

Estudio de caso: desarrollos de software en Argentina como soporte para detener la propagación de la pandemia COVID-19 durante el año 2020

Andrea Lezcano Airaldi¹, Numa Badaracco¹, Gladys Dapozo¹, Emanuel Irrazábal¹

¹ Universidad Nacional de Nordeste, FaCENA, Corrientes, Argentina
{alezcano, nbadaracco, gndapozo, eirrazabal}@exa.unne.edu.ar

Resumen. La nueva enfermedad por coronavirus COVID-19 ha generado una pandemia mundial que en Argentina ha causado miles de muertos con repercusiones sanitarias y económicas. La recolección y uso de los datos se presenta como una estrategia clave para disminuir la curva de contagios en tanto sea utilizada por los gobiernos con rapidez. El objetivo de este trabajo fue estudiar los desarrollos de software en cada provincia argentina para conocer las principales funcionalidades y tecnologías utilizadas durante el año 2020. Las conclusiones comprueban que la tecnología web con diseño adaptable fue la más elegida. La gestión de permisos de circulación y de casos aislados, sospechosos y positivos fueron los principales desarrollos encontrados.

Palabras clave: Herramientas Digitales, Seguimiento de Enfermedades, COVID-19.

1 Introducción

La nueva enfermedad por coronavirus (COVID-19) ha generado una pandemia mundial [1] que al 15 de junio de 2021 causó más de 3.800.000 muertes y más de 174.000.000 de contagios en todo el mundo. En Argentina, en tanto, el resultado es de más de 85.000 muertes y más de 4.100.000 contagios con repercusiones sanitarias a largo plazo para las poblaciones vulnerables y el sector económico, con caídas del producto bruto interno de dos dígitos.

El personal sanitario se encuentra en la vanguardia del combate y las áreas tecnológicas de gobierno trabajan colaborando desde su quehacer habitual uniendo fuerzas para prevenir o mitigar las consecuencias negativas de la pandemia. Así, por ejemplo, los modelos estadísticos son utilizados para construir aplicaciones que ayudan al diagnóstico mediante el reconocimiento de imágenes pulmonares, [2] o para el control de la movilidad en las ciudades, [3] lo cual tiene y tendrá efectos a corto y largo plazo en la prevención de las consecuencias de la pandemia.

La recolección y uso de los datos se presenta como una estrategia clave para disminuir la curva de contagios en tanto sea utilizada por los gobiernos con rapidez. En este sentido se dieron una gran cantidad de iniciativas a partir de diferentes desarrollos software mundiales, nacionales o regionales. Por citar tres ejemplos, la aplica-

ción CUIDAR [4] en Argentina, RADAR COVID [5], o los desarrollos regionales de África [6].

En esta línea, un estudio de caso del sistema de salud de Canadá afirma que la crisis por la pandemia COVID-19 ha aumentado la velocidad de los cambios en el desarrollo de las aplicaciones [7], siendo uno de los problemas emergentes la poca calidad del contenido visual. Junto con esta necesidad de rapidez otros estudios reportan los problemas ocasionados; así, en Holanda los primeros desarrollos duraron una semana, pero debieron ser rechazados por problemas en la protección de datos personales [8]. En particular, en los proyectos de software para COVID-19, los errores relacionados con la interfaz de usuario fueron los más frecuentes [9].

En Argentina la pandemia tuvo un crecimiento irregular concentrándose al principio en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) con focos secundarios dispersos para luego ir trasladándose a otras provincias. Esto hizo que las estrategias también fueran diversas y el desarrollo de aplicaciones que sirvieran como soporte a las políticas públicas evolucionaron con diferencias entre las provincias. Teniendo esto en cuenta, el objetivo del presente trabajo fue estudiar los tipos de desarrollos de software en cada provincia argentina para conocer las principales funcionalidades y tecnologías seleccionadas; estos resultados podrán servir para propiciar sistemas nacionales o regionales de respuesta a epidemias con características similares.

Además de esta sección introductoria, la sección 2 resume los trabajos relacionados y un análisis de la situación epidemiológica argentina. En la sección 3 se describe el caso de estudio que es desarrollado en la sección 4 a partir de la presentación de los resultados. Finalmente, en las secciones 5 y 6 se discuten los resultados para llegar a las conclusiones del trabajo.

2 Trabajos Relacionados

Existen trabajos como los de [9] o [10] que han realizado un análisis de las herramientas software desarrolladas en torno a esta crisis con diferentes objetivos. Por un lado, en [9] se analizan los tipos de desarrollos y los principales errores ocasionados por la velocidad en su construcción. Por otro lado, en [10] también presentan una categorización de las diferentes aplicaciones con un enfoque de análisis ético. Esto último especialmente orientado a las aplicaciones móviles que hacen el seguimiento y geolocalización de las personas.

