

DOI: 10.26820/recimundo/7.(2).jun.2023.279-288

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2049>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de Investigación

CÓDIGO UNESCO: 1203 Ciencias de Los Ordeadores

PAGINAS: 279-288



Análisis del uso de una App como recurso de apoyo para la contención de la propagación de enfermedades respiratorias en instituciones evaluando la situación de salud con la identificación y detección de síntomas

Analysis of the use of an App as a support resource for the containment of the spread of respiratory diseases in institutions by assessing the health situation with the identification and detection of symptoms

Análise da utilização de uma App como recurso de apoio à contenção da propagação de doenças respiratórias em instituições através da avaliação da situação de saúde com a identificação e detecção de sintomas

Juan José Laínez Bolaños¹; Marcos Manuel Santos Méndez²; Irwin Alfredo Fernández Avilés³; Luis Eduardo Argüello Cortéz⁴

RECIBIDO: 29/04/2023 **ACEPTADO:** 22/05/2023 **PUBLICADO:** 24/06/2023

1. Magíster en Teleinformática y Redes de Computadoras; Ingeniero en Electricidad Especialización Electrónica; Doctorando de Ingeniería Eléctrica en Control y Automatización de la ESPOL; Docente de la Universidad de Guayaquil, Ecuador; jjlainez@espol.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-3657-3375>
2. Magíster en Administración y Dirección de Empresas; Diploma Superior en Pedagogía Universitaria; Ingeniero Industrial; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; mmsantos@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0003-1968-5073>
3. Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Informática; Tecnólogo Pedagógico en Informática; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; irwinf@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-6226-064X>
4. Ingeniero Industrial; Universidad de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; luis.arguelloc@ug.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0001-5093-4029>

CORRESPONDENCIA

Juan José Laínez Bolaños
jjlainez@espol.edu.ec

Quito, Ecuador

RESUMEN

Este análisis es el resultado de un proyecto de investigación aprobado en la Convocatoria del Fondo Competitivo de Investigación por la Emergencia COVID-19 según Resolución No R-CIFI-UG-SE33-159-31-07-2020, bajo la dirección de la Coordinación de Investigación y Gestión del Conocimiento de la Universidad de Guayaquil, con fecha de inicio de 31 de julio de 2020 y fecha de finalización 31 de julio de 2022 con el código FCICE - 016 de la convocatoria 2020. Nuestros resultados arrojan información clave para la toma de decisiones respecto al control de aforo dando indicadores diarios de síntomas. Con solo utilizar un teléfono inteligente se puede medir el nivel de penetración de una enfermedad de cualquier tipo, lo que elimina la necesidad de cualquier registro manual. Con un conjunto de datos a gran escala se mejoraría la confiabilidad de los datos, podría ser aplicado a universidades, empresas y ciudadanía en general.

Palabras clave: Móvil, Covid, Registro, Estudiantes, Ingeniería.

ABSTRACT

This analysis is the result of a research project approved in the Call for the Competitive Research Fund for the COVID-19 Emergency according to Resolution No R-CIFI-UG-SE33-159-31-07-2020, under the direction of the Coordination of Research and Knowledge Management of the University of Guayaquil, with a start date of July 31, 2020 and an end date of July 31, 2022 with the code FCICE - 016 of the 2020 call. Our results provide key information for decision-making regarding capacity control, giving daily symptom indicators. Simply by using a smartphone, the level of penetration of a disease of any kind can be measured, eliminating the need for any manual recording. With a large-scale data set, the reliability of the data would be improved, it could be applied to universities, companies and citizens in general.

Keywords: Mobile, Covid, Registration, Students, Engineering.

RESUMO

Esta análise é o resultado de um projeto de investigação aprovado na Convocatória do Fundo de Investigação Competitiva para a Emergência COVID-19, de acordo com a Resolução n.º R-CIFI-UG-SE33-159-31-07-2020, sob a direção da Coordenação de Investigação e Gestão do Conhecimento da Universidade de Guayaquil, com data de início em 31 de julho de 2020 e data de fim em 31 de julho de 2022 com o código FCICE - 016 da convocatória 2020. Os nossos resultados fornecem informações essenciais para a tomada de decisões relativas ao controlo da capacidade, fornecendo indicadores diários de sintomas. Com a simples utilização de um smartphone, é possível medir o nível de penetração de uma doença de qualquer tipo, eliminando a necessidade de qualquer registo manual. Com um conjunto de dados em grande escala, a fiabilidade dos dados seria melhorada e poderia ser aplicada a universidades, empresas e cidadãos em geral.

