



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
"DR. WITREMUNDO TORREALBA"
SEDE ARAGUA



**APLICACIÓN MÓVIL PARA EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE
PRESENTAR COVID-19**

Autores:

Br. Gina Pérez

Br. Alison Partera

Br. María Cecilia Pérez

Br. Mercedes Mariella

Br. Ángel Oropeza



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
"DR. WITREMUNDO TORREALBA"
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN II




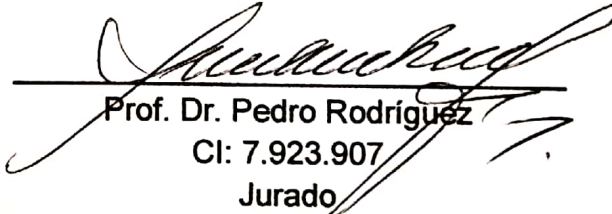
Maracay, 26 de Octubre 2021

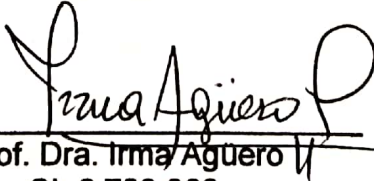
ACTA DE APROBACIÓN

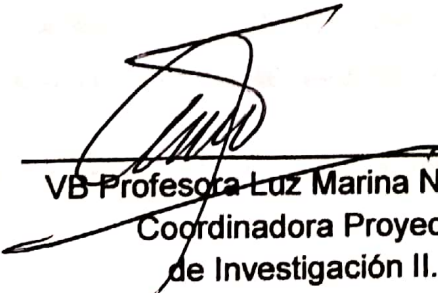
Nosotros, los abajos firmantes, miembros del jurado evaluador, designado por la Coordinación de Proyecto de Investigación II, por delegación del Consejo de Escuela de la Sede Aragua "Witremundo Torrealba" para evaluar el Trabajo de Investigación titulado "APLICACIÓN MÓVIL PARA EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE PRESENTAR COVID-19", realizado por los autores Mercedes Mariella, CI: 22953027; Ángel Oropeza, CI: 25254907; Alison Partera, CI: 23784795; María Cecilia Pérez CI: 25858079 y Gina Pérez CI: 24814811, hacemos constar que una vez revisado el trabajo escrito, el cual es un Informe de publicación de revista, también hemos asistido a la exposición oral e interrogado a los autores, por lo que podemos afirmar que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos por los reglamentos respectivos y en consecuencia lo declaramos **APROBADO**

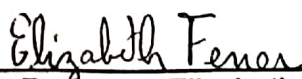
En Maracay, a los 26 días del mes de Octubre del año 2021.


Prof. Dr. Maiqui Flores
CI: 9.433.134
Jurado


Prof. Dr. Pedro Rodríguez
CI: 7.923.907
Jurado


Prof. Dra. Irma Agüero
CI: 8.729.360
Tutora


VB Profesora Luz Marina Navarrete
Coordinadora Proyecto
de Investigación II.


VB. Profesora Elizabeth Ferrer
Directora de Investigación y
Producción Intelectual



Maracay, Octubre 2021

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
"DR. WITREMUNDO TORREALBA"
SEDE ARAGUA



APLICACIÓN MÓVIL PARA EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE PRESENTAR COVID-19z

Asesor metodológico:

Dr. Maiqui Flores

Tutora científica:

Dra. Irma Agüero

Autores:

Br. Gina Pérez

Br. Alison Partera

Br. María Cecilia Pérez

Br. Mercedes Mariella

Br. Ángel Oropeza

Maracay, Octubre 2021



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
“DR. WITREMUNDO TORREALBA”
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN II**



Maracay, Octubre 2021

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR CIENTÍFICO

En mi carácter de Tutor Científico del Trabajo titulado: “APLICACIÓN MÓVIL PARA EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE PRESENTAR COVID-19” cuyos autores son los Bachilleres: Mercedes Mariella, CI: 22953027; Ángel Oropeza, CI: 25254907; Alison Partera, CI: 23784795; María Cecilia Pérez CI: 25858079 y Gina Pérez CI: 24814811 para optar al Título de Médico Cirujano.