De manera similar, la Inteligencia Epidémica de Fuentes Abiertas [11], es una herramienta utilizada por la Oficina Regional de la OMS para África para el seguimiento de varios medios y fuentes en línea en busca de informes no verificados que hagan referencia a COVID-19, junto con datos verificados y alertas notificadas directamente por los estados miembros.

Asimismo, se desarrolló un conjunto de herramientas de acuerdo con las directrices y protocolos establecidos a nivel mundial por la OMS para asistir en la recopilación, notificación, análisis e interpretación de datos de casos, en combinación con plantillas en lenguaje R [12]. Este conjunto de herramientas permite el monitoreo oportuno de brotes de COVID-19 en entornos donde la capacidad de recursos huma-

nos resulta escasa. Herramientas como Go.Data [13], proponen soluciones integradas para la gestión de datos sobre casos, resultados de laboratorio, contactos, rastreo de contactos y seguimientos diarios, y facilitan la gestión de los equipos de rastreo de contactos, además de contar con numerosas visualizaciones integradas.

En Argentina la pandemia tuvo un crecimiento irregular concentrándose al principio en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y la provincia de Buenos Aires. En la **Tabla 1**. Contagios acumulados en Argentina por provincia y CABA – COVID-19. se pueden ver por trimestre las provincias con mayor cantidad de casos (ordenadas por el porcentaje de contagiados respecto del total nacional). Durante el primer y segundo trimestre casi el 85% de los casos estaban en CABA y el área metropolitana de Buenos Aires (ver la columna *Mayo* y *Agosto* ■). En el tercer trimestre este porcentaje baja al 55% (columna *Noviembre* ■) y suben los casos con focos mayores a 5% del total (columna *Noviembre* ■) en provincias de la región centro y noroeste del país con circulación comunitaria en 22 de las 24 provincias y CABA.

Tabla 1. Contagios acumulados en Argentina por provincia y CABA – COVID-19.

| Provincia | May | Ago | Nov | May | Ago | Nov |
|------------------|------|--------|--------|-----|-----|-----|
| CABA | 8206 | 95604 | 158805 | 49% | 23% | 11% |
| Buenos Aires | 5892 | 258793 | 618726 | 35% | 62% | 43% |
| Chaco | 887 | 5417 | 19357 | 5% | 1% | 1% |
| Córdoba | 458 | 8522 | 114207 | 3% | 2% | 8% |
| Río Negro | 396 | 5996 | 31705 | 2% | 1% | 2% |
| Santa Fe | 262 | 7905 | 147620 | 2% | 2% | 10% |
| Tierra del Fuego | 149 | 2020 | 16183 | 1% | 0% | 1% |
| Neuquén | 134 | 3036 | 32068 | 1% | 1% | 2% |
| Corrientes | 93 | 355 | 9287 | 1% | 0% | 1% |
| Mendoza | 92 | 6830 | 56546 | 1% | 2% | 4% |
| La Rioja | 63 | 1588 | 8722 | 0% | 0% | 1% |
| Santa Cruz | 50 | 1771 | 15926 | 0% | 0% | 1% |
| Tucumán | 48 | 2243 | 65933 | 0% | 1% | 5% |
| Entre Ríos | 31 | 3338 | 23365 | 0% | 1% | 2% |
| Misiones | 28 | 62 | 500 | 0% | 0% | 0% |
| Sgo. del Estero | 22 | 938 | 15643 | 0% | 0% | 1% |
| San Luis | 11 | 147 | 14455 | 0% | 0% | 1% |
| Chubut | 10 | 899 | 22851 | 0% | 0% | 2% |
| Salta | 8 | 3320 | 21159 | 0% | 1% | 1% |
| Jujuy | 6 | 8418 | 18381 | 0% | 2% | 1% |
| La Pampa | 5 | 204 | 5770 | 0% | 0% | 0% |
| San Juan | 5 | 282 | 11377 | 0% | 0% | 1% |

| Provincia | May | Ago | Nov | May | Ago | Nov |
|--------------|--------------|---------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| Catamarca | 0 | 66 | 1867 | 0% | 0% | 0% |
| Formosa | 0 | 84 | 182 | 0% | 0% | 0% |
| Total | 16856 | 417838 | 1430635 | 100% | 100% | 100% |

Asimismo, la cuarentena se dividió en tipos o fases dependiendo del tiempo de duplicación de contagios o el tipo de circulación (ver Fig. 1).

