

RELEVANCIA DE LOS DATOS PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN LA ERA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

RELEVANCE OF DATA FOR EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE IN THE AGE OF NEW TECHNOLOGIES

Carla Taramasco Toro

Ingeniera en Computación

Máster en Ciencias Cognitivas

Doctora en Ciencias.

Facultad de Ingeniería, Instituto de Tecnologías para la Innovación en Salud y Bienestar (ITiSB), Facultad de Ingeniería, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile

carla.taramasco@unab.cl

<https://orcid.org/0000-0001-8318-4201>

Carla Rimassa Vásquez

Fonoaudióloga

Magíster en Sociolingüística Hispanoamericana

Doctora en Lingüística NeuroCognitiva

Facultad de Ingeniería, Instituto de Tecnologías para la Innovación en Salud y Bienestar (ITiSB), Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile

carla.rimassa@uv.cl

<https://orcid.org/0000-0003-3001-8167>

María Elena Lagos Garrido

Enfermera

Magister en Enfermería

Doctora en Enfermería

Facultad de Enfermería, Universidad de Concepción. Núcleo Milenio de Sociomedicina. Concepción, Chile

mariaelagos@udec.cl

<https://orcid.org/0000-0002-7279-1193>

Rosa Figueroa Iturrieta

Ingeniero Civil Eléctrico

Doctor en Ciencias de la Ingeniería

Departamento de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Bío Bío, Chile

rosa.figueroa@biomedica.udec.cl

<https://orcid.org/0000-0002-2021-0203>

Artículo recibido el 10 de noviembre de 2023. Aceptado en versión corregida el 07 de agosto de 2024.

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles es una función esencial de salud pública. Eventos de emergencia como una pandemia requieren respuestas rápidas, siendo clave contar con información confiable, oportuna y actualizada para que las autoridades tomen decisiones. **OBJETIVO:** Reflexionar sobre la relevancia de los datos en la vigilancia epidemiológica, a partir de una herramienta tecnológica, el sistema nacional de vigilancia de enfermedades de declaración obligatoria chileno, Epivigila. **DESARROLLO:** Durante la pandemia por SARS-CoV-2 se generaron diversas estrategias, cobrando relevancia las herramientas tecnológicas, entre ellas, Epivigila, que se convirtió en el sistema de vigilancia nacional, debutando a los pocos días del caso cero chileno, reemplazando al sistema manual. El dato es el punto de inicio de la vigilancia, siendo producto de un proceso continuo de recolección desde diversas fuentes, cuya calidad debe responder a atributos de integridad, consistencia, uniformidad y confiabilidad. La forma en que se recolecta el dato es importante, distinguiéndose diferencias en la información proporcionada a través de un procedimiento manual o digital. **CONCLUSIÓN:** Los sistemas tecnológicos utilizados para la vigilancia epidemiológica son un logro del trabajo mancomunado de múltiples disciplinas, lo cual realza cuán fundamental es el trabajo interdisciplinario. La información segura, rápida, actualizada, oportuna y fidedigna es fundamental para que las autoridades adopten las medidas de control.

Palabras clave: Salud pública, Vigilancia epidemiológica, Salud digital, Gestión de datos, COVID-19

ABSTRACT

INTRODUCTION. Epidemiological surveillance of communicable diseases is an essential function of public health. Emergency events such as a pandemic require rapid responses that provide reliable, timely and updated information for authorities to make decisions. **OBJECTIVE.** To reflect on the relevance of data in epidemiological surveillance, based on a technological tool known as the Chilean national surveillance system for notifiable diseases, Epivigila. **DEVELOPMENT.** During the SARS-CoV-2 pandemic, several strategies to address the crisis were generated and technological tools gained relevance. Among them was Epivigila, which replaced the manual system at that time and became the national surveillance system, debuting a few days after the Chilean case zero. Data is the starting point of surveillance, the product of a continuous process of collection from various sources, and quality is crucial. To be useful, the data must incorporate the attributes of integrity, consistency, uniformity, and reliability. The way in which the data is collected is also important to minimize differences in the information provided through manual or digital procedures. **CONCLUSION.** The technological systems used for epidemiological

surveillance are achieved through the joint work of multiple professionals, which highlights how fundamental interdisciplinary collaboration is to the process. Secure, rapid, updated, timely and reliable information is essential for the authorities to be able to identify the causes of the disease.