Palavras-chave: Móvel, Covid, Registo, Estudantes, Engenharia.

Introducción

Los coronavirus son una extensa familia de virus que causan infecciones respiratorias que pueden ir desde el resfriado común hasta enfermedades más graves como el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS), el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) [1]. y COVID 19 es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus que se ha descubierto más recientemente. Brote en Wuhan (China) en diciembre de 2019 [2].

Ante la aparición de nuevas amenazas virales que producen enfermedades respiratorias y que por su fácil propagación se pueden convertir en pandemias, colapsando al mundo entero, como lo ocurrido en 2020 con la población mundial, se deben también encontrar nuevos mecanismos de fácil alcance y de bajo costo para la ciudadanía en general que sirvan para evaluación y control con alertas tempranas por medio de indicadores de tendencias de los registros de síntomas usando una App para que estos registros de síntomas se envíen a una Base de Datos en Cloud Computing (Nube) y que pueda servir para consulta para todo el público, especialmente para el personal médico, investigadores y autoridades públicas y privadas.

En la App los usuarios o pacientes podrían registrar sus síntomas todos los días formando un gran volumen de datos para observar patrones de comportamiento, a este gran volumen de datos se conoce como Big Data.

El registro de información relacionada con un tema específico, en este caso los síntomas, o las bases de datos son herramientas poderosas de trabajo capaces de proporcionar información actualizada sobre una población, ofreciéndonos una estimación de las tendencias y los riesgos recientes de proyección futura.

Hoy en día, se reconoce la necesidad de disponer de una información de alta calidad y exacta que actúe en la práctica de la clínica médica y facilite la labor de gestión de la sanidad.

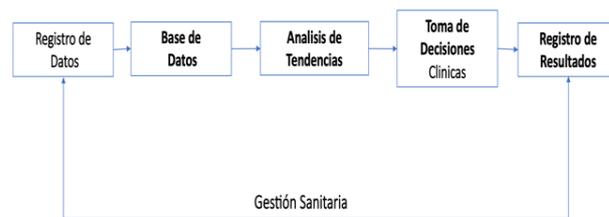


Figura 1. Diagrama de Flujo de la Información

Tanto los clínicos como los gerentes, consumidores e investigadores necesitan disponer de datos exactos y completos sobre pacientes claramente definidos y diferenciados, sobre trastornos o situaciones clínicas, intervenciones diagnósticas o terapéuticas y los resultados [3].

Los análisis de decisión necesitan esta información para incorporarla a sus modelos que serán las bases científicas de las políticas sanitarias y del manejo clínico de los pacientes [3].

Los registros pueden ser voluntarios, en cuyo caso más que registros verdaderos son recolección de datos. Las ventajas de los registros voluntarios es que suelen recogerse más datos y éstos más detallados, o pueden ser obligatorios, estos últimos suelen ser más esquemáticos, pero tienen la ventaja de que, precisamente por su obligatoriedad, no dependen del grado de participación individual. Además, los registros en función del número de pacientes o datos recogidos pueden ser más completos [3].

Todos los estudios médicos deben utilizar una base de datos como entrevistas, encuestas, historias clínicas. Las ventajas de este tipo de estudio usando las herramientas mencionadas son: bajo costo, accesible, es bueno asociando enfermedades poco comunes.

El problema más importante relacionado con la limitación de los registros o bases de datos es la tendencia a no dimensionar o estimar los recursos necesarios para su desarrollo, mantenimiento y análisis. Si no

existen recursos para cubrir los costos del establecimiento y mantenimiento de los registros asistencia y soporte técnico, se perderá la oportunidad de mejorar la calidad costo/beneficio de los cuidados sanitarios.

En la actualidad el uso del teléfono inteligente y del internet tiene un nivel de penetración en la población mundial mayor al 63%, en la Figura 2. Se puede apreciar el incremento de uso desde el año 2005 al 2021, realizado por la ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones) [4]. En Ecuador el uso del internet y el teléfono inteligente tiene una penetración del 94.65% según la ARCOTEL, Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones en Ecuador [5].