| | 1. Aislamiento estricto | 2. Aislamiento administrativo | 3. Segmentación geográfica | 4. Reapertura progresiva | 5. Nueva normalidad |
|--|---------------------------|-------------------------------|--|--------------------------|--|
|  Autorizados | Solo servicios esenciales | Nuevas autorizaciones | Excepciones provinciales | Excepciones provinciales | Con hábitos de higiene y cuidado sostenido |
|  Prohibiciones | Todo el resto | Prohibiciones nacionales | Prohibiciones nacionales | Prohibiciones nacionales | |
|  Movilidad de la población | Hasta el 10% | Hasta el 25% | Hasta el 50% | Hasta el 75% | Más del 75% |
|  Tiempo de duplicación de los casos | Menos de 5 días | 5 a 15 días | 15 a 25 días | Más de 25 días | |
|  Geográfico | Homogéneo | Excepciones nacionales | Segmentación por criterio epidemiológico | Restricciones locales | Homogéneo |

Fig. 1. Fases de administración de aislamiento propuesto por el Ministerio de Salud de Argentina [14].

Ambos fenómenos propiciaron que provincias o ciudades limítrofes tuvieran diferentes restricciones y, por lo tanto, hicieron crecer los controles locales. Esto sumado a que la mayor cantidad del transporte interprovincial es terrestre hizo que uno de los principales problemas a resolver sea el control interjurisdiccional de los trabajadores y el transporte de mercancías.

A partir del segundo trimestre y como sucedió en otros países, en Argentina la amenaza a disminuir fue el colapso sanitario [15]. En este sentido, los desarrollos software también buscaron esta mitigación con:

- La centralización de los datos de aislamiento.
- El seguimiento asistido por herramientas software
- El análisis de los síntomas y los días de aislamiento transcurridos para una monitorización selectiva.
- El ordenamiento de los turnos para testeos COVID.
- La carga de los resultados de testeos para la comunicación efectiva de los datos.
- La digitalización de las certificaciones de inicio o fin del aislamiento, resultados de laboratorio o alta de COVID.

Las restricciones fueron dando lugar a estrategias de distanciamiento que favorecieran la reactivación económica. En este sentido y ya llegando a la última parte del año 2020 el turismo dentro de la jurisdicción o entre jurisdicciones fue aumentando. Esto trae consigo el desarrollo de herramientas para el control del turismo [16][17][18].

3 Diseño del experimento

El objetivo de este estudio fue comprender y analizar las tecnologías públicas de asistencia para detener la propagación de la pandemia COVID-19 llevadas adelante en las provincias argentinas. La pregunta de investigación que condujo el desarrollo del estudio fue la siguiente:

¿Qué funcionalidades software de asistencia contra la pandemia COVID-19 se desarrollaron y utilizaron en las provincias argentinas?

Se adoptó el enfoque de estudio de caso porque permite comprender en profundidad el fenómeno en estudio considerando su contexto real, siguiendo los pasos propuestos por [19] y enumerados a continuación: diseño del estudio, recolección de los datos, análisis de los datos y reportes de resultados. Cada uno de estos pasos se detallan en las siguientes secciones.

3.1 Recolección de los datos

Como primer paso se buscaron las herramientas desarrolladas en relación con el decreto de necesidad y urgencia (DNU 260/20) de aislamiento social, preventivo y obligatorio, con el objeto de frenar la propagación en el país del COVID-19 en las distintas provincias

Una vez obtenida dicha información, el siguiente paso fue clasificar y agrupar las herramientas utilizadas identificando la tecnología y comprobando la disponibilidad de las aplicaciones, tanto móviles como web.

Al poco tiempo de comenzar con la búsqueda se encontró que el Ministerio de Salud de la Nación estaba trabajando en forma conjunta con las provincias, para lo cual habilitó un sitio web [20] con 24 enlaces uno por provincia con el fin de brindar información y prestar servicios a sus ciudadanos frente a la pandemia. Dicho sitio también centraliza la obtención de permisos para circular por todo el país.