Considero que el mismo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación escrita y presentación oral por parte del jurado designado.

Dra. Irma Agüero
C.I. 8.729.360



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
"DR. WITREMUNDO TORREALBA"
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN II



Maracay, 26 de Octubre 2021

ACTA DE APROBACIÓN

Nosotros, los abajo firmantes, miembros del jurado evaluador, designado por la Coordinación de Proyecto de Investigación II, por delegación del Consejo de Escuela de la Sede Aragua "**Witremundo Torrealba**" para evaluar el Trabajo de Investigación titulado "**APLICACIÓN MÓVIL PARA EVALUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE PRESENTAR COVID-19**", realizado por los autores Mercedes Mariella, CI: 22953027; Ángel Oropeza, CI: 25254907; Alison Partera, CI: 23784795; María Cecilia Pérez CI: 25858079 y Gina Pérez CI: 24814811, hacemos constar que una vez revisado el trabajo escrito, el cual es un Informe de publicación de revista, también hemos asistido a la exposición oral e interrogado a los autores, por lo que podemos afirmar que dicho trabajo cumple con los requisitos exigidos por los reglamentos respectivos y en consecuencia lo declaramos **APROBADO**

En Maracay, a los 26 días del mes de Octubre del año 2021.

Prof. Dr. Maiqui Flores
CI: 9.433.134
Jurado

Prof. Dr. Pedro Rodríguez
CI: 7.923.907
Jurado

Prof. Dra. Irma Agüero
CI: 8.729.360
Tutora

VB Profesora Luz Marina Navarrete
Coordinadora Proyecto
de Investigación II.

VB. Profesora Elizabeth Ferrer
Directora de Investigación y
Producción Intelectual

RESUMEN

Aplicación Móvil para Evaluación y Clasificación de Riesgo de Presentar COVID-19

Autores: Gina Pérez, Alison Partera, María Cecilia Pérez, Mercedes Mariella, y Ángel Oropeza

Asesor metodológico: Dr. Maiqui Flores

Tutora científica: Dra. Irma Agüero

Maracay, Octubre de 2021

Introducción: En la pandemia por COVID-19 cobra importancia la telemedicina y las aplicaciones móviles (*app*) como alternativa a la atención médica presencial. **Objetivo:** Creación de una aplicación móvil para evaluar y clasificar el riesgo de presentar COVID-19. **Métodos:** Estudio realizado como Proyecto Factible, apoyado en una investigación tipo documental de carácter descriptivo durante los años 2020 y 2021. Se estableció la pertinencia de creación de una *app* para evaluar el riesgo de presentar COVID-19 mediante una encuesta. Se realizó un análisis de factibilidad operacional, tecnológica, organizacional y epidemiológica. Para el diseño de la propuesta, posterior a una revisión bibliográfica, se realizó un instrumento a base de datos clínicos y epidemiológicos, para crear una escala de riesgo, que se usaría posteriormente en la creación de una *app*. **Resultados:** En la encuesta destinada a determinar la pertinencia, se obtuvo participación de 261 personas, cuyo 98,1% considero pertinente su creación; el 97,3% afirmó que, de existir, la usarían; el 96,9% indicó que registrarían sus datos clínicos, y el 67,4% refirió preferir hacerlo anónimamente. Se consultó con expertos médicos para asignar un puntaje en base a la frecuencia e importancia de los principales datos clínicos-epidemiológicos para construir una escala de riesgo. Posteriormente, con ayuda de un programador, se creó la *app* denominada E-COVID. **Discusión:** Se determinó que el proyecto era pertinente, factible y aplicable. La escala de riesgo se integró a E-COVID, disponible para sistema operativo Android, permitiendo a usuarios conocer su nivel de riesgo y recomendaciones según corresponda.

Palabras Clave: COVID-19, Aplicación Móvil, Escala de riesgo, Telemedicina.

ABSTRACT

Mobile Application For Assessment And Classification Of Risk Of Presenting COVID-19

Authors: Gina Pérez, Alison Partera, María Cecilia Pérez, Mercedes Mariella, and Ángel Oropeza

Methodological Tutor: Dr. Maiqui Flores

Scientific Tutor: Dr. Irma Agüero

Maracay, October 2021

Introduction: During the COVID-19 pandemic, telemedicine and mobile applications (*app*) have taken vital importance, as an alternative to in-person medical care.