Este estudio nos permite poner en evidencia la situación epidemiológica del COVID-19 y otras enfermedades respiratorias en los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Industrial en la Universidad de Guayaquil, utilizando una App web, por lo que tendrá un aporte muy importante pues pondrá de manifiesto detalles de datos, valores, resultados, que requieren ser evaluados de forma técnica con la finalidad de plantear restricciones o mejoras para la contención de enfermedades virales en beneficio de la salud de los estudiantes, profesores o colaboradores en general que corren un riesgo latente de contagio. Este trabajo pretende dar su aporte mostrando los síntomas en línea y por medio de redes sociales dar sugerencias que minimicen los efectos y consecuencias de la epidemia, ante hechos concretos y alarmantes como la aparición de variantes del virus, la reinfección, la vacunación, las consecuencias secundarias en los que han superado la enfermedad, entre otros aspectos que de seguro se logran poner de manifiesto en el transcurso del estudio y del tiempo.

Metodología

La metodología de la investigación es tecnología aplicada, con un nivel de profundización explicativo y un diseño cuantitativo. La App Salud, es una aplicación en versión

Beta desarrollada con el auspicio de la empresa privada y alojada (Hosting) en un dominio en internet con el auspicio de la empresa privada también.

Tabla 1. Especificaciones del Sistema

Arquitectura	Cloud/Browser
Base de Datos	PostgreSQL
Sistema Operativo	Windows/Linux/MAC
Lenguaje de programación	CodeIgniter, framework de PHP

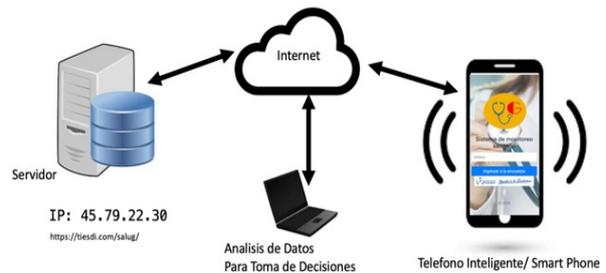


Figura 2. Diagrama de conexión

Las preguntas del cuestionario para la aplicación fueron tomadas de acuerdo a los síntomas indicados por la OMS. Se pidió a la Dirección de Tecnología la base de datos de los estudiantes, para cargarla en la aplicación usando un servidor robusto con las características y ventajas descritas en el artículo.

Se realizaron preguntas acerca de los síntomas y/o condiciones de acuerdo al siguiente listado:

1. ¿Tiene Fiebre?
2. ¿Tiene Tos?
3. ¿Tiene Dificultad para respirar?
4. ¿Estuvo en contacto con persona contagiada de COVID-19?
5. ¿Tiene congestión nasal?
6. ¿Tiene dolor muscular?
7. ¿Tiene malestar general?

8. ¿Estuvo cerca de personas de la tercera o edad o en asilos?
9. ¿Tiene enfermedad crónica, Corazón, Pulmón o Riñón?
10. ¿Tiene vómito o diarrea
11. ¿Perdió Gusto u Olfato?
12. ¿Lleva mas de 20 dias con cualquiera de los sintomas?

Las preguntas estuvieron disponibles para la población de la Facultad de Ingeniería Industrial, pudiendo acceder ingresando el número de cédula de cada estudiante en un servidor de una plataforma de IoT con el mismo listado de preguntas, en el enlace: <https://tiesdi.com/salug/>

La aplicación en la nube tuvo cargada la base de datos de los estudiantes, docentes y personal administrativo. Algunas de las ventajas del sistema:

- Ahorro en Infraestructura
- Disponibilidad 24/7
- Fácil actualización
- Confiabilidad de datos
- Flexibilidad de uso, en Smart phone, tablets, laptops, computadoras personales.
- Uso fácil y amigable.

Capacitación continua en redes sociales

Para tener mayor alcance en los usuarios también se realizó actividades de difusión de información y marketing con publicidad orgánica y pagada para llegar a más cuentas, una de las estrategias fue establecer el nombre de la App como marca, logo y redes sociales alcanzando a más de 10.000 cuentas de usuarios con el 94,7% de anuncios según las estadísticas de las redes sociales utilizadas.

También como parte complementaria de la aplicación se crearon redes sociales para la difusión de información, desde el 9 de noviembre de 2020:

- Facebook con más 2.9 mil millones de usuarios a nivel mundial, <https://www.facebook.com/App-Salug-105913667999374/>
- Instagram con más 1.4 mil millones de usuarios a nivel mundial, <https://www.instagram.com/salug.2020/>
- Twitter con más de 436 millones de usuarios a nivel mundial, <https://twitter.com/SalUG20>

Una App podría llegar a la mayoría de la población y se usaría para control por medio de encuestas diarias.