Desde ese momento se utilizó el sitio del Ministerio de Salud de Argentina [21] como punto de partida para investigar sobre las aplicaciones software disponibles en cada provincia y las funcionalidades brindadas los ciudadanos. La información obtenida fue registrada en una plantilla de extracción de datos resumida en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Formulario de extracción de datos

| ID | Ítem | Descripción |
|----|-------------|---|
| D1 | Provincia | Provincia a la que pertenece la aplicación. |
| D2 | Nombre | Nombre de la aplicación. |
| D3 | Objetivo | Fin por el cual fue desarrollada la aplicación. |
| D4 | Tecnologías | Herramientas de software empleadas en el desarrollo de la aplicación. |
| D5 | Sitio | Sitio donde se encuentra alojada la aplicación. |
| D6 | Fuente | Lugar de referencia donde se obtuvo la información. |

3.2 Análisis de los datos

Las funcionalidades de las aplicaciones software detectadas fueron analizadas de forma cualitativa mediante la codificación abierta de los textos encontrados en los sitios públicos provinciales, noticias y descripciones de las aplicaciones [22]. La selección de esta estrategia fue la misma que la realizada por [8]. El primero y segundo autor realizaron el proceso de forma separada e identificaron los desacuerdos, que se resolvieron sumando un tercer investigador que visitaba nuevamente la fuente de información y tenía en cuenta las justificaciones dadas por los dos integrantes originales.

Como siguiente paso se utilizó la codificación cerrada [23] para identificar y resignificar los desarrollos a las categorías encontradas. Nuevamente los dos primeros autores del estudio realizaron la codificación inicial y los desacuerdos fueron resueltos mediante la presentación a un tercer investigador. El tipo de tecnología encontrada fue más sencilla de categorizar dando como resultado tres opciones: aplicaciones web, aplicaciones móviles y aplicaciones híbridas con subsistemas web y móvil.

4 Resultados

Como primer resultado de este trabajo se obtuvo un listado de funcionalidades disponibles en cada provincia, que fueron categorizadas en tres grandes grupos: Funcionalidades de Seguridad e Ingreso a las Provincias, Funcionalidades de Turismo y Funcionalidades Asistenciales y Sanitarias. Para un mejor análisis se etiquetaron los tipos de funcionalidad como se muestra a continuación:

1. Funcionalidades de Seguridad e Ingreso a las Provincias:

- A. **Ingreso y egreso provincial:** permiso para ingresar a una provincia por primera vez o luego de un egreso.
- B. **Regreso a casa:** permiso que solicitaron las personas al inicio de la pandemia para ingresar a sus provincias de origen por encontrarse fuera antes del aislamiento preventivo.

- C. **Ingreso de transporte:** permiso para que los transportistas ingresen o circulen a través de una provincia con su carga.
- D. **Ingreso de trabajador foráneo:** permiso que permite al trabajador foráneo ingresar a la provincia y desarrollar su actividad laboral. En las ciudades vecinas de diferentes provincias el permiso tenía una vigencia de mayor duración con la posibilidad de múltiples ingresos y egresos.
- E. **Ingreso de productor agropecuario:** permiso particular de algunas provincias para el ingreso de trabajadores agropecuarios.
- F. **Ingreso de auxilio mecánico:** permiso particular de algunas provincias para el ingreso del auxilio mecánico de otras provincias.

