

Esta investigación se centró en el desarrollo de un prototipo de sistema para la administración de afluencia a locales de barrio y profesionales, transferible a unidades adoptantes. El prototipo diseñado tiene la capacidad de otorgar de forma gratuita turnos virtuales, auto gestionados, y busca contribuir tanto al distanciamiento social como a la mitigación de potenciales contagios en casos de emergencia sanitaria como la producida durante la pandemia de COVID-19.

Como objetivo secundario del prototipo, se contempla la posible utilización, profesionales de la salud y entidades, de los datos del historial de turnos en el rastreo de personas, en el caso de detectarse un resultado de COVID positivo entre quienes hubiesen compartido el mismo espacio físico, en una ventana temporal determinada.

Colección VINCULAR CyT

Cada libro de esta colección contiene los resultados de estudios desarrollados en el marco del Programa Vincular UNLaM 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA
Secretaría de Ciencia y Tecnología



Colección VINCULAR CyT Vol. 24 | INDUSTRIA

Colección VINCULAR CyT
Vol. 24 | INDUSTRIA E INGENIERIA

Sistema de administración de afluencia de personas en industrias, comercios y servicios

Director: Jorge Salvador Ierache

Integrantes del equipo de trabajo:

Nahuel Mangiarua, Martín Becerra, Diego Sanz



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA
Secretaría de Ciencia y Tecnología

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE AFLUENCIA DE PERSONAS
EN INDUSTRIAS, COMERCIOS Y SERVICIOS

SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE AFLUENCIA DE PERSONAS EN INDUSTRIAS, COMERCIOS Y SERVICIOS

DIRECTOR : JORGE SALVADOR IERACHE
EQUIPO DE TRABAJO: NAHUEL MANGIARUA |
MARTIN BECERRA | DIEGO SANZ



Secretaría de Ciencia y Tecnología
Universidad Nacional de La Matanza

Colección VINCULAR CyT | Industrias e ingeniería | Vol. 24

© Universidad Nacional de La Matanza, 2020
Florencio Varela 1903 (B1754JEC)
San Justo / Buenos Aires / Argentina
Telefax: (54-11) 4480-8900
editorial@unlam.edu.ar
www.unlam.edu.ar

Diseño: Editorial UNLaM

ISBN: 978-987-XXXXXX

Hecho el depósito que marca la ley 11.723
Prohibida su reproducción total o parcial
Derechos reservados

ÍNDICE

RESUMEN	9
1. INTRODUCCIÓN	11
2. DESARROLLO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTE DEL TEMA	13
3. DISEÑO DEL PROTOTIPO	15
4. CONCLUSIONES	23
5. BIBLIOGRAFÍA	25
DOCENTES	27

RESUMEN

Esta investigación se centró en el desarrollo de un prototipo de sistema para la administración de afluencia a locales de barrio y profesionales, transferible a unidades adoptantes. El prototipo diseñado tiene la capacidad de otorgar de forma gratuita turnos virtuales, autogestionados, y busca contribuir tanto al distanciamiento social como a la mitigación de potenciales contagios en casos de emergencia sanitaria como la producida durante la pandemia de COVID-19.

Como objetivo secundario del prototipo, se contempla la posible utilización, por profesionales de la salud y entidades, de los datos del historial de turnos en el rastreo de personas, en el caso de detectarse un resultado de COVID positivo entre quienes hubiesen compartido el mismo espacio físico, en una ventana temporal determinada.

Palabras claves: turnos, distanciamiento, historial, sistema, afluencia.

1. INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación aplicada se centró en el desarrollo de un prototipo de Sistema de Administración de Afluencia de Personas en Industrias, Comercios y Servicios, con el propósito de contribuir al distanciamiento social y a la mitigación del contagio. El propósito del proyecto se centró en el desarrollo de un prototipo que permita la apertura de comercios, brindando un servicio de afluencia que evite la aglomeración de personas y permita adecuar sanitización y tiempos de atención entre turnos de atención a clientes. Se gestionaron locales, servicios e industria considerando sus metros cuadrados, condiciones de ventilación, cantidad de personas dedicadas a atender a los clientes, cantidad de personas en atención simultánea, identificación del local, código QR; registro de tiempo de permanencia, facilidades para la ubicación de locales (mapa geo- localizado), servicios e industrias en función del rubro.