Objective: To create a mobile application to assess and classify the risk of presenting COVID-19. **Methods:** Study made as a Feasible Project, supported by a descriptive documentary investigation, executed during the years 2020 and 2021. The project establishes the need of the creation of an app that evaluates through a survey, the risk of presenting COVID-19. An operational, technological, organizational and epidemiological feasibility analysis was elaborated. After a literature review, a instrument was developed for the design of the proposal, based on clinical and epidemiological data to create a risk scale, which would be later used in the making of the app. **Results:** In a survey aimed at determining the need of the app, a participation of 261 people was obtained, where 98.1% considered the creation of a COVID-19 risk analyzing app useful; 97.3% affirmed that, if said app existed, they would use such digital tool; 96.9% indicated they would actively input clinical data into the app, and 67,4% expressed a preference for their data to remain private. Medical experts were consulted to facilitate the task of developing a score system, based on the frequency and importance of the main clinical-epidemiological data, in order to construct a risk scale. Subsequently, with the help of a programmer, the *app* called E-COVID was created. **Discussion:** It was determined that the project is pertinent, feasible and applicable. The risk scale was integrated into E-COVID, available for Android operating system, an app that allows its users to learn their level of risk and recommendations according to the result.

Keywords: COVID-19, Mobile Application, Risk scale, Telemedicine.

INTRODUCCIÓN

En diciembre del 2019, en Wuhan, China, se alertó de un brote epidémico de neumonía de etiología desconocida. El virus causante se aisló a través de pruebas de reacción en cadena de polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) y se le denominó Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Grave (SARS-CoV-2); la enfermedad que causa fue designada como COVID-19 y debido a su amplia expansión se declara como pandemia el 11 de marzo de 2020, por medio de la Organización Mundial de la Salud (OMS).¹

Hasta el 20 de agosto 2021, fueron notificados 210.112.064 casos acumulados confirmados de COVID-19 a nivel global, incluyendo 4.403.765 defunciones, de los cuales 39% de los casos y 47% de las defunciones fueron aportadas por el continente Americano.² En Venezuela, hasta la fecha del 30 de agosto 2021, según información aportada por el Ministerio del Poder Popular para La Salud de Venezuela, se registra un total de 334.343 casos acumulados, donde el 96% corresponde a pacientes recuperados y un total de 4.010 fallecidos.³

El SARS-CoV-2 se transmite de persona a persona a través de gotas que se producen al toser, estornudar y hablar (mayor a 5 micras) y por contacto de estas con las mucosas (boca, nariz o conjuntiva). La transmisión aérea implica la presencia del microorganismo en el núcleo de una gota que sufre evaporación (partículas menores a 5 micras) y puede permanecer en el aire por tiempos más prolongados y viajar a más de un metro de distancia. Esto ocurre en circunstancias específicas que generan aerosoles tales como intubación endotraqueal, nebulización, ventilación manual durante la intubación, entre otros.⁴

Aún no se conoce con exactitud la proporción de personas que se infectan por el SARS-CoV-2 y permanecen asintomáticas. En el caso de los pacientes que presentan COVID-19 sintomático, el 80% padece enfermedad leve (40%) o moderada (40%); aproximadamente el 15% desarrolla enfermedad grave con requerimiento de oxigenoterapia, y el 5% llega al estado crítico precisando cuidados intensivos.⁵

Los síntomas más comunes atribuidos a la COVID-19 son fiebre, fatiga y tos seca. De los pacientes hospitalizados, el 26% requieren ser tratados en una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI); de estos, aproximadamente el 60% desarrollan insuficiencia respiratoria y el 31% desarrollan shock.⁶

Las personas de más de 60 años y las que padecen afecciones médicas subyacentes, como hipertensión arterial, cardiopatías, patologías pulmonares, diabetes, obesidad o cáncer, corren un mayor riesgo de presentar COVID-19 grave. Sin embargo, cualquier persona, a cualquier edad, puede cursar esta presentación de la enfermedad e incluso, fallecer.⁷

