

Sistema inteligente para la detección del SARS CoV-2

Jahzeel Andre Yibale Toledo

18670121@iguala.tecnm.mx

Brenda Nataly Soto Hernández

18670027@iguala.tecnm.mx

Kevin Fernando Arrieta Lozano

17670047@iguala.tecnm.mx

Sindya Yadira Castillo Ortiz

sindya.castillo@iguala.tecnm.mx

Julio Cesar Flores Cabrera

julio.flores@iguala.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Iguala
Iguala de la Independencia – México

Correspondencia: 18670121@iguala.tecnm.mx

Artículo recibido 29 noviembre 2022 Aceptado para publicación: 29 diciembre 2022

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar Yibale Toledo, J. A., Soto Hernández, B. N., Kevin Fernando Arrieta Lozano, K. F., Castillo Ortiz, S. Y., & Flores Cabrera, J. C. (2023). Sistema inteligente para la detección del SARS CoV-2. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 11693-11704. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4224

RESUMEN

Actualmente se vivió una pandemia que sorprendió a todos, no se tenía forma de controlar al personal que lograba ingresar a instituciones, centros comerciales, hospitales, etc. Para lograr controlar el acceso de las personas y así evitar contagios masivos del virus, entre otras situaciones que se percataron en ese entonces. Debido a esa problemática surgida, se dio la idea de implementar un sistema que ayude a tener un control del acceso de las personas y con ayuda de un manejador de base de datos se guarde su información y los resultados que arroje al cuestionario que se desea aplica en esta aplicación, para así dar un resultado aproximado de la probabilidad que pueda tener un contagio o no del virus, y para ser más certero, que el encargado del acceso pueda tener manejo de los resultados y toman en cuenta el resultado que arroje la aplicación para dar acceso dependiendo de lo que marque la encuesta.

El presente trabajo tiene como principal objetivo el desarrollo de una aplicación móvil para prevenir el contagio por el virus "SARS-CoV-2" dentro del Instituto Tecnológico de Iguala. En el cual en la APP se pondrán mediante un cuestionario los síntomas del presente virus y los usuarios puedan responder cuál de los síntomas que han tenido y mediante sus respuestas determinar si es seguro su ingreso a la institución o no, al momento de ingresar el código QR que arroja al final de la encuesta y que guarda sus datos, esto lo hace más fácil de utilizar y más ágil. Además de agregar una adaptación para que sea utilizado en más pandemias posteriores, ya que esta pandemia (Covid19) no es el primer caso en el mundo que se logre dar a conocer, por eso tiene la función de ser implementada y adaptada para otros momentos, con otros posibles casos.

Palabras clave: *pandemia; covid 19; aplicación móvil; control de acceso.*

Intelligent system for the detection of SARS CoV-2

ABSTRACT

Currently there was a pandemic that surprised everyone, there was no way to control the staff who managed to enter institutions, shopping malls, hospitals, etc. To manage to control the access of people and thus avoid massive contagion of the virus, among other situations that were noted at the time. Due to this problem that arose, the idea was given to implement a system that helps control the access of people and with the help of a database administrator, save their information and the results that it throws in the questionnaire that is applied. . in this application, in order to give an approximate result of the probability that the virus may or may not be contagious, and to be more exact, that the person responsible for access may manage the results and take into account the result that the application pulls to give access depending on what the survey marks.

The main objective of this work is the development of a mobile application to prevent contagion by the "SARS-CoV-2" virus within the Technological Institute of Iguala. In which the symptoms of this virus will be put in the APP through a questionnaire and users will be able to answer which of the symptoms they have had and through their answers determine if it is safe to enter the institution or not, at the time of entering the QR code that is launched at the end of the survey and that saves your data, this makes it easier to use and more agile.

In addition to adding an adaptation to be used in more subsequent pandemics, since this pandemic (Covid19) is not the first case in the world to be disclosed, that is why it has the function of being implemented and adapted for other times, with other possible cases.