2. DESARROLLO CONCEPTUAL Y ANTECEDENTE DEL TEMA

Desde su aparición en diciembre de 2019 en Wuhan (China), el virus COVID-19 se ha extendido en todo el mundo generando un aumento rápido de casos muy alarmante. Muchos países han tomado medidas para reducir el contagio de la enfermedad y evitar que colapsen los sistemas de salud. En todo el planeta, las agencias de salud están aumentando la producción de kits de pruebas y otros elementos esenciales, como así también las campañas de vacunación de su población, sin embargo: cada día extra que se atenúe el índice de contagio se traduce en vidas salvadas (Ierache, 2020).

En este sentido, las aplicaciones de afluencia pueden colaborar para desacelerar la propagación de la COVID-19. Como también es vital que los países gestionen adecuadamente qué medidas de distanciamiento deben ponerse en marcha, cómo y por cuánto tiempo, a fin de contribuir a evitar que los hospitales se vean abrumados por un excesivo número de enfermos en un período muy breve de tiempo.

Sin evidencia sólida sobre los tratamientos efectivos y sin vacunas disponibles para cubrir a la totalidad de población en un tiempo mínimo, el distanciamiento social y otras medidas preventivas siguen siendo nuestra mejor apuesta para prevenir las consecuencias más graves de la pandemia de COVID-19. (OPS, 2020).¹

Respecto de los programas informáticos, se encuentran aplicaciones con diversas funcionalidades. Están las que ayudan a

¹ Organización Panamericana de la Salud.

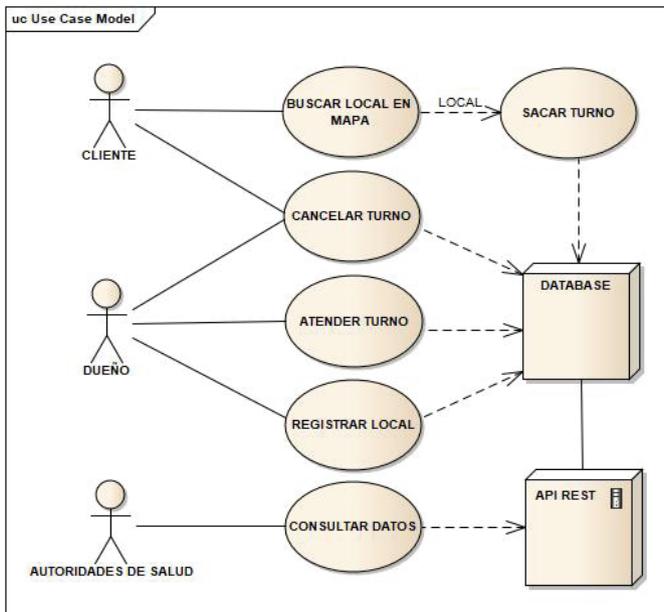
realizar compras en un barrio y a mejorar ofertas (Interactive, 2020), las que colaboran indicando el supermercado más cercano, el tiempo promedio de espera (Affluences, 2020), o el momento de mayor afluencia en determinado local (Genbeta, 2020). También existen otras aplicaciones, orientadas a las concentraciones de gente, que indican a través de un mapa de calor la densidad de gente en un punto en particular (Andro4all, 2020). Un ejemplo es *Crowdless*, la «app» de la Agencia Espacial Europea, que anticipa las aglomeraciones. Esta aplicación puede ser especialmente útil en los tiempos del desconfinamiento y de eso que han dado en llamar «nueva normalidad» (Sanz, J.L. 2020).

Sin embargo, existen pocas soluciones que permitan integrar servicios de reservas de turnos con un control de afluencia de los usuarios en respuesta a la demanda y a las capacidades de atención de comercios, servicios, industrias, hospitales y universidades, que contribuyan al respeto de los protocolos de distanciamiento social y, de este modo, al desarrollo económico de los comercios, servicios e industrias. También son poco frecuentes programas que además reúnan información útil a ser explotada por las autoridades sanitarias y, en especial, favorezcan a la trazabilidad de contactos.

3. DISEÑO DEL PROTOTIPO

Se presenta en la Figura 1, el diagrama conceptual de la propuesta. En la misma se puede observar a los actores: clientes, dueños de locales, autoridades de salud; y también la funcionalidad o usos del modelo que caracterizan al proyecto.