2. Funcionalidades de Turismo:

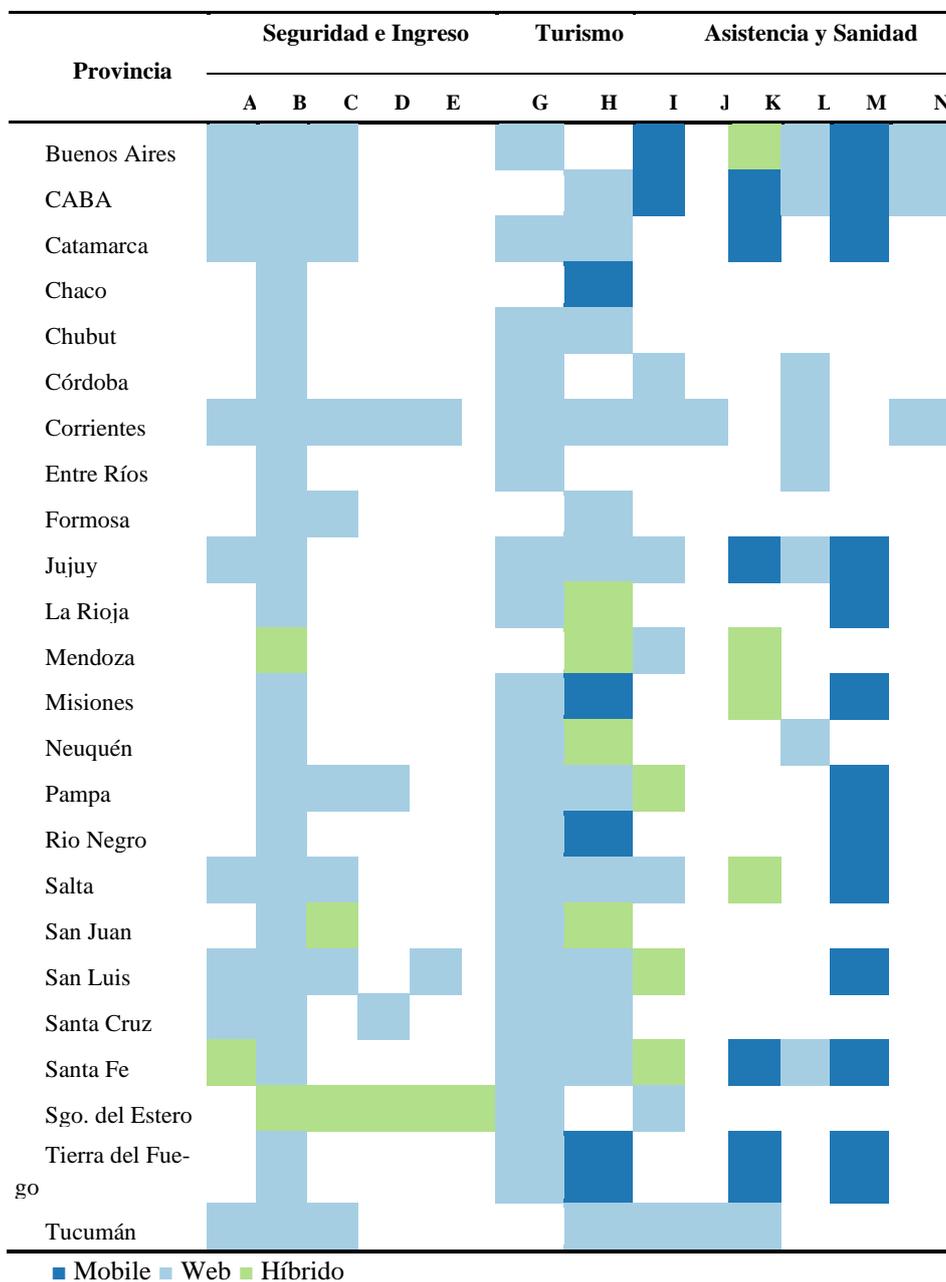
- G. **Ingreso por turismo nacional:** control para permitir el ingreso a la provincia de turistas y el seguimiento por parte de las autoridades sanitarias.
- H. **Circulación interdepartamental y por turismo interno:** control de la movilidad de las personas entre las ciudades internas de una provincia.

3. Funcionalidades Asistenciales y Sanitarias:

- I. **Gestión del aislamiento y recuperación:** ingreso de las personas aisladas, sus síntomas, los resultados de las muestras, alta epidemiológica o clínica.
- J. **Actividad Física:** gestión de cupos para realizar actividad física en lugares públicos durante el aislamiento.
- K. **Auto diagnóstico:** asistencia digital de acceso público y auto administrado con preguntas relacionadas a los síntomas de COVID-19.
- L. **Voluntariado:** canal de comunicación en el cual las personas con conocimiento en determinadas disciplinas ofrecen su ayuda a los comités de emergencia provincial.
- M. **Geo posicionamiento y seguimiento en tiempo real:** aplicaciones de tipo móvil con aceptación explícita del usuario para realizar un seguimiento periódico de la ubicación del dispositivo.
- N. **Gestión de turnos de testeo:** funcionalidad relacionada con los controles provinciales de ingreso con hisopado obligatorio o detección de casos por contacto estrecho o sospechoso. Para ello fue necesario multiplicar los espacios de testeo y la logística de turnos.

En la **Tabla 3** se presentan las funcionalidades por provincia. En cada fila se indica una provincia, por orden alfabético, y en cada columna las funcionalidades etiquetadas y agrupadas. La presencia del cuadro describe la presencia de la funcionalidad y el color el tipo de tecnología de la herramienta.

Tabla 3. Funcionalidades por provincia.



Como se observa en la Fig. 2 la tecnología más utilizada fue la web en todas las funcionalidades a excepción del geo posicionamiento y el autodiagnóstico. Todas las provincias tuvieron algún tipo de funcionalidad para el control del ingreso.



Fig. 2. Resumen de las funcionalidades por tipo de tecnología.

En la Fig. 3 se resumen las funcionalidades por provincia teniendo en cuenta el desarrollo del estudio, finalizado su etapa recolección de los datos en marzo de 2021.