Keywords: *pandemic; covid 19; mobile application; access control.*

1. INTRODUCCION

La pandemia ha visibilizado las vulnerabilidades estructurales preexistentes y, a la vez viene generando vulnerabilidades específicas emergentes de esta nueva situación, ella constituye una situación disruptiva, que genera altos niveles de estrés individual y colectivo. Para muchas personas implica una situación trágica a causa de las pérdidas que deben afrontar, lo que es pérdida de seres queridos, de salud, vivienda, bienes y empleo. Entonces, se debe evitar a toda costa que el virus se siga propagando para poder mantener al personal de una institución sano y salvo del virus, y en contrapunto de acuerdo a la filósofa norteamericana Marta Nussbaum, “esta pandemia es una gran oportunidad para abrir nuestras vidas a las realidades de otros” (Alconada Mon, 2020).

A nivel internacional, como mencionan algunos investigadores como Guisado, Ares y Abdellah: “El uso de TIC en la COVID-19 nace en China. Allí se lanzó una aplicación móvil (app) que informaba de la localización de las personas en las dos semanas previas al contacto con personas con la COVID-19. Este modelo ha sido implantado en otros países como Corea del Sur, Europa y en América, lo anterior como una estrategia de contener la pandemia.” (2021); en general muchos investigadores como han apostado por que las TIC y Salud han sido, como nunca antes, un binomio clave para poder dar respuesta en las condiciones de emergencia vividas, como (Sampedro, 2020).

Las TICs, se han convertido en la posible respuesta a la contención de la pandemia, como lo menciona Anzules, Vásquez y Gavilanes:

“A medida que la pandemia de COVID-19 se extiende por todo el mundo, está causando impactos económicos y de salud sin precedentes en los tiempos modernos. Los cambios sustanciales introducidos en los procesos generales del país, han encontrado un respaldo prometedor en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). El empleo de las TIC es un imperativo casi universal para las instituciones actuales y la sociedad en general. El impacto de la pandemia de COVID-19, ha ilustrado aún más, la efectividad de las tecnologías para medir indicadores asociados a las medidas preventivas aprobadas en cada nación.” (2021), las diferentes medidas adoptadas han convertido a las TIC's en la herramienta clave en la prevención, como medida de control.

La APP busca desarrollar la conciencia social en las personas, para poder evitar los contagios, mediante la aplicación de una encuesta para la prevención de dicho virus, y

así tener un control de las personas autorizadas de ingresar a la institución para mantener al personal seguro.

Asimismo, se busca utilizar las tecnologías de la información para poder disminuir los costos de las pruebas del SARS-CoV-2 y gastos médicos en caso de infección. La aplicación no solo se podrá implementar para el SARS-CoV-2, si no para cualquier virus que en el futuro sea una amenaza para la humanidad, lo cual conlleva una visión disruptiva donde las TIC's en la pandemia, se han enfocado en contrarrestar las restricciones a las aglomeraciones de personas, donde las TIC minimizan y resuelven las limitaciones espacio-temporales para capacitar a los profesionales en salud y comunidad de acuerdo a (Aparicio Llanos 2009), la incursión de las TIC's en la educación surgió como una respuesta ya que según los datos mostrados por (Villén, 2020) la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la mayoría de los gobiernos han cerrado temporalmente las instituciones educativas como un intento para contener la propagación, un total de 188 cierres a nivel nacional. Esta acción está afectando a más del 91% de la población estudiantil del mundo, un total de 1.576.021.818 a fecha 12 de abril 2020. Lo cual al tratar de regresar a la normalidad ocasionó grandes retos en el regreso seguro para toda la población, principalmente estudiantes y docentes, dado que por la naturaleza del trabajo educativo es muy natural la aglomeración de personas en el ingreso a las instalaciones educativas y en algunos casos hasta en el salón de clase.