Figura 1. Diagrama Conceptual de Casos de Uso Método



Las tecnologías empleadas en el desarrollo del prototipo fueron Java JSF (<http://www.javaserverfaces.org>) y MySQL (<https://www.mysql.com>) con *Frameworks PrimeFaces* (www.pri-mefaces.org/showcase/), *OpenLayers* (<https://openlayers.org/>) y *Spring* (<https://spring.io/>). Para la implantación del sistema en producción por parte de potenciales adoptantes se recomienda un servicio de servidor en la nube con capacidad de correr aplicaciones Web Java (<https://aws.amazon.com/es/>), Azure (<https://azure.microsoft.com/es-es/>), Google Cloud (<https://cloud.google.com>). Estos deben considerar la gestión de seguridad datos, la cual estuvo fuera del alcance del prototipo.

Desarrollo del proyecto

Para la realización del prototipo se consideró la arquitectura de un sistema web abierto, que permitiera la gestión de turnos y la afluencia de personas a través del otorgamiento de turnos online. Al ingresar al sitio de la aplicación, la pantalla muestra la bienvenida al sistema de turnos. El consultante puede allí ingresar su usuario y contraseña, como así también, si todavía no se registró, elegir la modalidad en que lo hará: como cliente o como usuario (Figura 2a).

Figura 2a. Alta del Sistema



La imagen muestra una interfaz de usuario con un fondo oscuro. En la parte superior, el título "Bienvenido al Sistema de Turnos" está en blanco. Debajo, el texto "Ingresá con tu usuario y clave" aparece en un color claro. Hay dos campos de entrada de texto: "Usuario" y "Contraseña", ambos con un fondo gris oscuro. Abajo de los campos hay un botón azul con un ícono de checkmark y el texto "Ingresar". En la parte inferior, el texto "Si aun no sos usuario, registrate" está en un color claro. Debajo de este texto hay dos botones azules: "Como cliente" y "Como comerciante".

En la Figura 2b se muestra la pantalla de registro en modalidad usuario (nombre, contraseña, apellido, DNI, teléfono, email).

Figura 2b. Registro



The image shows a mobile application registration screen titled "Registrarse". It features a dark theme with white text. The form includes the following fields: "Nombre *" (with a blue border and a cursor), "Contraseña *" (greyed out), "Apellido *" (greyed out), "DNI" (with the value "0"), "Telefono" (greyed out), and "Email" (greyed out). At the bottom, there is a blue button labeled "Registrar".

La Figura 3a muestra la registro en la modalidad comerciante o prestador de servicios, etc. En esta se puede observar además de los datos generales (nombre, contraseña, apellido, DNI, teléfono, email), los datos específicos del local (nombre del negocio/local/servicio, tipo o rubro, dirección, superficie en metros cuadrados, altura, ventilación natural -flujo laminar del aire- presente si/no), cantidad de personas dedicadas a la atención al público, horarios de apertura y cierre, duración de turno expresado en minutos, cantidad de personas que serán atendidas a la vez respetando el distanciamiento de 2 mts.

Figura 3a Alta del comerciante o servicio

Registrar tu Negocio		
Usuario *	Nombre negocio *	Personal publico *
Usuario	Nombre negocio	1
Contraseña *	Tipo de negocio *	Horario de apertura *
Contraseña	Ferretería	09:00
Apellido *	Dirección *	Horario de cierre *
Apellido	Dirección	18:00
DNI	Superficie(M2) *	Duracion turno *
0	0	1
Email	Altura(mts) *	Cantidad de personas que serán atendidas a la vez *
Email	0	1
Telefono	Ventilacion Natural	
Telefono	No	1

La aplicación web genera un código QR -que se ilustra en la figura 3c- para que se exhiba en el local, a fin de permitir a los clientes que ya se encuentran en el lugar, registrar su ingreso y egreso del local, como así también acceder y ubicarlo dentro de la aplicación para pedir turno en su próxima visita. Muestra un ejemplo de localización del comercio/servicio en un mapa, como cierre del proceso de alta (Figura 3b).

Figura 3b. Geolocalización del comercio/servicio



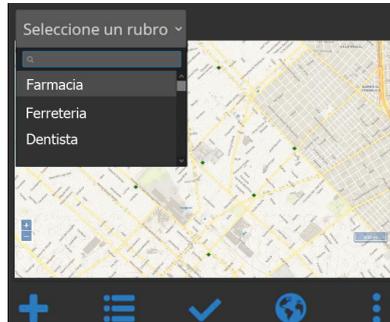
La Figura 3c muestra la generación del código QR que el comerciante tendrá que imprimir y exponer en su negocio, este permitirá direccionar a la aplicación, para registrar por parte del cliente su ingreso y salida, con independencia de que también el comerciante registra en el sistema su presencia en el turno asignado. También el código facilita que los clientes no registrados accedan al sistema para su registro.