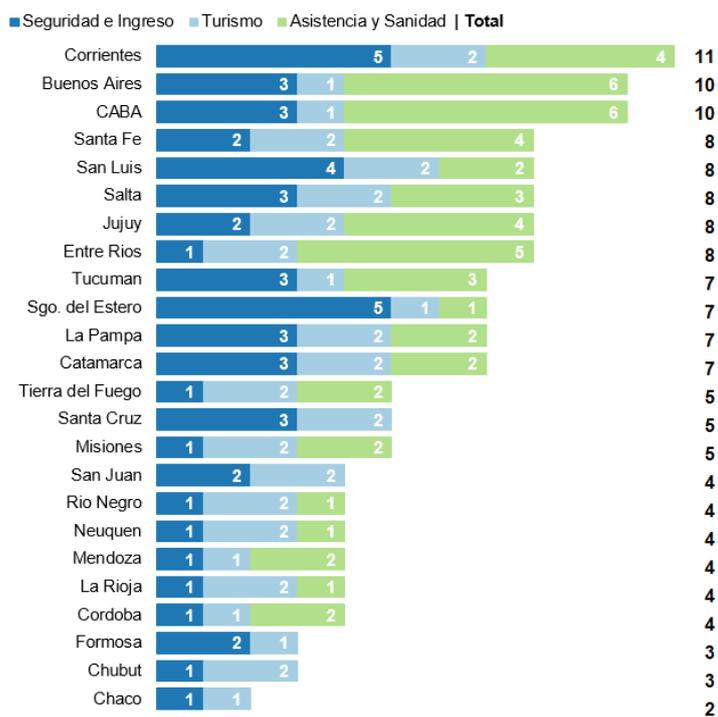


Fig. 3. Resumen de las funcionalidades categorizadas por provincia.

Respecto del geo posicionamiento, en la

se resume la información del rango de descargas informado por el gestor de aplicaciones en línea, Google Play, desde donde los ciudadanos realizaban las instalaciones. La suma de estos rangos da como resultado mínimo las 10.391.500 descargas. La estrategia sanitaria en este sentido pudo verse influenciada por el uso o bloqueo de la opción “compartir ubicación” por parte de los ciudadanos.

Tabla 4. Rango de descargas de las herramientas de geo posicionamiento.

| Provincia | Descargas de Google Play |
|------------------|---------------------------------|
| Tierra del Fuego | 500 |
| Catamarca | 1.000 |
| Jujuy | 10.000 |
| La Rioja | 10.000 |
| Pampa | 10.000 |
| San Luis | 10.000 |
| Salta | 50.000 |
| Misiones | 100.000 |
| Rio Negro | 100.000 |
| Santa Fe | 100.000 |
| AMBA | 10.000.000 |

5 Discusión

Las aplicaciones software analizadas fueron las publicadas en los sitios oficiales o en los portales de noticias. Es probable que existan otras herramientas y funcionalidades utilizadas en el marco de esta pandemia que no hayan sido publicadas.

El agrupamiento de las funcionalidades evidencia tres objetivos claros por parte de los gobiernos provinciales. Por un lado, el control de los permisos de ingreso, por otro lado, la gestión de la cuarentena, el seguimiento de los aislados y los casos positivos; y finalmente la gestión del turismo tanto interno como de otras provincias. Esto último podría asimilarse al control de los permisos de ingreso, aunque tanto a nivel nacional como de algunas provincias ha sido el disparador de desarrollos complementarios.

Los permisos de circulación fueron utilizados por las fuerzas policiales, se pudo observar de manera cualitativa y a partir de las funcionalidades D, E y F que no existe un único tipo de permiso para la circulación o el ingreso provincial.

Respecto de la tecnología, la más seleccionada fue la tecnología de sitio web con características de diseño adaptable a los dispositivos móviles. Esto pudo deberse a la necesidad de rapidez en los desarrollos y despliegues. Un ejemplo de ello es la provincia de Corrientes cuyo desarrollo es totalmente web. Aun así, existieron herramientas construidas para teléfonos celulares también con dos fines principales: el

seguimiento con geo posicionamiento para la prevención o detección de casos sospechosos y el uso de un canal único de comunicación institucional.

5.1 Amenazas a la validez

En esta sección, se discuten las amenazas a la validez del estudio. La validez hace referencia a la confiabilidad de los resultados, es decir, hasta qué punto los resultados son verdaderos y no están influenciados por la perspectiva de los investigadores. Se consideraron los cuatro aspectos de validez propuestos por [24].

Validez de constructo: La validez de constructo refleja hasta qué punto la metodología de la investigación representa a la estrategia del investigador y lo que se busca estudiar en las preguntas de investigación. La categoría de tecnologías no contempló a las aplicaciones de escritorio o cliente-servidor debido al objetivo del análisis. Muchas jurisdicciones pudieron tener desarrollos con esta tecnología y utilizados de manera interna.