Por lo descrito anteriormente se planteó el objetivo general

Crear una aplicación móvil para prevenir el contagio por el virus "SARS-CoV-2" dentro del Instituto Tecnológico de Iguala. En dicha APP se pondrán los síntomas del presente virus y los usuarios puedan responder cuál de los síntomas han tenido y así determinar si es seguro que la persona acceda a la institución o no.

Y los objetivos específicos

- Disminuir la propagación del SARS-CoV-2.
- Utilizar las tecnologías de la información para el bien de la humanidad.
- Disminuir gastos médicos.

Esto permite que las personas creen conciencia de los síntomas que presenta el virus que llegue a estar, en nuestro caso conocer los síntomas del COVID 19(SARS-CoV-2), tener la responsabilidad de que la app es para ayudar a tener un monitoreo de las

personas que estén ingresando a un lugar, conocer el estado de la persona y la probabilidad que tiene de contagiar o no a más personas, además de crear la responsabilidad a la persona que sabe que ingresara a un sitio, ya tener su encuesta respondida unos minutos antes, porque tiene la facilidad de guardar el código QR para una mayor facilidad al ingresar, y un mejor manejo, y más rápido para el encargado.

La app Va dirigida a toda la población, como lo son adolescentes (12-18 años), jóvenes (14-26 años), adultos (27-59 años) y personas (60 años en adelante) e incluso para niños o personas con menos edad, esos casos se darían en caso de personal externa al lugar.

Fundamento teórico

Los Sistemas Expertos (SE)

Los Sistemas Expertos (SE) pueden ser considerados como un subconjunto de la IA (Rossini, 2000). El nombre Sistema Experto deriva del término “sistema experto basado en conocimiento”. Un Sistema Experto es un sistema que emplea conocimiento humano capturado en una computadora para resolver problemas que normalmente requieran de expertos humanos. Los sistemas bien diseñados imitan el proceso de razonamiento que los expertos utilizan para resolver problemas específicos. Dichos sistemas pueden ser utilizados por no-expertos para mejorar sus habilidades en la resolución de problemas.

Los SE también pueden ser utilizados como asistentes por expertos. Además, estos sistemas pueden funcionar mejor que cualquier humano experto individualmente tomando decisiones en una específica y acotada área de pericia, denominado como dominio (Turban, 1995).

A nivel internacional, el acoplamiento de las TICS y Apps, ha sido recurrente como una forma de afrontar la pandemia y de promover el libre tránsito de personas a partir de la aplicación de las mismas como lo explica Pasqualli: Argentina, por su parte, diseñó la app Cuidar COVID-19, que brinda información sobre los síntomas del coronavirus y las acciones de prevención de contagio. Este software, que fue descargado 5,1 millones de veces desde el 21 de marzo, también permite tramitar el certificado para circular libremente en provincias o distritos donde todavía existen restricciones de movimiento (2021).

Datos sobre el virus (COVID-19)

El COVID-19 es una enfermedad causada por un virus llamado SARS-CoV-2. Los síntomas más frecuentes del COVID-19 son respiratorios, muy parecidos a los de un resfriado, influenza o neumonía. El COVID-19 puede atacar a otras partes de su organismo además de sus pulmones y sistema respiratorio. Otras partes de su cuerpo también pueden verse afectadas por la enfermedad.

La mayoría de las personas con COVID-19 tienen síntomas leves, pero algunas se enferman gravemente. Algunas personas, incluso aquellas con síntomas leves o sin síntomas, pueden sufrir afecciones posteriores al COVID-19 - o "COVID-19 persistente". Los adultos mayores y las personas con ciertas afecciones subyacentes y otras condiciones tienen mayor riesgo de enfermarse gravemente a causa del COVID-19. Cientos de miles de personas murieron a causa del COVID-19 en los Estados Unidos. Las vacunas contra el COVID-19 son seguras y efectivas. Las vacunas le enseñan a nuestro sistema inmunitario a combatir el virus que causa el COVID-19.