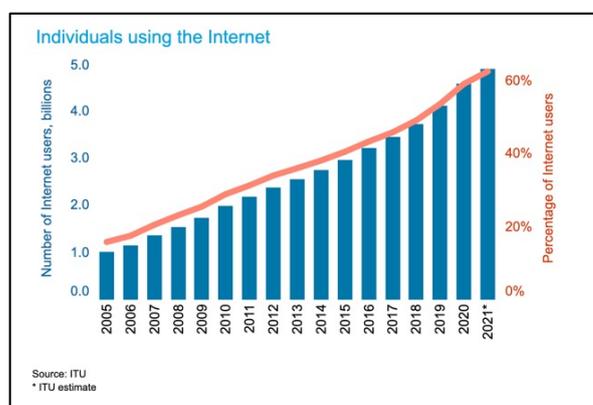


Figura 3. Uso de internet a nivel mundial

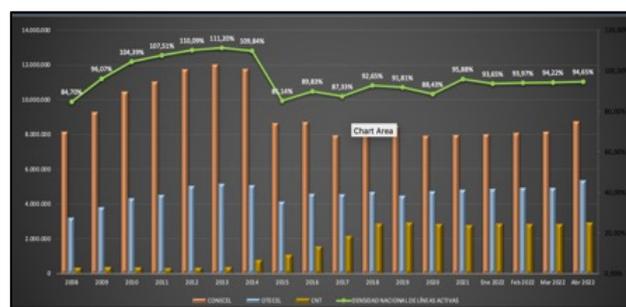


Figura 4. Uso del Servicio Móvil Avanzado

Fuente: Adaptado de Densidad de Línea y participación de mercado, por ARCOTEL, 2022, https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.arcotel.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2F2022%2F06%21.1.1-Lineas-activas-por-servicio_y_Densidad_May-2022.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK

Según la OMS, Organización Mundial de la Salud. La enfermedad por coronavirus (COVID-19) es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2. La mayoría de las personas infectadas por el virus experimentarán una síntomas respiratorios de leve a moderada y se recuperarán sin requerir un tratamiento especial. Sin embargo, algunas enfermarán gravemente y requerirán atención médica. Las personas mayores y las que padecen comorbilidades, como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias crónicas o cáncer, tienen más probabilidades de desarrollar una enfermedad grave [6]. Cualquier persona, de cualquier edad, puede contraer la COVID-19 y enfermar gravemente o morir.

La mejor manera de prevenir y ralentizar la transmisión es estar bien informado sobre la enfermedad y cómo se propaga el virus. Protegerse a sí mismo y a los demás de la infección manteniéndose a una distancia mínima de un metro de los demás, llevando una mascarilla bien ajustada y lavándose las manos o limpiándolas con un desinfectante de base alcohólica con frecuencia. Además de vacunarse [7].

Los principales síntomas del COVID-19 son: fiebre, dolor de cabeza, tos, asfixia, dolor muscular [8].

La App servirá para obtener un reporte de situación de acuerdo a los síntomas de la población de la Facultad de Ingeniería Industrial, y que podrá ser usada a nivel de Universidad y escalar a la ciudad y país ya que solo depende de la base de datos de usuarios que se cargará para esta.

Este trabajo de investigación para la contención de la COVID-19 y fue creada para poder tener un estado real de porcentajes de síntomas de la población estudiantil de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil.

Resultados

Los datos obtenidos de las encuestas diarias obtenidas en un periodo comprendido entre octubre de 2020 y enero de 2022, 15 meses.

Se procesaron en MATLAB, que es una plataforma de programación y cálculo numérico utilizada por millones de ingenieros y científicos para analizar datos, desarrollar algoritmos y crear modelos.