Validez interna: Este aspecto de validez analiza los riesgos cuando se estudian relaciones causales. Cuando el investigador estudia si un factor afecta un elemento investigado existe el riesgo de que este último también se vea afectado por un tercer factor [24]. Si el investigador desconoce el tercer factor o su grado de interferencia la validez interna se ve amenazada. Se buscó mitigar esta amenaza mediante el trabajo periódico de los investigadores con formularios claros de extracción y reuniones periódicas de seguimiento para establecer niveles comunes de acuerdo.

Validez externa: La validez externa se refiere hasta qué punto es posible generalizar los resultados más allá del sistema en estudio y en qué medida estos son de interés para el público ajeno a la organización donde se lleva a cabo la investigación. Para este estudio el material complementario describe los pasos y datos de extracción en base a los cuales se construyeron los resultados.

Fiabilidad: La fiabilidad evidencia hasta qué punto los resultados de la investigación son independientes de los investigadores. Es decir, si otro autor llevase a cabo el mismo estudio, los resultados deberían ser iguales o similares [24]. En este punto se mitigó la amenaza trabajando más de un investigador en la búsqueda y síntesis de la información.

6 Conclusiones y Trabajos Futuros

El presente estudio de caso tuvo como objetivo describir y analizar las principales funcionalidades digitales desarrolladas por las provincias en el ámbito de la pandemia COVID-19 en Argentina. Para ello se realizó un análisis cualitativo y posterior catalogación de las herramientas publicadas por los portales de los gobiernos provinciales.

Como primera conclusión, la tecnología web con diseño adaptable es la que se percibe con mejores prestaciones para el desarrollo rápido de aplicaciones. Desde el punto de vista de las funcionalidades, la gestión de permisos de circulación y la gestión sanitaria de los casos aislados, sospechosos y positivos fueron los principales desarrollos encontrados.

La geolocalización no fue utilizada de manera masiva por parte de los ciudadanos a excepción de la aplicación CUIDAR, obligatoria para la solicitud de permisos de circulación. Desde el punto de vista de las provincias la mitad tuvo algún tipo de solución tecnológica para tal fin.

Las autoridades nacionales cedieron parte del control y seguimiento de la pandemia a la instancia provincial, esto se vio reflejado en los desarrollos software. El gobierno nacional central puso a disposición aplicaciones para la gestión de permisos de circulación y geo posicionamiento [4] permisos de circulación para el turismo nacional [18] o el registro de vacunación *NOMIVAC* [25]. Pero muy pocas provincias utilizaron estos servicios a excepción del AMBA. En su lugar necesitaron desarrollar características propias e integrar los datos entre los permisos de circulación y el control del aislamiento de acuerdo con las estrategias provinciales.

Desde el punto de vista de una coordinación entre los entes nacionales y provinciales la estrategia de división de las funcionalidades podría complementarse con una mayor personalización y control por parte de cada jurisdicción. Esto facilitaría su uso y, por lo tanto, la integración de los datos. Así, por ejemplo, un ciudadano que debía trasladarse cruzando tres provincias quizás necesitaba gestionar el permiso de cada una de ellas y el permiso nacional.

En base a este trabajo se realizará una encuesta enviada a las provincias para ratificar los datos obtenidos y agregar otras herramientas utilizadas en el marco de la pandemia. El objeto de este trabajo será conocer la respuesta de soporte dada por los equipos de desarrollo tecnológico de cada provincia y propiciar el trabajo integral para construcciones futuras.

Referencias

1. Joao, B. (2020). Geographic Information Systems and COVID-19: The Johns Hopkins University Dashboard. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-15447/v1>
2. Shan, F., Gao, Y., Wang, J., Shi, W., Shi, N., Han, M., Xue, Z., Shen, D., & Shi, Y. (2020). Lung Infection Quantification of COVID-19 in CT Images with Deep Learning. *Medical Physics*. <https://doi.org/10.1002/mp.14609>
3. Yilmazkuday, H. (2020). Stay-at-Home Works to Fight Against COVID-19: International Evidence from Google Mobility Data. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3571708>
4. *Sistema y aplicación Cuidar | Argentina.gob.ar.* (2020-a). Retrieved December 3, 2020, from <https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/acciones-coronavirus/aplicacion-y-tableros-de-gestion>
5. *La aplicación móvil de alerta de contagios Radar COVID supera su fase de pruebas cumpliendo todos los objetivos marcados – Portal Mineco* (2020). Retrieved December 3, 2020, from https://portal.mineco.gob.es/es-es/comunicacion/Paginas/20080302_np_radar.aspx
6. Impouma, B., Wolfe, C. M., Mboussou, F., Farham, B., Bukhari, A., Flahault, A., Lee, T. M., Mlanda, T., Ndumbi, P., Ngom, R., Okot, C., Moussana, F., Williams, G. S., Moussongo, A., Talisuna, A., Kasolo, F., Ahmed, K., & Keiser, O. (2020). Use of electronic tools for evidence-based preparedness and response to the COVID-19 pandemic