Keywords: Public health, Epidemiological monitoring, ehealth, Data management, Coronavirus infections.

http://dx.doi.org/10.7764/Horiz_Enferm.35.2.901-914

INTRODUCCIÓN

La vigilancia epidemiológica de las enfermedades transmisibles es considerada una función esencial de la salud pública, la cual se ha desarrollado en Chile con efectividad desde hace décadas.⁽¹⁻⁶⁾ Sin embargo, la pandemia por SARS-CoV-2, iniciada en el año 2019, implicó un enorme desafío para el sector salud y un reto no menor en distintas disciplinas para afrontar el control de la enfermedad.⁽⁷⁾ Se requirió asegurar infraestructura, insumos y recursos humanos para atender el constante y creciente número de personas contagiadas, que en todos los países alcanzó cifras diarias inimaginables. En adición a ello se observó una constante demanda por la presencia de profesionales de salud en el nivel primario y especializado, que requirió de la aplicación de conocimientos con fines colaborativos e interdisciplinarios, así como también de información actualizada y oportuna, imprescindible para la toma de decisiones de las autoridades correspondientes.⁽⁸⁾

Frente a este escenario, muchos países debieron rediseñar acciones para mitigar la emergencia sanitaria y reducir su impacto en la sociedad.⁽⁷⁻¹⁰⁾ Asimismo,

se precisó del aporte de distintas disciplinas para realizar la vigilancia epidemiológica, la cual tiene como propósito detectar los patrones de la enfermedad, causas y su dinámica en las poblaciones para generar acciones de prevención,^(4,1) por lo tanto, resulta fundamental contar con información segura, rápida, confiable y detallada.⁽¹²⁾

En este caso, a diferencia de otras pandemias, la vigilancia epidemiológica en muchos países contó con los avances tecnológicos más recientes.⁽¹³⁻¹⁷⁾ Así, la revolución tecnológica ha modificado la forma en que se realizan ciertos procesos y actividades (inteligencia artificial, robótica, biotecnología, automatización de diferentes tareas), cambiando los patrones de generación de conocimiento en diferentes sectores productivos, entre ellos, la salud, que permite disminuir la variabilidad y los tiempos en el ciclo de vigilancia, lo cual apertura un espacio de desafíos y oportunidades para las políticas públicas. De acuerdo con lo anterior, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe refiere que “este proceso es particularmente relevante para una sociedad como la Latinoamericana con

altos niveles de desigualdad. Los nuevos cambios tecnológicos en curso pueden ser una gran oportunidad para disminuir las brechas existentes y dar cuenta de la huella social del modelo de desarrollo actual".⁽¹⁸⁾

La esencia de la enfermería es el cuidado, por lo tanto, atender las necesidades de salud de las personas, considerando los cambios de la compleja sociedad actual.⁽¹⁻

¹⁹⁾ De esta forma, los cambios en los procesos de cuidados y la incorporación de nuevas tecnologías en el sector sanitario competen a enfermería, cuyas funciones fundamentales se relacionan entre otras con cuatro áreas: promover la salud, prevenir la enfermedad, restaurar la salud y aliviar el sufrimiento.⁽²⁻²⁰⁾ En este sentido, la pandemia COVID-19 permitió visibilizar el liderazgo de estos profesionales, evidenciando el compromiso en la toma de decisiones de manera autónoma, donde se necesita planear, organizar, dirigir, implementar, medir y fortalecer la calidad del cuidado y la seguridad del paciente.⁽³⁻²¹⁾ e intentar anticiparse a las situaciones que surgen y prevenir aquellas que dan lugar a riesgos para la salud.⁽⁴⁻²²⁾

Ahora bien, la sociedad actual demanda desafíos múltiples que deben ser resueltos desde enfoques diferentes, interconectados e interdisciplinarios, para generar contribuciones y colaboraciones mancomunadas desde el sector salud, ciencias de la informática, la economía, gestión, entre otras.

De acuerdo con ello y considerando que durante la pandemia abundaron los aportes tras el uso de los avances de las nuevas tecnologías, el presente trabajo reflexiona sobre el valor

de los datos en la vigilancia epidemiológica, a partir de una herramienta tecnológica, el sistema nacional de vigilancia de enfermedades de declaración obligatoria (ENO) chileno, Epivigila, cuya puesta en marcha debutó en el proceso de notificación de casos COVID-19.

Se inicia la presentación con la definición de vigilancia epidemiológica para resaltar la calidad de los datos, abordando las características (limitaciones y potencialidades) entre las modalidades de notificación utilizadas en Chile (manual y tecnológica) para describir medidas de control asumidas por las autoridades y reflexionar sobre la incidencia de la información en la toma de decisiones.