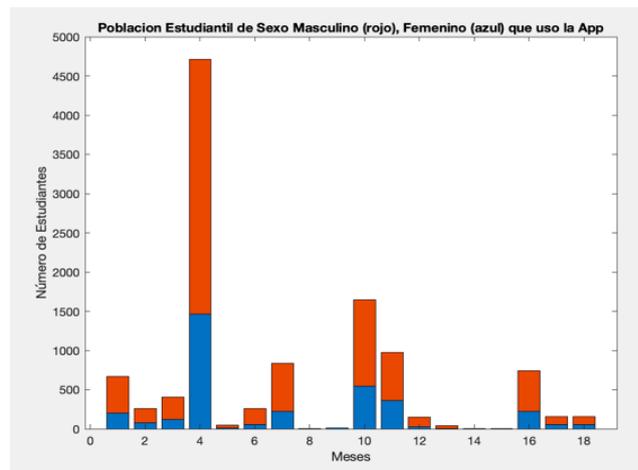


Figura 5. Población Estudiantes por Sexo

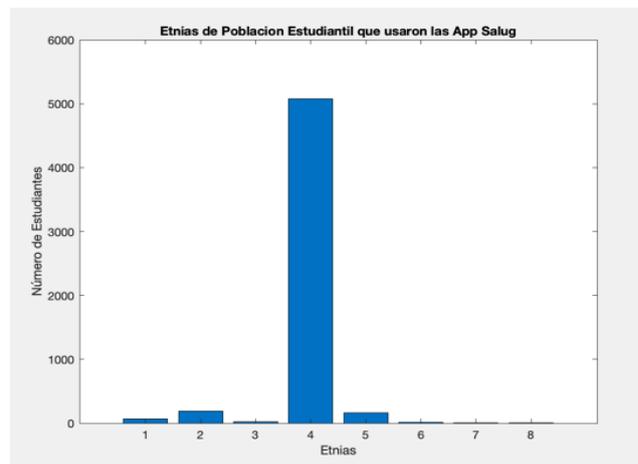


Figura 6. Población Estudiantes que usaron la App Salud

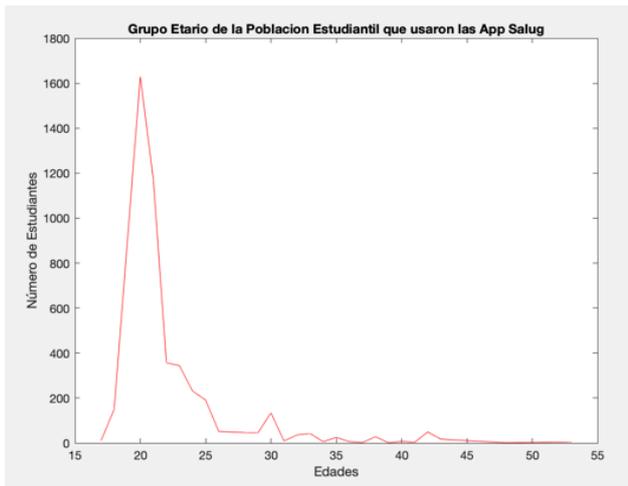


Figura 7. Distribución Etaria de los usuarios de la App Salug

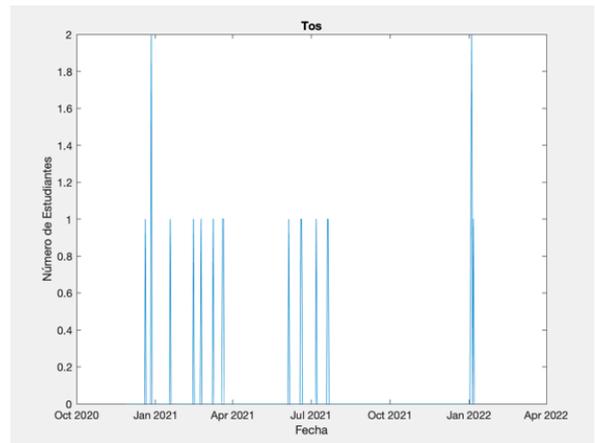


Figura 10. Población Estudiantes que usaron la App Salug con el síntoma: Tos

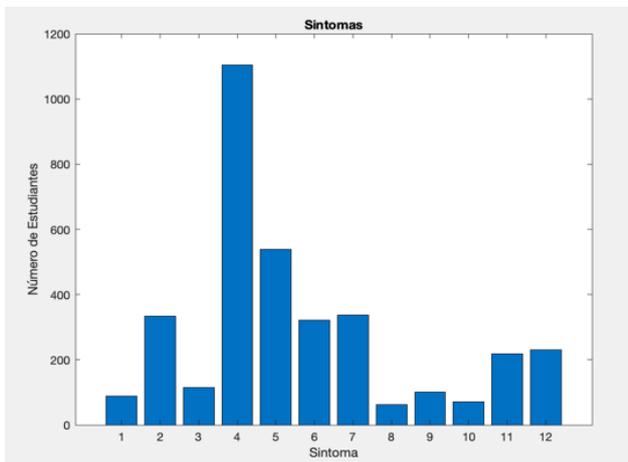


Figura 8. Síntomas de los Estudiantes que usaron la App Salug

