisiones en salud pública. El sistema denominado *RastreAr* articula diferentes dispositivos de salud pública, consolidando su información.

Palabras clave: Informática en Salud Pública, Epidemiología, Sistemas de vigilancia en salud.

Contexto

Este trabajo surge en el marco del proyecto de investigación *Análisis prospectivo inteligente del impacto social, económico y productivo*

del COVID-19 en la provincia de CHUBUT el cual fue presentado y aprobado en la convocatoria del Programa de Articulación y Fortalecimiento Federal de las capacidades en Ciencia y Tecnología Covid-19 del MINCYT. En dicho proyecto participan distintos centros e institutos de CONICET, la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco con distintas dependencias, la Facultad Regional Chubut de la Universidad Tecnológica Nacional y otras instituciones como INTA y el Ministerio de Salud de Chubut.

El emprendimiento RastreAr tiene carácter interdisciplinario, enmarcado en un área que se denomina Informática en Salud Pública (PHI, Public Health Informatics) [1]. Este campo de investigación incluye a las ciencias de la computación y la información, la ingeniería de software, junto con la salud pública y la epidemiología, así como los estudios sociales y territoriales. En particular, el mismo se desarrolló en la ciudad de Puerto Madryn, más precisamente en articulación con el Hospital Zonal de Puerto Madryn “Andrés Ísola”.

Entre los principales objetivos de RastreAr, se encuentran la realización de un sistema de vigilancia, que permita obtener datos sobre la situación de casos de COVID-19 en la ciudad de Puerto Madryn (la cual supera los 100.000 habitantes); y la utilización de esos datos para

ayudar a las autoridades a tomar decisiones en cuanto a la salud pública. De esta manera, distintos dispositivos implementados de manera urgente, como son el programa nacional Detectar, la línea gratuita de atención telefónica de Chubut, el programa de Rastreadores del Hospital Zonal “Andrés Ísola”, los centros de testeos y los laboratorios privados, se consolidaron en un único punto central de información, para que todas las partes puedan acceder e intervenir, de acuerdo a sus capacidades.

1. Introducción

Debido a la pandemia COVID-19, en la ciudad de Puerto Madryn, provincia de Chubut, surge la necesidad de hacer un seguimiento sistematizado de los casos positivos de COVID, junto con sus contactos estrechos y los eventos asociados. Como subproducto, se considera realizar un análisis sobre los datos obtenidos para ayudar a la toma de decisiones. En este contexto, en el marco del proyecto “Análisis prospectivo inteligente del impacto social, económico y productivo del COVID-19 en la provincia de Chubut” aprobado para su financiamiento por el MINCYT en la convocatoria al Programa de articulación y fortalecimiento federal de las capacidades en ciencia y tecnología COVID-19, nace el proyecto “RastreAR” para poder crear un sistema y dar solución al problema planteado anteriormente. El mismo se encuentra en producción desde finales de abril del año pasado; en él se permite realizar altas de casos de COVID positivo, junto con su seguimiento y de sus contactos estrechos; además de la emisión de certificados y realización de encuestas. Se permite a los médicos, laboratorios y plan DetectAR ingresar pacientes como COVID positivo. Los rastreadores son los que realizan el seguimiento de los casos positivos y sus contactos estrechos. Los contactos estrechos se obtienen mediante encuestas automatizadas y por medio de las consultas de los rastreadores a los casos confirmados. Por otra parte, cabe resaltar que se ha realizado un análisis funcional, al comprender y dar

solución a los requisitos e incidentes que indican los usuarios sobre la utilización del sistema.

2. Motivación

La motivación que dió origen al proyecto fue la necesidad de realizar vigilancia epidemiológica sobre los eventos de COVID-19 en la ciudad de Puerto Madryn. Para poder abordarla, se emprendió un trabajo multidisciplinario entre epidemiólogos e informáticos. Otro aspecto que motivó este trabajo fue la construcción de conocimiento sobre PHI, con el objetivo de poder introducir la temática en el sistema sanitario provincial, para así poder ayudar a un mejor alcance del objetivo principal de la salud pública, que es mejorar la salud integral de la población.

3. Líneas de Investigación y Desarrollo

Según la OPS (Organización Panamericana de Salud), que forma parte de la OMS (Organización Mundial de la Salud) [2] los objetivos de la vigilancia en salud pública son a grandes rasgos, detectar, identificar, monitorear cambios, tendencias y patrones en la distribución de las enfermedades, en las prácticas y programas de salud de la población, así como planeación e investigación, control y prevención.

La presente investigación se apoya en un marco teórico interdisciplinario aún en consolidación, compuesto de diversos enfoques conceptuales, según sea el foco de la misma.