DESARROLLO

Las enfermedades transmisibles han experimentado un cambio en la forma en que se expanden por la creciente movilidad de las personas, lo que genera una propagación geográfica y una transmisión mantenida de estas afecciones, produciendo grandes volúmenes de información que requieren ser procesados y analizados de forma segura, sistemática y rápida para el control de las amenazas, lo que concierne a la vigilancia epidemiológica.^(1-6, 10)

La vigilancia epidemiológica se define como un proceso continuo y sistemático de recolección, análisis e interpretación de datos, los cuales son obtenidos por métodos prácticos, uniformes y rápidos, ello con el propósito de observar tendencias, realizar acciones oportunas, aplicar medidas de control y detectar o anticipar cambios de una

enfermedad en la población.⁽²²⁾ Para llevar a cabo la vigilancia epidemiológica se requiere disponer “en todos los niveles de atención de capacidades para detectar, evaluar, verificar, analizar, notificar y difundir información relacionada con eventos de importancia en salud pública, tales como la identificación de casos de Enfermedades de Notificación Obligatoria (ENO), brotes de enfermedades infecciosas, intoxicaciones por plaguicidas, entre otros”.⁽²⁾

Cabe señalar que un brote epidemiológico puede convertirse rápidamente en una epidemia, si el número de casos aumenta y no se realizan los controles o seguimientos en la población afectada, pudiendo impactar a grandes zonas geográficas e incrementar su propagación en la comunidad e incluso traspasar a más de un continente, lo cual se convertiría en una pandemia, situación que demanda de una alta eficiencia al sistema de vigilancia epidemiológica.⁽²³⁾

En Chile para la vigilancia epidemiológica durante la pandemia por SARS-CoV-2 se generaron diversas estrategias, cobrando relevancia las herramientas tecnológicas, entre ellas, Epivigila, que se convirtió en el sistema de vigilancia nacional y que debuto a los pocos días del caso cero chileno.⁽²⁵⁻²⁷⁾ Este sistema reemplazó al sistema manual utilizado previamente, siendo capaz de procesar una gran cantidad de notificaciones que superó los 9000 casos diarios en el momento más crítico de la pandemia.^(24,27-29) Lo anterior pone en evidencia la capacidad del sistema tecnológico Epivigila para procesar

rápidamente los datos, siendo poco probable que un sistema manual pudiera lograr dichos niveles de registro.

El dato es el punto de inicio de la vigilancia, siendo producto de un proceso continuo de recolección a partir de diversas fuentes o unidades de notificación, cuya calidad debe responder a atributos de integridad, consistencia, uniformidad y confiabilidad.⁽²²⁾ Al respecto, la Organización Panamericana de Salud enfatizó que en el contexto de la pandemia era necesario “suministrar información de manera regular, oportuna y exacta al público”⁽³⁰⁾, siendo un gran desafío el obtener datos de calidad para generar la información necesaria. Se sabe que los datos que presentan calidad desde su generación conducirán a información confiable para aumentar el conocimiento y apoyar la gestión, en cambio, aquellos poco confiables, aumentarán la incertidumbre y la desconfianza de la ciudadanía.⁽³¹⁾ Por lo tanto, la forma en que se recolecta el dato es importante, siendo relevante reconocer las diferencias en la información proporcionada a través de un procedimiento manual o digital.

Formas de recolección de los datos para la vigilancia epidemiológica en Chile

En la situación de declaración obligatoria manual, previa al sistema integrado Epivigila, el traspaso de la información incluía cinco personas que actuaban sucesivamente (notificador, encargado epidemiológico del centro de salud, encargado provincial, encargado regional y autoridades centrales), pudiéndose dimensionar que esta

metodología generaba gran tardanza en disponibilizar la información a las autoridades para la toma de decisiones. Dicho escenario implicaba que las ENO eran informadas a las autoridades centrales a través de un formulario único en papel que debía ser completado y enviado a las oficinas regionales de salud, vía telefónica, fax o estafeta, en plazos que fluctuaban entre la comunicación inmediata y el consolidado diario, dependiendo del riesgo de cada enfermedad.⁽⁶⁾ Por lo tanto, sólo una vez que se recibía toda la información desde los diferentes puntos del país, las autoridades centrales conseguían visualizar un panorama de la situación regional y/o nacional, dependiendo del tipo de enfermedad.