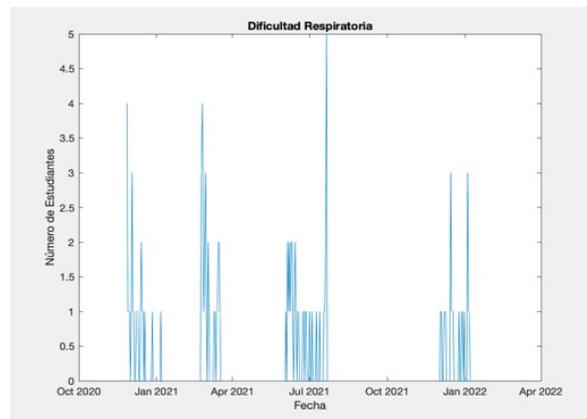


Figura 11. Población Estudiantes que usaron la App Salug con el síntoma: dificultad respiratoria

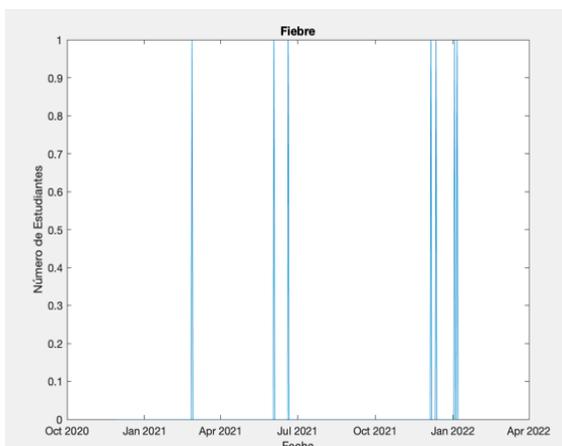


Figura 9. Población Estudiantes que usaron la App Salug con el síntoma: Fiebre

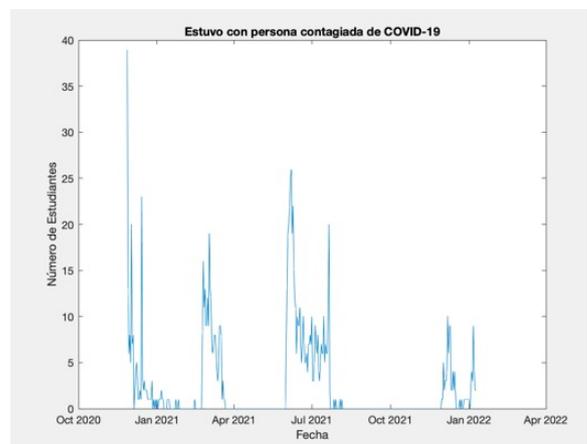


Figura 12. Población Estudiantes que usaron la App Salug con estuvieron cerca de una persona con COVID_19

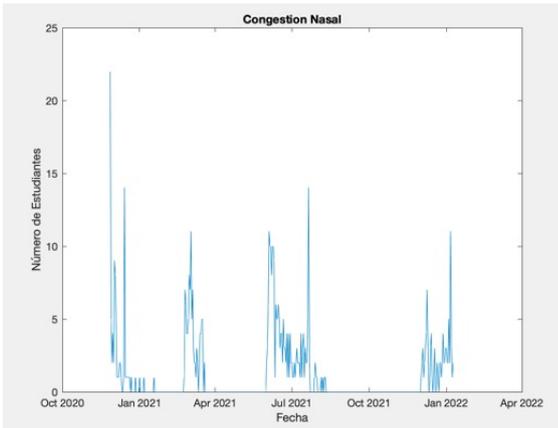


Figura 13. Población Estudiantes que usaron la App Salug con el síntoma: congestión nasal