En primer lugar, las aplicaciones de la informática a la salud pública (Public Health Informatics, PHI, en inglés) surgen a mediados de los 90 [3] y principios de los 2000 [4]. Durante ese tiempo, el interés se centró en la construcción de una agenda que sintetice la utilidad de la PHI en términos del propio sistema sanitario, pero orientada a la solución tecnológica y no a la incorporación ubicua e imbricada de ambas disciplinas. En este sentido, la propuesta de 2018 de Wholey

et al. [5] aporta claridad en tanto define un perfil de Informático/a en Salud Pública desde el punto de vista del currículum académico. Los autores definen: “Los profesionales de la PHI son aquellos que trabajan en la práctica, la investigación o la academia y cuya función principal de trabajo es utilizar la informática para mejorar la salud de las poblaciones”. En línea con esta definición, surge de McFarlane *et al.* [6] la necesidad de “caracterizar a los especialistas en informática de salud pública (PHI) e identificar las necesidades de informática de la fuerza laboral de salud pública”. Este postulado implica también la demanda de construcción de mecanismos y técnicas de comunicación que permitan capturar los requerimientos de los/as agentes de salud, para ser interpretados por informáticos/as. Estos y otros tópicos emergentes, así como tendencias futuras, en el ámbito de la Informática en la Salud Pública han sido compendiadas de forma extensa por Magnuson y Dixon [1] y Miah *et al* [7].

Por otro lado, la inserción y aprovechamiento de la tecnología digital en el ámbito de la planificación urbana es un paradigma en construcción, que se ha sintetizado por Ratti y Claudel [8] bajo el nombre de Ciudades Inteligentes. Dentro de ese modelo, la Salud es uno de sus pilares [9], [10]; y gran parte de la investigación se centra en los servicios y equipamientos urbanos en relación a Salud Inteligente, en aplicaciones informáticas específicas, en la utilización de datos y en el diseño de infraestructuras acorde. En este sentido, el enfoque orientado a la solución tecnológica también se ve completado en cuanto a su impacto social [11], [12]. Más aún, [13], [14], [15] desde el LINVI se viene trabajando hace años en el acompasamiento de conceptos generales de las Ciudades Inteligentes, a los contextos locales patagónicos.

En términos del contexto de desarrollo del presente proyecto, la práctica de Salud Comunitaria genera acciones de índole territorial, en relación con prevención y asistencia, a partir de un acercamiento de los servicios de salud a las familias. Tanto en los sectores rurales como urbanos de Chubut, los

agentes de salud comunitaria ejercen su tarea cotidiana, realizando visitas regulares a las familias alcanzadas por una serie de programas sociales y sanitarios. Estas tareas de visita sistemática, se denominan rondas, y proveen al sistema de salud, una serie de datos referidos al “ambiente”; “individuo” y “hogar”. Actualmente esa información es recopilada en formato papel, con un bajo nivel y factibilidad de sistematización y cruce de datos.

4. Resultados esperados

Se espera como resultado general que el sistema pueda ser soporte de ayuda a los tomadores de decisiones en la salud pública, en la obtención de evidencia [16]; que permita realizar la vigilancia de manera eficaz; que la investigación realizada sea el punto de inicio y genere interés en los futuros profesionales, debido a que la región carece de especialistas de Informática en Salud Pública. No obstante, como se mencionó anteriormente, el presente proyecto se encuentra ya en producción y pleno funcionamiento. De este trabajo en progreso se destacan las siguientes características: desde diciembre de 2020 hasta marzo de 2021, momento en que se liberó la primera versión oficial a producción, se trabajó en el desarrollo de una aplicación que asistiera en el proceso de rastreo de Casos Confirmados y sus Contactos Estrechos. La misma integra todas las fuentes de información, junto con sus flujos de trabajo: Consultorios Clínicos, Programa Detectar, Laboratorios de Análisis Clínicos (LAC), Área Programática Norte, Rastreadores/as, Coordinadores/as de Rastreadores/as y Pacientes (confirmados y contactos estrechos). RastreAr permite el ingreso de los Casos Confirmados, sus Contactos Estrechos, desde diferentes fuentes (programa Detectar, LAC y consultorios clínicos); así como el registro de rastreos realizado individualmente por un equipo de más de 20 rastreadores/as. A la vez, genera certificados para los pacientes y correspondientes y colecta estadísticas para las autoridades sanitarias. El sistema RastreAr, al momento de la presentación de

esta nota, registra 74 usuarios, agrupados en 10 roles, 11.117 casos confirmados, 5.239 contactos estrechos y sobre los anteriores se han realizado 16.446 rastreos.

El sistema que comenzó con objetivo de realizar vigilancia epidemiológica; se ha ampliado para contener datos que puedan ser utilizados en la toma de decisiones en salud pública. Por ejemplo, se ha agregado que en las encuestas de pacientes, obligatoriamente deban indicar el barrio en el cual viven, para posterior monitoreo geográfico. Asimismo se ha incorporado un tablero de comandos que permite la visualización integral del estado de situación en una determinada fecha o período de tiempo (Casos confirmados, recuperados, contactos estrechos, fallecidos, detectados en laboratorios públicos y privados, detectados en Program Detectar, internados, UTI, etc).