Figura 3c: Generación QR para Conciencia Social



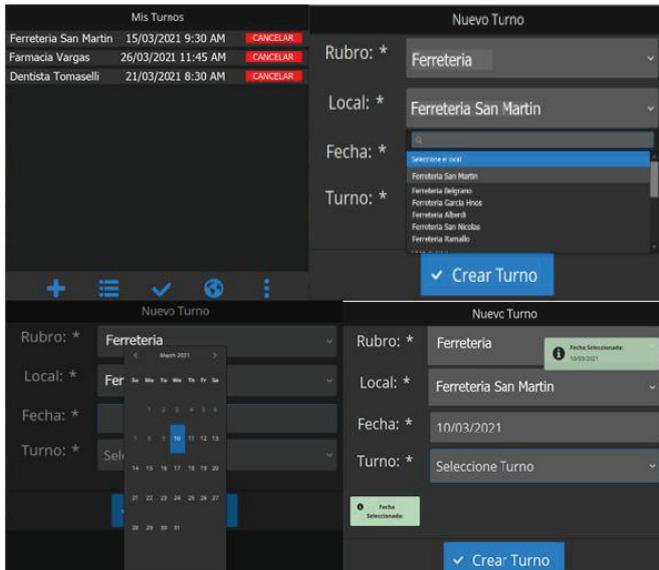
La Figura 4a muestra las pantallas de creación de un turno por parte del cliente, la misma permite seleccionar un rubro específico y observar los distintos comercios/servicios.

Figura 4a. Localización de comercios por categoría



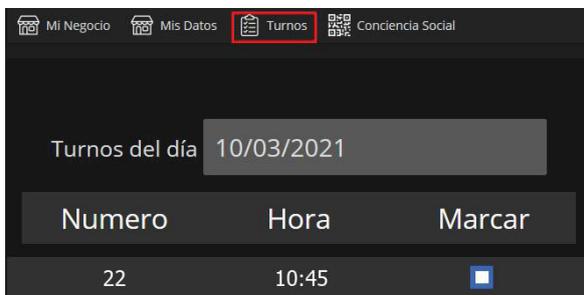
Una vez identificado el local o profesional, el cliente podrá ver la disponibilidad de turnos para una determinada fecha y seleccionar un horario determinado (Figura 4b).

Figura 4b. Generación de turnos del cliente



La Figura 5 muestra el registro del dueño del local, reconoce la presencia de las personas en función del turno; el dueño o profesional tiene acceso a la lista de turnos reservados, con la opción de marcar cada uno como “atendido”. El sistema notifica a los usuarios enviando un correo al cliente que le recuerda su turno.

Figura 5. Turnos del Comerciante o Prestador de Servicios



Para asegurar la explotación de datos, el sistema cuenta con un API REST de acceso restringido que permitirá obtener el historial de turnos registrado por el sistema y estará a disposición de entidades sanitarias estatales, municipales, provinciales e institutos de investigación o de quienes, a fines del mejoramiento de la salud, lo soliciten. Dicha información ayudará a la exploración de datos que facilitarán a los interesados la trazabilidad de contactos, el reconocimiento de focos de infección y la correspondiente notificación.

Por otra parte, la API Rest permite que la aplicación acceda a bases de datos desde diferentes servidores, y que terceras partes, en este caso, por ejemplo, las autoridades sanitarias consuman información del sistema y lo integren a sus desarrollos. En particular, pueden consultar la base de datos en forma remota, esto también permitiría que sus aplicaciones se integren a futuro para realizar rastreo de contactos.

4. CONCLUSIONES

A lo largo del desarrollo, se colocó especial atención no solo en las funcionalidades sino también en los objetivos funcionales y de usabilidad que derivaron en dos lineamientos: a) el sistema debe poder visualizarse y utilizarse satisfactoriamente desde dispositivos móviles (pantallas reducidas con orientación vertical); b) los flujos de pantalla/controles de los principales casos de uso deben ser simples para permitir que el sistema sea utilizado por el público en general. De la ejecución del proyecto bajo estos lineamientos se obtiene satisfactoriamente una versión prototipo o beta del sistema de control de afluencias, internamente nombrado como “turnera”, con la capacidad de otorgar y manejar turnos de manera simple y abierta.