Acerca del SARS-CoV-2

El virus que causa el COVID-19 es el SARS-CoV-2. Es parte de la familia de coronavirus, que incluyen virus comunes que causan diversas enfermedades, desde resfriados hasta enfermedades más graves (pero menos frecuentes) como el síndrome respiratorio agudo grave (SARS, por sus siglas en inglés) y el síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS, por sus siglas en inglés). Como muchos otros virus respiratorios, los coronavirus se propagan rápidamente a través de las gotitas respiratorias que proyecta desde su boca o nariz al respirar, toser, estornudar o hablar.

La palabra corona ("crown" en inglés) se refiere a la apariencia de los coronavirus por las proteínas S o espigas que sobresalen. Las proteínas S son importantes para la biología de este virus. La proteína S es la parte del virus que se adhiere a la célula humana para infectarla y esto permite que se replique dentro de la célula y se propague a otras células. Algunos anticuerpos pueden protegerlo del SARS-CoV-2 porque atacan estas proteínas S. Debido a la importancia de esta parte específica del virus, los científicos que secuencian el virus en sus investigaciones monitorean de manera constante las mutaciones que causan cambios en la proteína S, a través de un proceso llamado vigilancia genómica.

Datos sobre el sistema en relación de la detección del diagnóstico.

Si bien en algunos países el empleo de las TICS para la gestión de la pandemia, no se ha hecho esperar por ejemplo como menciona (Moreno, 2020) Re-Open Europe, es una herramienta, disponible en la web de la Unión Europea, está basada en los datos del Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades (ECDC). La información está disponible en 24 idiomas, muestra la evolución de la situación del coronavirus en cada país.

En informática, se conoce como software de sistema o software a la serie de programas preinstalados en el computador o sistema informático los cuales permiten interactuar con el Sistema Operativo (el software que rige el funcionamiento del sistema todo y garantiza su operatividad), para dar soporte a otros programas y garantizar el control digital del hardware.

Es posible lograr grandes avances respecto a la limitación de la pandemia de acuerdo a Osuna, Romero, Ozuna:

“la correcta integración de los sistemas nacionales y locales, la salud digital y la utilización de las (TIC) de uso frecuente– que facilitan la identificación eficaz, el reporte y análisis de casos y contactos; la búsqueda y detección tempranas de casos; y la identificación y el seguimiento de la población de riesgo” (2020).

Así mismo es fundamental, retomar la valoración que se realiza de las tics, con referencia a la pandemia como bien lo comenta (Cisneros, 2020) hemos de reconocer que el impacto tan devastador que ha tenido tanto en la salud, como en la sociedad, hubiera sido mucho peor si no tuviéramos al lado el apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

De acuerdo a algunos estudios como lo marca (Gil, 2021) el examen físico se puede encontrar fiebre, polipnea y reducción de la saturación de oxígeno. El examen pulmonar muestra pocas alteraciones en contraposición con la disnea del paciente (2021), por lo que este sistema, está diseñado para la capacidad de las personas para detectar y diagnosticar los síntomas del coronavirus, un síntoma común de esta enfermedad son fiebre, tos, neumonía en ambos pulmones y dificultad para respirar. Este sistema presenta los síntomas de la enfermedad, cuyo día se irá reconociendo síntomas, supervivencia y propagación, condiciones favorables de estos síntomas.

Para el diseño e implementación del sistema propuesto se utilizan clips y lenguajes de

sistema.

El sistema logra el diagnóstico de coronavirus, se puede aplicar al mostrar todos los síntomas en la lista y seleccionarlos para el análisis la enfermedad. El sistema le pedirá al usuario que elija los síntomas que aparecen en humanos de la lista. Luego haz clic en analizar botón para el diagnóstico el día de reconocer los síntomas, la supervivencia y la propagación, las condiciones favorables y la instantánea del estado. El sistema es fácil para las personas interesadas en el coronavirus para detectar y diagnosticar los síntomas que puede enfrentar esta enfermedad.