Por otra parte, en Epivigila el notificador que corresponde a un profesional médico declara la enfermedad

usando un sistema integrado en línea. Para ingresar al sistema cada usuario utiliza su clave personal y elige el formulario de la enfermedad respectiva para completar los campos disponibles, quedando de inmediato la información en la plataforma para la visualización de las autoridades, la cual incluye, entre otros, identificación y número de casos; ubicación geográfica; diagnóstico, hospitalizaciones; presencia de comorbilidad; total de casos vivos y muertos; datos de testeo y trazabilidad, los cuales pueden visualizarse por comuna, provincia, región y nacional.⁽³²⁾ La Figura 1 muestra el flujo de información entre los actores del sistema.

Considerando que la modalidad manual y digital son diferentes, en la Tabla 1 se efectúa una comparación de los procesos.

Figura 1: Flujo de información en el sistema de declaración de enfermedades transmisibles

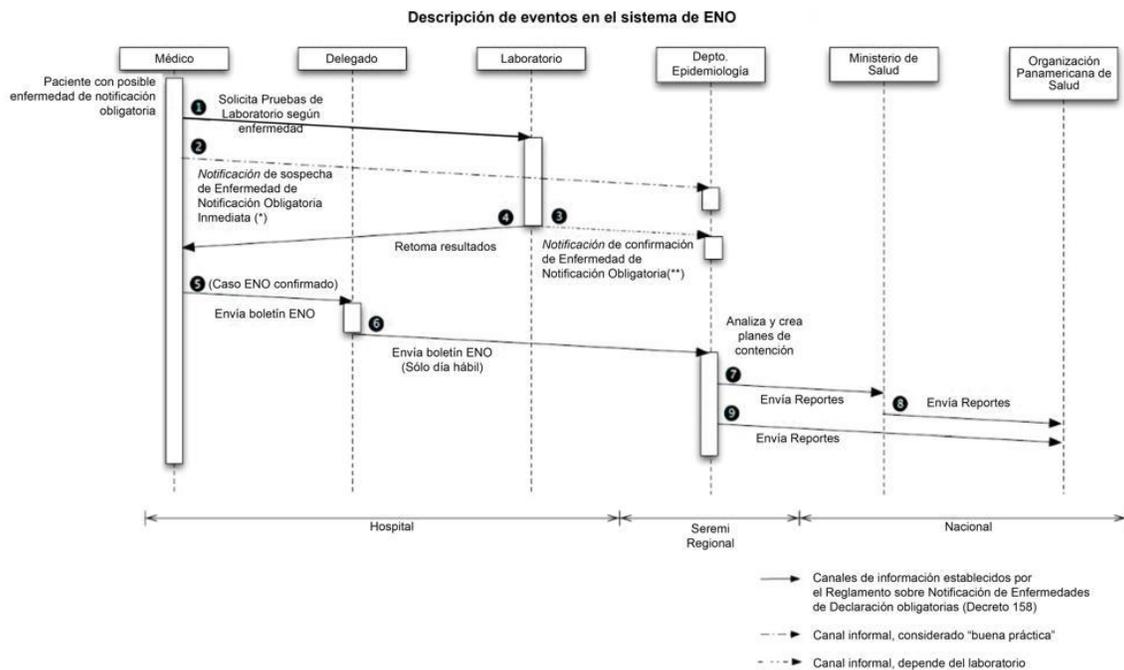


Tabla 1: *Comparación del proceso de notificación entre el sistema manual y Epivigila.*

Características de los sistemas de notificación	Sistema manual	Epivigila
Instrumento de notificación	Formulario en papel	Formulario electrónico
Formulario ENO	Único	Diferenciado
Modalidad	Manual	Digital
Legibilidad	Dificultad de transcripción	Digitación por teclado y correcciones automáticas.
Funciones	N/A	Descargar, editar, imprimir, eliminar, guardar.
Informes	N/A	Despliegue por comuna, provincia, región, nacional.
Tipo de información	Antecedentes personales y diagnóstico.	Casos sospechosos nuevos, confirmados, vacunados, hospitalizados, comorbilidades, defunciones, etc. por comuna, provincia, región y nacional.
Tiempo de entrega	Días	En línea
Pérdida de información	Probable	No

Fuente: Elaborado por las autoras

En la Tabla 1 se puede observar que la metodología de recolección de datos manual tiene limitaciones, entre ellas la uniformidad de campos a completar en el formulario de notificación de casos, independiente del tipo de enfermedad a declarar. Sumado a lo anterior, se encuentran los probables problemas de legibilidad de los documentos (escritos a mano) y la posibilidad de pérdida durante el envío para el análisis de la información. Por su parte, el sistema informático, no solo aporta rapidez en la recolección, envío y procesamiento de la información, sino que, además, proporciona diversas funciones (completación automática del texto, re-edición del documento, guardado de respaldo, entre otras) que en el caso de Epivigila permitieron optimizar todo el complejo proceso de trazabilidad y seguimiento de los casos.