- in the WHO African region. In *The Lancet Digital Health* (Vol. 2, Issue 10, pp. e500–e502). Elsevier Ltd. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30170-9](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30170-9)
7. Krausz, M., Westenberg, J. N., Vigo, D., Spence, R. T., & Ramsey, D. (2020). Emergency Response to COVID-19 in Canada: Platform Development and Implementation for eHealth in Crisis Management. *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(2), e18995. <https://doi.org/10.2196/18995>
 8. Janssen, M., & van der Voort, H. (2020). Agile and adaptive governance in crisis response: Lessons from the COVID-19 pandemic. *International Journal of Information Management*, 55, 102180. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102180>
 9. Rahman, A., & Farhana, E. (2020). *An Exploratory Characterization of Bugs in COVID-19 Software Projects*. <http://arxiv.org/abs/2006.00586>
 10. Gasser, U., Ienca, M., Scheibner, J., Sleight, J., & Vayena, E. (2020). Digital tools against COVID-19: taxonomy, ethical challenges, and navigation aid. In *The Lancet Digital Health* (Vol. 2, Issue 8, pp. e425–e434). Elsevier Ltd. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(20\)30137-0](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(20)30137-0)
 11. *Epidemic Intelligence from Open Sources*. (n.d.). Retrieved December 11, 2020, from <https://www.who.int/initiatives/eios>
 12. *R Epidemics Consortium*. (n.d.). Retrieved December 11, 2020, from <https://www.repidemicsconsortium.org/resources/>
 13. *About Go.Data*. (n.d.). Retrieved December 11, 2020, from <https://www.who.int/godata/about>
 14. *Fases de administración del aislamiento | Argentina.gob.ar*. (2020-b). Retrieved December 3, 2020, from <https://www.argentina.gob.ar/coronavirus/aislamiento/fases>
 15. *Refuerzan advertencia sobre colapso de sistema de salud en provincias - Ambito* (2020). Retrieved December 3, 2020, from <https://www.ambito.com/ambito-nacional/salud/refuerzan-advertencia-colapso-sistema-provincias-n5129994>
 16. *Coronavirus en Argentina: Corrientes habilita el ingreso de turistas de todo el país - Clarín*. (2020). Retrieved December 3, 2020, from https://www.clarin.com/viajes/coronavirus-argentina-corrientes-habilita-ingreso-turistas-pais_0_goIMPgD9B.html
 17. *Salta, Jujuy y Tucumán abrirán el turismo interprovincial desde el 1 de diciembre - Télam - Agencia Nacional de Noticias*. (2020). Retrieved December 3, 2020, from <https://www.telam.com.ar/notas/202011/535062-salta-jujuy-tucuman-turismo-jurisdccion.html>
 18. *Verano | Argentina.gob.ar*. (2020-c). Retrieved December 15, 2020, from <https://www.argentina.gob.ar/verano>
 19. Yin, R. K. (2003). *Case Study Research Design and Methods*.
 20. *Certificado de circulación - coronavirus COVID-19 | Argentina.gob.ar*. (2020-d). Retrieved December 28, 2020, from <https://www.argentina.gob.ar/circular>
 21. *Ministerio de Salud | Argentina.gob.ar*. (2020-e). Retrieved December 3, 2020, from <https://www.argentina.gob.ar/salud>
 22. Saldaña, J. (2015). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. www.sagepublications.com
 23. Crabtree, B. F., & Miller, W. L. (Eds.). (1999.). *Doing Qualitative Research | SAGE Publications Inc*. Retrieved December 3, 2020, from <https://us.sagepub.com/en-us/sam/doing-qualitative-research/book9279>
 24. Runeson, P., & Höst, M. (2009). Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. *Empirical Software Engineering*, 14(2), 131–164. <https://doi.org/10.1007/s10664-008-9102-8>

14

25. *NOMIVAC. Registro Federal de Vacunación Nominalizado.* (n.d.). Retrieved December 15, 2020, from https://sisa.msal.gov.ar/sisadoc/docs/050203/nomivac_home.jsp