Por lo que la presente propuesta, se reafirma, como una opción más ratificando el poder de las TIC como herramientas fundamentales para amortiguar la crisis en el proceso productivo, pero al mismo tiempo debemos admitir el largo camino que nos queda por recorrer para integrar de manera racional estas tecnologías y hacer esos procesos productivos más resilientes (Ureña-López 2020)

2. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS O MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales y metodología

Se hará uso de un nuevo lenguaje de programación para programar dicha app, que se conoce como "Dart" el lenguaje de programación, en cual se utilizará la arquitectura limpia para tener una mejor estructura del código, y la app que se realizará será gracias al Frameworks "Flutter" que es un medio nuevo para poder crear apps nativas, es decir, para IOS y Android.

También se hará uso de una base de datos, en la cual se puede almacenar la información de la app, y para ello existen algunas empresas que ofrecen sus servicios de bases de datos, una de ellas es Google, la cual cuenta con Firebase, que ofrece servicios en la nube y te de brinda un servicio de base de datos, que es, Firestone (para almacenar información) y storage (para almacenar imágenes). Y, también se usará el servicio de Authentication de Firebase, para el inicio de sesión con diversas fuentes.

En los requerimientos del sistema, se hará uso de dispositivos móviles de gamas media (2Gb de RAM, versión de Android 4.4W en adelante y 150Mb de almacenamiento) y contar con una conexión a internet para poder enviar los resultados a la base de datos (BD).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se logró terminar la aplicación móvil con todos los objetivos y metas que se tenían en su implementación y propuesta en su funcionalidad. El sistema experto ya cuenta con su base de datos en donde almacena toda la información de los usuarios que se registren y sus respectivos resultados, también tienen la funcionalidad de creación de código QR personalizado para guardar su información, y con el lector de códigos QRs que también fue implementado para el que tendrá el acceso del monitoreo de todos los encuestados, ya se logra leer el código y obtener la información del usuario para rectificar si marca en verde (da acceso) o en rojo para verificar porque dio ese resultado y predominar su acceso o definitivamente ver si la probabilidad es demasiado mala para evitar su ingreso.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alconada Mon, H. (2020). Coronavirus. Martha Nussbaum: 'Esta pandemia es una gran oportunidad para abrir nuestras vidas a las realidades de otros'. Diario La Nación. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/el-mundo/coronavirus-martha-nussbaum-esta-pandemia-es-una-gran-oportunidad-para-abrir-nuestras-vidas-a-las-realidades-de-otros-nid2358310>
- Anzules, D. G. M., Vásquez, A. F. B., & Gavilanes, A. D. V. (2021). Empleo de la TIC para medir el impacto de las medidas preventivas de la Covid 19. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas, 14(3), 83-93.
- Aparicio Llanos, Amada. (2009). Las TIC y la pandemia de influenza: Desafío para la Salud Pública. Revista Costarricense de Salud Pública, 18(1), 1-4. Retrieved November 24, 2022, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292009000100001&lng=en&tlng=es.
- Herrera F. (2020) Inteligencia artificial para detectar COVID-19 en menos de un segundo sobre radiografías, <https://www.bbva.com/es>, <https://www.bbva.com/es/inteligencia-artificial-para-detectar-covid-19-en-menos-de-un-segundo-sobre-radiografias/>
- Centro para el control y la prevención de enfermedades. (2022). <https://espanol.cdc.gov/>: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/symptoms.html>