En este sentido, la información que aportan las nuevas tecnologías permite apoyar de mejor manera la toma de decisiones. Es decir, durante la pandemia, la disponibilidad de los datos se transformó en un insumo trascendental para proporcionar información fidedigna, actualizada, oportuna y confiable y, junto con lo anterior, facilitar la organización, definición de tareas elementales, actividades relacionadas y la identificación de roles, las cuales siguen una secuencia lógica y ordenada para ayudar a la autoridad en la adopción de medidas de control. En nuestro país algunas de las medidas consistieron en:

1) Restricción de la movilidad de las personas, según un plan denominado Paso a Paso, que contenía 5 pasos graduales que eran cuarentena, transición, preparación,

apertura inicial y apertura avanzada. La gradualidad dependía de la comuna o zona en particular, determinando el nivel de movilidad permitido, el universo de personas en cuarentena y las actividades permitidas. El avance o retroceso de un paso tenía relación con indicadores epidemiológicos, red asistencial, indicadores de búsqueda activa y trazabilidad, entre otros. Este plan fue modificado en distintos momentos. En Julio de 2021, tuvo uno de sus mayores cambios, incorporando el Pase de Movilidad (documento que se entregaba a todas las personas que completaron su proceso de vacunación contra el COVID-19 con las correspondientes vacunas y dosis aprobadas por el Instituto de Salud Pública de Chile), dando mayores libertades a las personas que contaban con éste.^(33,34)

2) Habilitación y reconversión de camas críticas del sector público y privado de salud, cuyo propósito fue evitar el colapso de la red asistencial del país, producto del creciente número de personas diagnosticadas con COVID-19. Las acciones implementadas permitieron el incremento de la capacidad operativa del sistema sanitario, fortaleciendo, además, los recursos humanos, los suministros clínicos y el espacio para proporcionar una adecuada atención.^(33,35)

3) Búsqueda activa de casos en lugares públicos, con el objetivo de proteger la salud de la población, reducir la tasa de transmisión de la enfermedad en la comunidad y proteger los sistemas de salud. Se facilitó el acceso a test diagnósticos entre los habitantes, la cual es considerada una de la herramienta más

efectiva para detectar, aislar y tratar oportunamente a las personas que padecen la enfermedad.^(33,36)

4) Plan nacional de vacunación, que contempló un calendario de atención organizado por grupos etarios, que correspondió a la inoculación de la primera y segunda dosis, seguida por la vacunación de refuerzo 1 y 2, lo cual implicó recursos cercanos a los CLP 7.000 millones. En febrero de 2021 se dio inicio al proceso a través de los centros de salud de los municipios (comunales) de todo el país. La estrategia adoptada estuvo en línea con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, siendo el foco inicial la población de riesgo (adultos mayores, personas con comorbilidades y trabajadores de la salud de primera línea).^(33, 37)

Desafíos para la vigilancia epidemiológica

La transformación digital incorporada en los sistemas tecnológicos de vigilancia epidemiológica ha favorecido la rapidez para comunicar la información, lo cual demandó eficiencia en las respuestas del sector salud, que en la situación de pandemia COVID-19 involucró una alianza público-privada. En este sentido, disponer de datos de calidad fue clave para contribuir con información adecuada, en donde las personas que formaron parte del proceso de vigilancia epidemiológica fueron esenciales para favorecer la adaptación al cambio y al

éxito de la incorporación del sistema.⁽³⁸⁾ Un desafío constante sería mantener y resguardar el proceso de registro para proteger la calidad de los datos en línea con los estándares éticos nacionales e internacionales.^(22,30)

Se logró superar la brecha del proceso de notificación manual, disminuyendo los tiempos y la variabilidad de la notificación, proveyendo información sobre la magnitud de la emergencia epidemiológica con un sistema tecnológico que apoya la toma de decisiones basadas en los datos, donde la respuesta del sistema sanitario hacia la población se vuelven acciones prioritarias. Sin embargo, se hace necesario mantener los logros, pero también asegurar la actualización permanente del sistema y de las actividades que forman parte del proceso, lo cual implica desafíos técnico informáticos, clínicos y de gestión que permitan hacer las correcciones a tiempo. Asimismo, se requiere de un adecuado control de gestión que propenda a asegurar que todos los componentes definidos se encuentran alineados con el proceso actual.