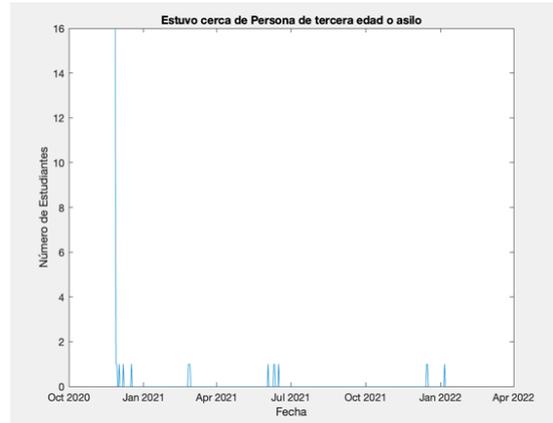


Figura 16. Población Estudiantes que usaron la App Salug y que estuvo cerca de una persona de la tercera edad o en un asilo

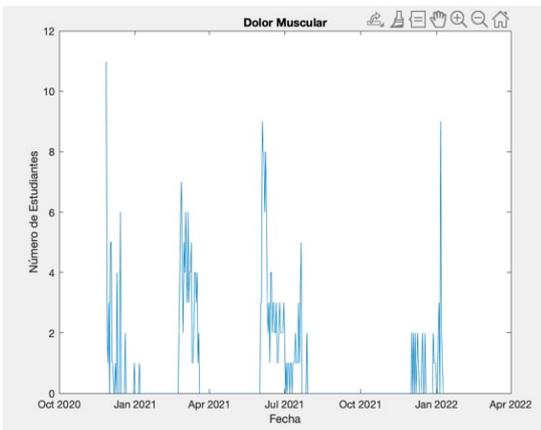


Figura 14. Población Estudiantes que usaron la App Salug con el síntoma: dolor muscular

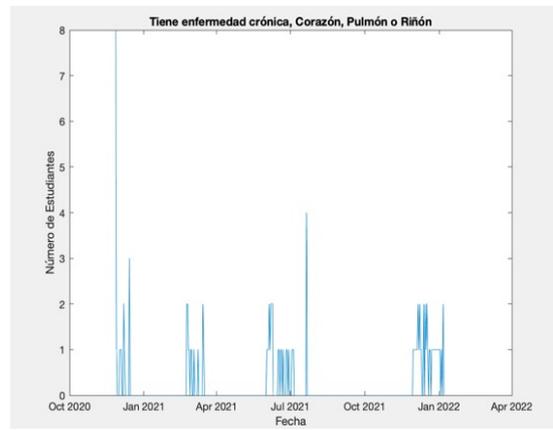


Figura 17. Población Estudiantes que usaron la App Salug con el síntoma: enfermedad crónica o de corazón, pulmón o riñón

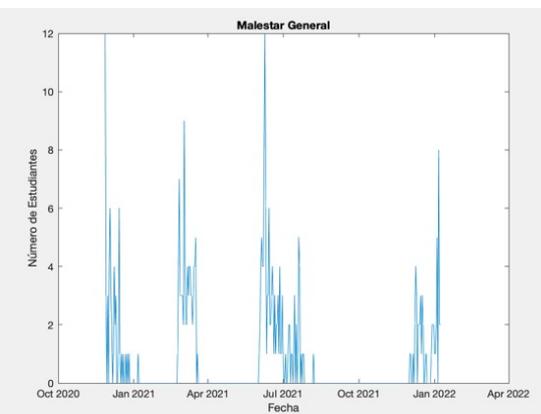


Figura 15. Población Estudiantes que usaron la App Salug con el síntoma: Fiebre

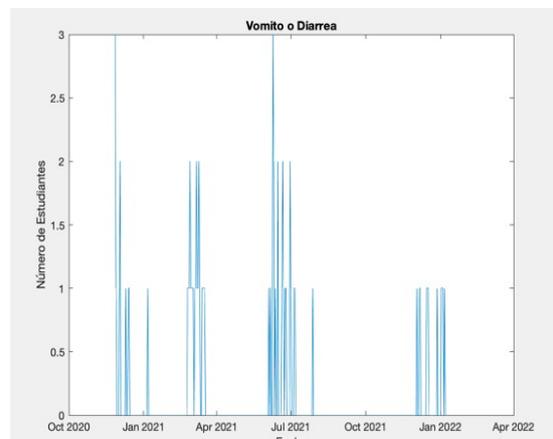


Figura 18. Población Estudiantes que usaron la App Salug con el síntoma: vomito o diarrea