No existen actualmente terapias específicas comprobadas disponibles, más allá de los cuidados de soporte.⁸ La OMS ha publicado medidas para reducir la transmisión del virus, incluyen: mantener al menos un metro de distancia de otras personas; evitar tocarse los ojos, la nariz y la boca. Para reducir las posibilidades de infectarse, usar una mascarilla facial (especialmente en público) y evitar compartir artículos personales del hogar.⁹

Dado el contexto actual de salud, donde las actividades deben ser replanteadas y adaptadas a la nueva realidad dispuesta por la llegada del SARS-CoV-2, nace la necesidad de la creación de un canal de atención donde, conservando la distancia social, se pueda brindar información y obtener atención médica oportuna sin costo alguno. Es por esto que la Universidad de Carabobo Sede Aragua crea, en marzo del año 2020, el Comité de Atención y Servicio, el cual propone la atención de personas por vía telefónica, empleando la telemedicina.^{10, 11}

La telemedicina es considerada como una aplicación de la medicina general y la mediación a distancia entre médico y paciente, en la que los datos que resultan de la consulta clínica son transmitidos de un lugar a otro mediante el empleo de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC).¹²

Gracias a la tecnología, el sector sanitario tiene la posibilidad de transformarse para ofrecer servicios más individualizados, participativos y preventivos. Dentro de este contexto, el fenómeno de las aplicaciones móviles (*app*)

resulta muy prometedor.¹³ Existen más de 165.000 *app* relacionadas con la salud a disposición de los pacientes, que promueven su empoderamiento y reducen los costes sanitarios.¹⁴

En el contexto actual de pandemia, cobra vital importancia la telemedicina y las *app* como herramientas para preservar la salud pública, y mantener la distancia social sin dejar desatendida a la población que experimentará un aumento en la necesidad de asistencia médica. Se han creado instrumentos que permitan el diagnóstico sugestivo y seguimiento de COVID-19 de forma remota. A continuación se citan algunos estudios que validan lo anteriormente dicho:

Guisado-Clavero M, et al.¹⁵ en el trabajo titulado “Uso de aplicaciones móviles y páginas web para el diagnóstico de la COVID-19 en España”, se realizó un análisis de 6 *app* y 4 páginas web pertenecientes a dicho país, dirigidas a realizar un seguimiento o diagnóstico de presunción de COVID-19 a través de un cuestionario. El contenido a identificar y comparar entre las herramientas digitales eran: características sociodemográficas y epidemiológicas, antecedentes patológicos, síntomas, y realización de diagnóstico y seguimiento. Se concluyó que existen muchas diferencias entre los cuestionarios, sin embargo todos coinciden en interrogar la tríada clásica de síntomas: fiebre, tos y disnea.

Zens M et al.¹⁶ en el trabajo titulado “*App-Based Tracking of Self-Reported COVID-19 Symptoms: Analysis of Questionnaire Data*”, se creó una herramienta de autoevaluación para COVID-19 mediante una *app*, que consiste en un cuestionario, el cual fue completado por 11.829 participantes. El 2,46% de los participantes declararon haberse sometido a una prueba de RT-PCR para SARS-CoV-2, donde el 0,55% informó resultados positivos, los mismos tenían, en promedio, 5,63 síntomas. Se identificó escalofríos, fiebre, pérdida del olfato, náuseas y vómitos y disnea como los cinco predictores más fuertes de COVID-19.

Galloway JB et al.¹⁷ en el trabajo titulado “*A clinical risk score to identify patients with COVID-19 at high risk of critical care admission or death: An observational cohort study*”, se llevó a cabo un estudio de cohorte observacional de 1157 pacientes hospitalizados, donde se identifican valores predictores

demográficos, clínicos y paraclínicos que permitieron desarrollar una puntuación de riesgo, donde los que obtuvieron 4 puntos o más correspondieron a una incidencia acumulada de 28 días de hospitalización en UCI o muerte del 40,7%, frente al 12,4% para puntuaciones inferiores a 4, resultando útil esta valoración para informar sobre la atención y estratificación de pacientes en ensayos clínicos.