De esta forma, el sistema tecnológico demostró ser efectivo ante la situación sanitaria que demandó altos niveles de exactitud y respuesta, considerando que se tenían grandes expectativas de rendimiento de la nueva tecnología aportada por Epivigila, quedando como desafío extrapolar la capacidad obtenida hacia otras enfermedades de notificación obligatoria.

CONCLUSIÓN

Los sistemas tecnológicos utilizados para la vigilancia epidemiológica son un logro del trabajo mancomunado de múltiples disciplinas, lo cual realza cuán fundamental es el trabajo interdisciplinario para resolver un problema emergente y complejo para la salud de las personas como es la pandemia. En dicho escenario, se evidencia el valor de la información aportada después del análisis e interpretación de los datos que fueron recolectados de manera sistemática y veloz. Ello permite señalar que la información segura, rápida, actualizada, oportuna y fidedigna es una acción prioritaria y fundamental para que las autoridades adopten las medidas de control que propendan a salvar la vida de las personas y mantenga el mayor grado de bienestar de la población.

Declaración de conflictos de intereses

Las autoras declaran no tener conflictos de interés.

Agradecimientos

ANID–MILENIO-NCS2021_013

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Ministerio de Salud de Chile. Normas técnicas de vigilancia de enfermedades transmisibles [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2000 [citado 24 Mar 2022]. Disponible en: <https://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2016/03/enftransmisibles.pdf>
- (2) Ministerio de Salud de Chile. Vigilancia de enfermedades

transmisibles de notificación obligatoria [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2000 [citado 24 Mar 2022]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/09/ANEXO-04-2022.pdf>

- (3) Ministerio de salud de Chile. Subsecretaría de salud pública. Decreto 7. Aprueba el reglamento sobre notificación de enfermedades transmisibles de declaración obligatoria y su vigilancia [Internet]. Santiago de Chile: Gobierno de Chile; 2020 [citado 20 Mar 2022]. Disponible en: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1141549&idVersion=2020-04-23>
- (4) Ministerio de Salud de Chile. ANEXO 1. Vigilancia epidemiológica. Orientaciones para la planificación y programación en red [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2018 [citado 24 Mar 2022]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/09/ANEXO-1-VIGILANCIA-EPIDEMIOLOGICA.pdf>
- (5) Ministerio de Salud de Chile. Departamento de Epidemiología. Informe epidemiológico N.º 113. Enfermedad por SARS-coV-2 (COVID-19) Chile [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2021 [citado 20 Mar 2022]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2021/04/Informe-Epidemiologico-113.pdf>
- (6) Ministerio de Salud de Chile. Reglamento sobre notificación de

- enfermedades transmisibles de declaración obligatoria dto. N.º 158/04 Publicado en el Diario Oficial de 10.05.05 [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2004 [citado 14 Mar 2022]. Disponible en: https://diprece.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2015/01/DECRETO-158-Enfermedades-de-Notificaci%C3%B3n-Obligatoria.pdf
- (7) Acosta J. Los desafíos bioéticos y biopolíticos develados por la pandemia COVID-19. *Revista Cubana de Salud Pública* 2020 [citado 27 Oct 2023]; 46(e2629). Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rcsp/v46s1/1561-3127-rcsp-46-s1-e2629.pdf>
- (8) Tranche Iparraguirre Salvador, Martín Álvarez Remedios, Párraga Martínez Ignacio. El reto de la pandemia de la COVID-19 para la Atención Primaria. *Rev Clin Med Fam* [Internet]. 2021 [citado 2024 Ago 06]; 14(2): 85-92. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2021000200008&lng=es. Epub 26-Jul-2021.
- (9) Hai TN, Van QN, Thi Tuyet MN. Digital transformation: Opportunities and challenges for leaders in the emerging countries in response to COVID-19 pandemic. *Emerging Science Journal*. 2021 May 29 [citado 20 Oct 2023];5:21-36. Disponible en: <https://doi:10.28991/esj-2021-SPER-03>
- (10) Salathé M. Digital epidemiology: what is it, and where is it going? *Life Sci Soc Policy*. Jan 2018 [citado 21 Oct 2023];14(1):1. Disponible en: <https://lsspjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40504-017-0065-7>
- (11) García G, Linares N, Lutzow MA, Valdés J. Capítulo 14: Vigilancia epidemiológica 2020 [citado 20 Oct 2023] McGraw Hill. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookId=1464§ionId=101050673>
- (12) Paredes MC, Pesse-Sorensen K, Barros X. Ética de la Salud Pública: propuesta sobre los principios fundamentales que guían las responsabilidades éticas del estado en el contexto pandemia COVID-19. *Rev. méd. Chile* [Internet] 2020 [citado 20 Oct 2023]; 148(10):1481-1488. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872020001001481>.
- (13) Pastor-Escuredo D. Digital Epidemiology: A review. *researchgate*[Internet](Preprint). Abril 2021 [citado 24 Apr 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/350750140_Digital_Epidemiology_A_review#full-text
- (14) Mitgang EA, Blaya JA, Chopra M. Digital Health in Response to COVID-19 in Low- and Middle-income Countries: Opportunities and Challenges. *Global Policy* 2021 [citado 20 Oct 2023]; 12: Supl.6: 107–109. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1758-5899.12880>
- (15) Velásquez J. COVID-19: ¿Acelera la transformación digital? *Ciencia y*