- Cisneros M.A. (2020) Las TIC, gran aliado para combatir la crisis sanitaria por el virus SARS-COV-2, I+S: Revista de la Sociedad Española de Informática y Salud, ISSN 1579-8070, Nº. 142 (Diciembre 2020), 2020 (Ejemplar dedicado a: El papel de las TIC en la gestión de la crisis por la COVID-19), págs. 14-15.
- Cornelio O.M., Gulín J., Bron B., Garcés J. (2020). Scielo. (S. d.-1. difuso, Productor), <http://scielo.sld.cu/>:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662020000400010
- Gil R., Bitar P., Deza C., Dreyse J., Florenzano M., Ibarra C., Jorquera J., Melo J., Olivi H., Parada M., Rodríguez J.C., Undurraga A., (2021) CUADRO CLÍNICO DEL COVID-19, Revista Médica Clínica Las Condes, Volume 32, Issue 1, 2021, pp. 20-29
- Guisado-Clavero, M., Ares-Blanco, S., & Abdellah, L. D. B. (2021). Uso de aplicaciones móviles y páginas web para el diagnóstico de la COVID-19 en España. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 39(9), 454-457.
- Intramed. (02 de diciembre de 2021). <https://www.intramed.net/>:
[https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=99784#:~:text=Un%20Oreloj%20inteligente%20\(que%20monitoriza,del%20inicio%20de%20los%20s%20C3%ADntomas.](https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=99784#:~:text=Un%20Oreloj%20inteligente%20(que%20monitoriza,del%20inicio%20de%20los%20s%20C3%ADntomas.)
- ISGlobal. (12 de junio de 2020). (s. d. COVID-19, Productor) <https://www.isglobal.org/>:
<https://www.isglobal.org/-/expertos-en-salud-publica-proponen-un-sistema-de-evaluacion-para-mejorar-la-respuesta-a-brotos-de-covid-19>
- Mayo Clinic. (25 de junio de 2020), de <https://www.mayoclinic.org/>:
<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/coronavirus/symptoms-causes/syc-20479963>
- Moreno, O. (2020) Re-Open EU: una herramienta sobre la situación sanitaria en los países europeos, Foro de Salud conectada, [Publicación en un foro en línea].
- Pasqualli M.(2021), Las apps de movilidad, aliadas en la lucha contra el coronavirus en Latinoamérica. Disponible en <https://es.statista.com/grafico/23026/apps-de-covid-19-mas-descargadas-en-latinoamerica/> 26-Agostio-2021
- Organización mundial de la salud. (2021), de <https://www.who.int/>:
<https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/q-a-coronaviruses>

- Pérez, B. G. (04 de febrero de 2021). Eventos.ucm. (G. I. Interdisciplinar, Editor, S. e. COVID-19, Productor, & UCM FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS, PLAZA CIENCIAS, MADRID, ESPAÑA), eventos.ucm.es: <https://eventos.ucm.es/60359/detail/sistema-experto-para-la-monitorizacion-del-covid-19.html>
- Osuna, B. G., Romero, P. M. A., & Ozuna, M. J. G. (2020). El coronavirus y la salud como derecho humano al hilo de las TIC: Ecuador y Brasil. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E32), 387-399.
- Sampedro Z.P. (2020) Las TIC ante una crisis sanitaria, I+S: *Revista de la Sociedad Española de Informática y Salud*, ISSN 1579-8070, Nº. 142 (Diciembre 2020), 2020 (Ejemplar dedicado a: El papel de las TIC en la gestión de la crisis por la COVID-19), págs. 6-7.
- Ureña-López (2020), Las TIC, el gran aliado para combatir la crisis del coronavirus. Ideal. Corporación de Medios de Andalucía, S.A.-España. Disponible en: <https://www.ideal.es/opinion/gran-aliado-combatir-20200518133932-nt.html?ref=https:%2F%2Fwww.ideal.es%2Fopinion%2Fgran-aliado-combatir-20200518133932-nt.html>
- Villén, C. (2020). El profesorado y las tecnologías en tiempos de confinamiento por la pandemia Covid-19. Creencias sobre actitudes, formación, competencia digital e importancia de las TIC en educación. Salamanca: Universidad de Salamanca.