Huang D et al.¹⁸ en el trabajo titulado "*A novel risk score to predict diagnosis with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in suspected patients: A retrospective, multicenter, and observational study*", diseñó una puntuación de riesgo para el diagnóstico de COVID-19 en pacientes sospechosos. Este estudio incluyó a 475 pacientes hospitalizados, de los cuales 336 cursaron con COVID-19 confirmado por RT-PCR y 139 pacientes pertenecieron al grupo control. Se establecieron 9 factores de riesgo independientes que incluían antecedente de exposición epidemiológica y fatiga. La puntuación de riesgo creada fue de 2 a 45 puntos, con un valor de corte de 20, cuya especificidad fue de 0,866 y sensibilidad de 0,813, concluyendo en un puntaje de riesgo con capacidad predictiva prometedora para el diagnóstico.

Dado el contexto actual de pandemia por COVID-19, la cual es una enfermedad altamente contagiosa, potencialmente mortal, y que genera una sobrecarga del Sistema Nacional de Salud, se hace prioritario mantener la distancia social; por lo cual es imperativo desarrollar alternativas a la atención médica presencial, que permitan desaturar los centros médico asistenciales.

Alrededor del mundo ya se han empleado instrumentos para valorar el riesgo de presentar COVID-19 basándose en distintos parámetros, sin embargo, se plantea la utilidad de una herramienta que permita al público en general, conocer su riesgo de estar presentando esta enfermedad, exclusivamente mediante la anamnesis, través de una vía que sea accesible y remota.

Por lo antes dicho, esta investigación tiene como objetivo principal crear una aplicación móvil para evaluación y clasificación de riesgo de presentar COVID-19. A través de los siguientes objetivos específicos: conocer la pertinencia de diseñar una aplicación móvil que evalúe y clasifique el riesgo de presentar COVID-19; analizar la factibilidad del empleo de dicha aplicación móvil; determinar a través de una revisión

bibliográfica, la clínica, epidemiología y prevención de COVID-19; elaborar una propuesta de instrumento y crear una aplicación móvil, que clasifique el riesgo del usuario de presentar COVID-19.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo bajo la modalidad de Proyecto Factible apoyado en una investigación tipo documental de carácter descriptivo, durante los años 2020 y 2021. Las fases del proyecto factible que se cumplieron fueron:

Se cumplió con una fase diagnóstica en la cual se elaboró una encuesta de 4 preguntas, de opción cerrada, dicotómicas. Esta encuesta estuvo abierta al público en general, cuyo único criterio de inclusión fue la edad mayor a 18 años.

Los resultados fueron transcritos en una base de datos en Excel y luego exportados al paquete estadístico EPI INFO 3.5.1 para el correspondiente análisis estadístico, obteniéndose los valores de frecuencia, porcentaje y mediana para la variable cuantitativa de edad y frecuencia, porcentaje e intervalo de confianza para las variables cualitativas.

Se realizó un análisis de factibilidad del proyecto que fue dado por medio de la evaluación operacional, tecnológica, organizacional, institucional y epidemiológica.

Se procedió a realizar un instrumento a base de datos clínico-epidemiológicos, relevantes para llegar a una aproximación diagnóstica, luego de una revisión bibliográfica de artículos científicos indexados y no indexados. Posteriormente se elaboró una escala de riesgo para facilitar el diagnóstico y orientación respecto a la conducta más apropiada a seguir.

Por último, apoyados en un especialista en informática se elaboró una aplicación móvil que estima el nivel de riesgo de presentar COVID-19. Esto se realizó mediante la metodología "Scrum" para el desarrollo de software. Las herramientas de desarrollo utilizadas fueron MIT App Inventor 2 de Google Labs, un entorno de desarrollo de software gratuito y de código abierto para la elaboración

de aplicaciones destinadas al sistema operativo Android y la base de datos TinyDB, un componente de almacenamiento de datos persistente para la aplicaciones, lo que permite que los datos guardados dentro de esta se mantengan disponibles cada vez que se abra la aplicación.