- Práctica. 2021[citado 24 Apr 2022]; 1(1):63–80. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/349877852_COVID-19_Acelera_la_transformacion_digital
- (16) Elhersy M, Sherif A, Darwsih A, Hassanien A E. Digital Transformation and Emerging Technologies for Tackling COVID-19 Pandemic. In: Hassanien, A.E., Darwish, A. (eds) Digital Transformation and Emerging Technologies for Fighting COVID-19 Pandemic: Innovative Approaches. Studies in Systems, Decision and Control. Springer, Cham. 2021[citado 27 Oct 2023]; vol 322. Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-63307-3_1
- (17) Vayena E, Salathé M, Madoff LC, Brownstein JS. Ethical challenges of big data in public health. PLoS Comput Biol. 2015 [citado 27 Oct 2023];11(2): e1003904. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003904>
- (18) Comisión Económica para América Latina y El Caribe. Revolución tecnológica: desafíos y oportunidades para la industria, el empleo, la igualdad de género y el desarrollo social en América Latina y el Caribe [Internet]. CEPAL; 2019 [citado 27 Oct 2023]. Disponible en: <https://www.cepal.org/es/eventos/revolucion-tecnologica-desafios-oportunidades-la-industria-empleo-la-igualdad-genero>
- (19) Parra Giordano D, Andrés Felli VE. Trabajo de la enfermera docente en Chile: una reflexión personal. rhe [Internet]. 30 de junio de 2013 [citado 6 Ago 2024];24(1):83-9. Disponible en: <https://horizonteenfermeria.uc.cl/index.php/RHE/article/view/12930>
- (20) Rodríguez Abrahantes Taimi N., Rodríguez Abrahantes Arahy. Dimensión ética del cuidado de enfermería. Rev Cubana Enfermer [Internet]. 2018 Sep [citado 2024 Ago 06]; 34(3): . Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192018000300017&lng=es. Epub 01-Sep-2018.
- (21) Saltos I, Villalobos M, Valle M, Mier G, Silva G. Liderazgo de enfermería en el contexto de la pandemia en Ecuador. Horizontes de Enfermería 2022 [citado 27 Oct 2023];33(1):5-18. Disponible en: <https://horizonteenfermeria.uc.cl/index.php/RHE/article/view/40185>
- (22) Zabalegui Yáñez A. El rol del profesional en enfermería. Aquichan [Internet]. 10 de junio de 2009 [citado 6 Ago. 2024];3(1). Disponible en: <https://aquichan.unisabana.edu.co/index.php/aquichan/article/view/33>
- (23) Organización Panamericana de la Salud. Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE). Segunda Edición Unidad 4: Vigilancia en salud pública. [Internet]. Washington, D.C. 20037, E.U.A: Organización Mundial de la Salud; 2014 [citado 27 Oct 2023]. Disponible en: <https://www3.paho.org/col/dmdocuments/MOPECE3.pdf>