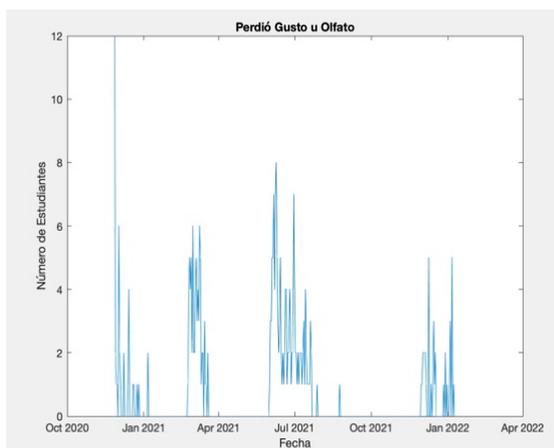


Figura 19. Población Estudiantes que usaron la App Salug con el síntoma: pérdida de gusto u olfato

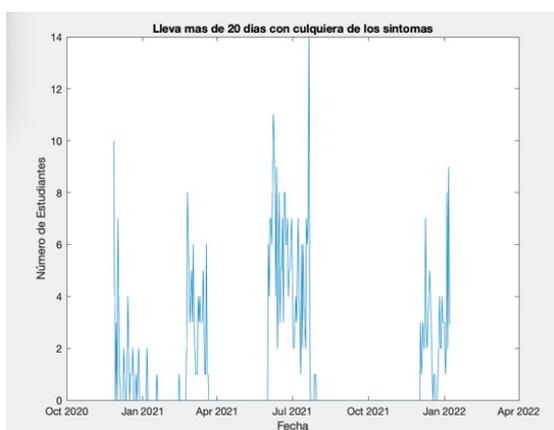


Figura 20. Población Estudiantes que usaron la App Salug con el síntoma: más de 20 días con cualquiera de los síntomas

Conclusiones

Nuestros resultados arrojan información clave para la toma de decisiones respecto al control de aforo dando indicadores diarios de síntomas. Con solo utilizar un teléfono inteligente se puede medir el nivel de penetración de una enfermedad de cualquier tipo, lo que elimina la necesidad de cualquier registro manual. Esta es una implementación económica y conveniente para monitorear los síntomas de una población para enfermedades contagiosas como el COVID_19. Con un conjunto de datos a

gran escala se mejoraría la confiabilidad de los datos, podría ser aplicado a universidades, empresas y ciudadanía en general.

Bibliografía

M. R. P. Abreu, J. J. G. Tejeda, y R. A. D. Guach, "Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19", *Rev. Habanera Ciencias Médicas*, vol. 19, núm. 2, pp. 1–15, 2020.

C. A. M. Quiroz, "Covid 19 efectos de una pandemia en mercados laborales del mundo", *Dominio las Ciencias*, vol. 6, núm. 4, pp. 827–839, 2020.

M. Planas, T. Rodríguez, y M. Lecha, "La importancia de los datos", *Nutr. Hosp.*, vol. 19, núm. 1, pp. 11–13, 2004.

ITU, "The ITU ICT SDG indicators", 2021. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/SDGs-ITU-ICT-indicators.aspx> (consultado el 1 de julio de 2023).

ARCOTEL, "Densidad de Línea y participación de mercado", 2022. https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.arcotel.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2F2022%2F06%2F1.1.1-Lineas-activas-por-servicio_y_Densidad_May-2022.xlsx&wdOrigin=BROWSE-LINK (consultado el 21 de julio de 2023).

J. C. V Valero, M. S. P. Vera, y J. M. R. Baque, "Revisión documental sobre la respuesta inmunitaria frente a SARS-COV-2", *Rev. Científica Arbitr. Multidiscip. PENTACIENCIAS*, vol. 4, núm. 5, pp. 344–351, 2022.

[N. M. Velásquez Flores, "Plan de intervención de enfermería en la vacunación Covid–19 en el centro de salud de San Antonio–Moquegua, 2021–2022", *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO*, 2022.

OMS, "Información básica sobre la COVID-19", 20-03-2023, 2023. <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19> (consultado el 21 de julio de 2023).



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NO-COMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

CITAR ESTE ARTICULO:

Laínez Bolaños, J. J., Santos Méndez, M. M., Fernández Avilés, I. A., & Argüello Cortéz, L. E. (2023). Análisis del uso de una App como recurso de apoyo para la contención de la propagación de enfermedades respiratorias en instituciones evaluando la situación de salud con la identificación y detección de síntomas. *RECIMUNDO*, 7(2), 279-288. [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(2\).jun.2023.279-288](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(2).jun.2023.279-288)