El prototipo desarrollado contribuye al distanciamiento social, a través de un servicio de turnos, mitigando las posibilidades de contagio en particular en un contexto de pandemia, en este orden se desarrollaron diversas pruebas preliminares resultando satisfactorias. En relación con potenciales transferencias cabe aclarar que la cámara de comercio e industria de La Matanza manifestó su interés como potencial adoptante para su desarrollo e implantación en producción.

Con independencia de permitir la gestión de turnos a clientes y comerciantes/prestadores de servicio, el sistema diseñado como se ha señalado anteriormente contribuye a brindar datos esenciales en tiempos de pandemia. Por ejemplo, en situaciones de un caso declarado como positivo, si el mismo es usuario del sistema, sus datos pueden contribuir a la trazabilidad de contactos entre clientes, comerciantes, prestadores de servicios y permitir la ubicación de los potenciales contagiados. En otro orden de cosas, el sistema favorece la generación de un set de

datos útiles para el desarrollo de simulaciones que asistan a la toma de decisiones en contextos sociales y de salud.

5. BIBLIOGRAFÍA

Ierache, J. et al. Iniciativas COVID19. <https://lsia.github.io/COVID-19>.

OPS. El tiempo para desacelerar la propagación de la COVID-19 se está acortando en las Américas, los países deben actuar ahora. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=15762:time-is-of-the-essence-countries-of-the-americas-must-act-now-to-slow-the-spread-of-covid-19&Itemid=1926&lang=es.
Accedido en mayo 2020.

Intereactive. Billionhands, app para comprar en negocios de barrio. <https://interactivadigital.com/empresas-y-negocios-marketing-digital/billionhands-app-para-comprar-en-negocios-de-barrio/>.
Accedido en mayo 2020

Genbeta. Con estas webs puedes saber cuánto tardarás haciendo cola en tu supermercado más cercano. <https://www.genbeta.com/actualidad/estas-webs-puedes-saber-cuanto-tardaras-haciendo-cola-tu-supermercado-cercano>
Accedido en mayo 2020.

Andro4all. ¿Cuándo hay más gente en el supermercado? Averígualo con esta app y con Google Maps. <https://andro4all.com/guias/apps-android/comprobar-cola-supermercado-app>
Accedido en mayo 2020.

Sanz J. L. Crowdless, la «app» de la Agencia Espacial Europea que te avisa de aglomeraciones. <https://www.lasexta.com/tecnologia-tecnoplora/apps/crowdless-app-agencia-espacial-europea-que-avisa-aglomeraciones202005015eabc95440ae100001c38927.html>

DOCENTES

Dr. Jorge Ierache

jierache@unlam.edu.ar

Doctor en Ciencias Informáticas por la Universidad Nacional de la Plata, Master en Ingeniería del Software por el ITBA, Magister en Ingeniería de Conocimiento por la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor Titular de la Universidad Nacional de La Matanza Ha fundado y dirige el Grupo de Realidad Aumentada Aplicada (GRAA), el Grupo de Investigación y Desarrollo de Software Aeroespacial (GIDSA), y el Grupo de investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial (GIDIA) del DIIT UNLaM.

Profesor Asociado de la Universidad de Buenos Aires, donde fundo y es responsable del Laboratorio de Sistemas de Información Avanzados (LSIA). Profesor titular de la Universidad de Morón, donde fundo y dirige el Instituto de Sistemas Inteligentes y Enseñanza experimental de la Robótica (ISIER).

Mg. Ing. Nahuel Mangiarua

nmangiarua@unlam.edu.ar

Doctor en Ciencias Informáticas por la Universidad Nacional de la Plata, Magister en ciencias de la computación por University of Massachusetts Amherst, Ing. Informática por UNLaM, Doctorando en ciencias informáticas por la UNLP, integrante fundador del Grupo de Realidad Aumentada Aplicada (GRAA) del DIIT UNLaM, docente investigador en la carrera de ingeniería informática de la UNLaM.

Ing. Martin Becerra

mabecerra@unlam.edu.ar

Ingeniero en Informática por la UNLaM, Doctorando en ciencias informáticas por la UNLP, integrante fundador del Grupo de Realidad Aumentada Aplicada (GRAA) del DIIT UNLaM y del Grupo de investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial (GIDIA), docente investigador en la carrera de ingeniería informática de la UNLaM.

Ing. Diego Sanz

Dsanz@unlam.com.ar

Ingeniero en Informática por la UNLaM, integrante fundador del Grupo de Realidad Aumentada Aplicada (GRAA) del DIIT UNLaM, docente investigador en la carrera de ingeniería informática de la UNLaM.