- (24) Pulido S. ¿Cuál es la diferencia entre brote, epidemia y pandemia? *Gaceta Médica* [Internet] 2020 [citado 27 Oct 2023]; Disponible en: <https://gacetamedica.com/investigacion/cual-es-la-diferencia-entre-brote-epidemia-y-pandemia>
- (25) Taramasco C, Rimassa C, Acevedo Romo J, Céspedes Zavando A, Fuentes Bravo R. Epidemiological surveillance in COVID- 19 pandemic: EPIVIGILA system. *Medwave*. 2022 Jun 2 [citado 27 Oct 2023];22(5):e8741. Spanish, English. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35667029/>
- (26) Taramasco C, Rimassa C. Sistema EPIVIGILA y enfermedades de notificación obligatoria: fortaleza de los datos en vigilancia epidemiológica. *Revista Cubana de Salud Pública* 2023[citado 27 Oct 2023];49(1). Disponible en: <https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/3686>
- (27) Taramasco C, Rimassa C. Architecture Assessment of the Chilean Epidemiological Surveillance System for Notifiable Diseases (EPIVIGILA): Qualitative Study. *JMIR Form Res*. 2023[citado 27 Oct 2023];7:e34387. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37418297>
- (28) Ministerio de Salud de Chile. Departamento de Epidemiología. Manual de Registros de Seguimiento de Casos y Contactos Epivigila [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2020 [citado 24 Mar 2022]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/487835130/MANUAL-SEGUIMIENTO-DE-CASOS-Y-CONTACTOS-SISTEMA-EPIVIGILA-V1-pdf>
- (29) Ministerio de Salud de Chile. Subsecretaría de Salud Pública División de Planificación Sanitaria Departamento de Epidemiología. Protocolo de coordinación para acciones de vigilancia epidemiológica durante la pandemia covid-19 en Chile: Estrategia nacional de testeo, trazabilidad y aislamiento [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2020 [citado 27 Oct 2023]. Disponible en: <https://bibliodigital.saludpublica.uchile.cl/dspace/bitstream/handle/123456789/697/Estrategia%20Nacional%20de%20Testeo%2C%20Trazabilidad%20y%20Aislamiento.pdf>
- (30) Castro L. R. Coronavirus, una historia en desarrollo. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2020 Feb [citado 06 Ago 2024] ; 148(2): 143-144. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872020000200143&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872020000200143>
- (31) Organización Panamericana de la Salud. Promoción de la equidad en la salud, la igualdad étnica y de género, y los derechos humanos en la respuesta a la COVID-19: consideraciones clave [Internet]. Organización Panamericana de la Salud; 2020 [citado 27 Oct 2023]. Disponible

- en:https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52075/OPSEGCLEGOVID190001_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- (32) Gasser U, Lenca M, Scheibner J, Sleight J, Vayena E. Digital tools against COVID-19: taxonomy, ethical challenges, and navigation aid. *The Lancet Digital Health*. 2020[citado 27 Oct 2023]; 28: e425-e434. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30137-0](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30137-0)
- (33) Ministerio de Salud de Chile. Plan seguimos cuidándonos, paso a paso [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2022 [citado 27 Oct 2023]. Disponible en: https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/04/2022.04.13_Plan-Seguimos-Cuida%CC%81ndonos-Paso-a-Paso_final_final.pdf
- (34) Aguilera B, Cabrera T, Duarte J, García N, Hernández A, Pérez J, Sasmay A, Signorini V, Talbot-Wright H. Covid-19: evolución, efectos y políticas adoptadas en Chile y el mundo. Dirección de Presupuestos [Internet]. Marzo 2022 [citado 27 Oct 2023]. Disponible en: https://www.dipres.gob.cl/598/articles-266625_doc_pdf.pdf
- (35) Ministerio de Salud de Chile. Fortalecimiento Red Asistencial frente al COVID-19 Subsecretaría de Redes Asistenciales [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2020 [citado 27 Oct 2023]. Disponible en: <https://www.camara.cl/verDoc.aspx?prmID=214673&prmTipo=DOCUMENTO>
- (36) Ministerio de Salud de Chile. Departamento de Epidemiología. Manual operativo para la búsqueda activa de casos en la comunidad y diagnóstico precoz covid-19 estrategia nacional de testeo, trazabilidad y aislamiento [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud; 2020 [citado 27 Oct 2023]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2020/10/201005-MANUAL-BAC.pdf>
- (37) Ministerio de Salud de Chile. Vacunación contra el COVID-19. 2023 [citado 27 Oct 2023]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/vacunacion-contracovid-19/>
- (38) Hilton K, Anderson A. IHI Psychology of Change Framework to Advance and Sustain Improvement. Boston: Institute for Healthcare Improvement; 2018 [citado 04 Ago 2024]. Disponible en: <https://www.ihl.org/resources/white-papers/ihl-psychology-change-framework>