Con todos estos datos, es posible realizar la vigilancia con uso en dos perspectivas: la primera es el seguimiento de eventos de salud; y la segunda, hacer vigilancia respecto a la salud pública. Los seguimientos con respecto a los eventos de salud, permiten monitorear, observar y detectar la ocurrencia de una enfermedad, su distribución, ver patrones y cambios, síntomas y comorbilidades de los pacientes, condición laboral, etc. Para la vigilancia en salud pública, la disponibilidad de estos datos en un eje de tiempo permite un mejor análisis y comprensión del estado de salud local de la ciudad de Puerto Madryn, sobre todo explotando la información geográfica, para lo cual existe un proyecto llamado *Mapyzer* [17], que permite integrar los totales por barrio y visualizarlos a través del tiempo.

5. Formación de recursos humanos

En este proyecto participan docentes investigadores del Departamento de Informática de la UNPSJB-Puerto Madryn, una médica epidemióloga en calidad de asesora y experta en el dominio y el desarrollo de las soluciones de software es abordado por un estudiante avanzado de la carrera de Licenciatura en Sistemas de Información de la

UNPSJB-Sede Trelew que realiza su tesina de grado en el marco de este proyecto.

Referencias

- [1] Magnuson, J. A., & Dixon, B. E. (Eds.). (2020). Public Health Informatics and Information Systems. Health Informatics. doi:10.1007/978-3-030-41215-9
- [2] Organización Panamericana de Salud. (2011). Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE). All Type Assessoría Editorial Ltda . <https://www.paho.org/col/dmdocuments/MOP ECE4.pdf>
- [3] Friede, A., Blum, H. L., & McDonald, M. (1995). Public health informatics: how information-age technology can strengthen public health. *Annual review of public health*, 16, 239–252. <https://doi.org/10.1146/annurev.pu.16.050195.001323>
- [4] Brender, J., Nøhr, C., & McNair, P. (2000). Research needs and priorities in health informatics. *International Journal of Medical Informatics*, 58, 257-289. doi: 10.1016/s1386-5056(00)00092-7.
- [5] Wholey, D. R., LaVenture, M., Rajamani, S., Kreiger, R., Hedberg, C., & Kenyon, C. (2018). Developing workforce capacity in public health informatics: core competencies and curriculum design. *Frontiers in public health*, 6, 124. doi: 10.3389/fpubh.2018.00124
- [6] McFarlane, T. D., Dixon, B. E., Grannis, S. J., & Gibson, P. J. (2019). Public Health Informatics in Local and State Health Agencies: An Update From the Public Health Workforce Interests and Needs Survey. *Journal of public health management and practice : JPHMP*, 25 Suppl 2, Public Health Workforce Interests and Needs Survey 2017(2 Suppl), S67–S77. <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000918>
- [7] Miah, Shah & Shen, Jun & Lamp, John & Kerr, Donald & Gammack, John.

- (2019). Emerging Insights of Health Informatics Research: A Literature Analysis for Outlining New Themes. *Australasian Journal of Information Systems*, 23. 10.3127/ajis.v23i0.2137.
- [8] Ratti, C., & Claudel, M. (2016). *The city of tomorrow: Sensors, networks, hackers, and the future of urban life*. Yale University Press.
- [9] Pacheco Rocha, Dias, Santinha, Rodrigues, Queirós, & Rodrigues. (2019). Smart Cities and Healthcare: A Systematic Review. *Technologies*, 7(3), 58. doi:10.3390/technologies7030058
- [10] Buttazzoni, A., Veenhof, M., & Minaker, L. (2020). Smart City and High-Tech Urban Interventions Targeting Human Health: An Equity-Focused Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 17(7), 2325. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072325>
- [11] González, V. R., & Revolware, A. J. (2015). Smart, Health, Smart-City y Poder: la vida del nuevo ciudadano. In *El mejoramiento humano: avances, investigaciones y reflexiones éticas y políticas* (pp. 185-193).
- [12] Tan, S., & Taeihagh, A. (2020). Smart City Governance in Developing Countries: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 12(3), 899. doi:10.3390/su12030899
- [13] Sanchez, A., Ordinez, L., Firmenich, S., Barry, D., & Santos, R. (2017). An Expert-driven Ontology-based Approach to the Collaborative Acquisition of Information. *Journal of Computer Science and Technology*, 17(02), e17. <https://doi.org/10.24215/16666038.17.e17>
- [14] Sánchez, A., & Ordinez, L. (2020). Towards an ontology for designing cycling routes in the city of Puerto Madryn. In *2020 Seventh International Conference on eDemocracy eGovernment (ICEDEG)* (pp. 143-150).
- [15] Leo Ordinez, Carlos Buckle, Sergio Andrés Kaminker, Diego Firmenich, Damián Barry, & Ariel Aguirre (2021). Assessing cycling social feasibility in a medium-size Patagonian city. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 92, 102720.
- [16] Brownson RC, Fielding JE, Maylahn CM. (2009). Evidence-based public health: a fundamental concept for public health practice. *Annu Rev Public Health*. 2009;30:175-201. doi: 10.1146/annurev.publhealth.031308.100134.
- [17] Nuñez, G. M., Jaureguibehe, M., Buckle, C., Ordinez, L., & Barry, D. (2021). Mapyzer: una herramienta de carga y visualización de datos espacio-temporales. In *XXVII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Modalidad virtual, 4 al 8 de octubre de 2021)*.