RESULTADOS

En la fase diagnóstica se tuvo como objetivo general el evaluar la pertinencia en cuanto a la creación de una aplicación móvil, que permita evaluar riesgo de presentar COVID-19, a través de una encuesta en Google Forms. Mediante los objetivos específicos: establecer la utilidad de la creación de una aplicación móvil para conocer y evaluar su riesgo de estar presentando COVID-19; criticar el uso de una aplicación móvil para conocer y evaluar su riesgo de presentar COVID-19; considerar el registro de los usuarios en una aplicación móvil para conocer y evaluar su riesgo de presentar COVID-19 y comparar la preferencia de los usuarios en cuanto a registrar sus datos personales o hacerlo de manera anónima.

La muestra total obtenida fue de 261 encuestados, distribuidas en 178 (68,8%) femeninos, y 83 (31.4%) masculinos, con edades comprendidas entre los 18 y 76 años, con una mediana de 25 años.

En relación a la utilidad de la creación de una aplicación móvil el 98,1% afirmó como positiva la creación de la misma (Figura 1).

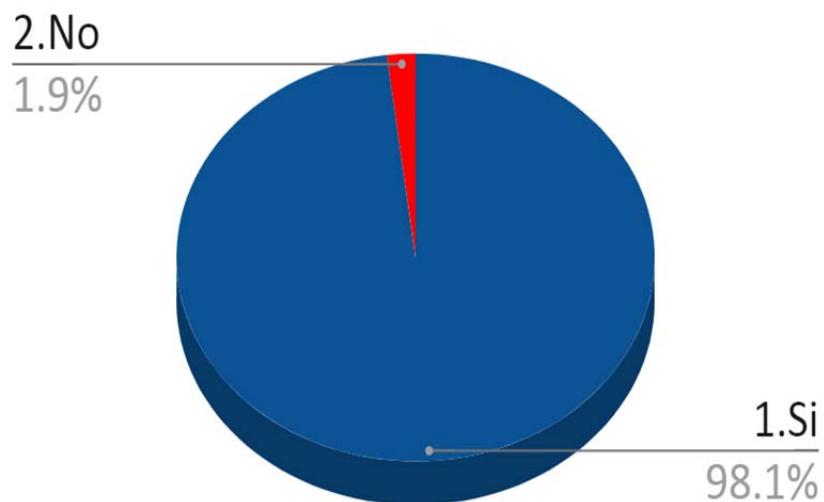


Figura 1. Utilidad de la creación de una aplicación móvil para conocer y evaluar riesgo de presentar COVID-19.

En cuanto al uso potencial de la aplicación móvil para conocer y evaluar riesgo de estar presentando COVID-19 el 97,3% aseguró que la usaría (Figura 2).

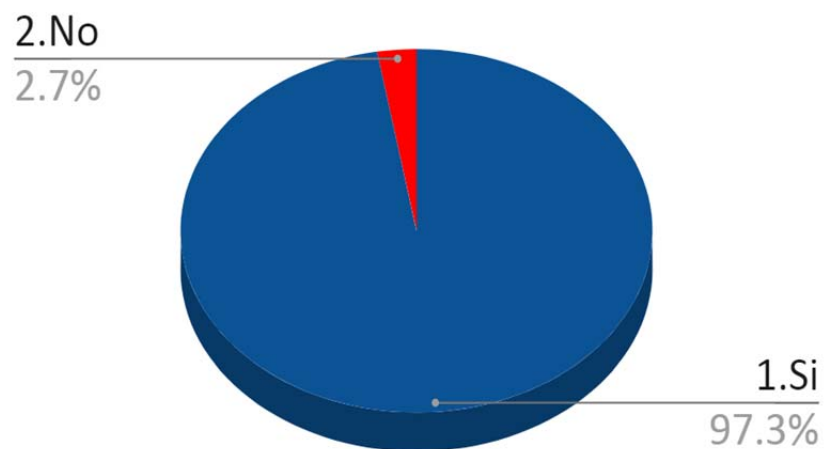


Figura 2. Uso de una aplicación móvil para conocer y evaluar riesgo de presentar COVID-19.

El 96,9% (253 personas) estuvo de acuerdo con registrarse en la aplicación (Figura 3).

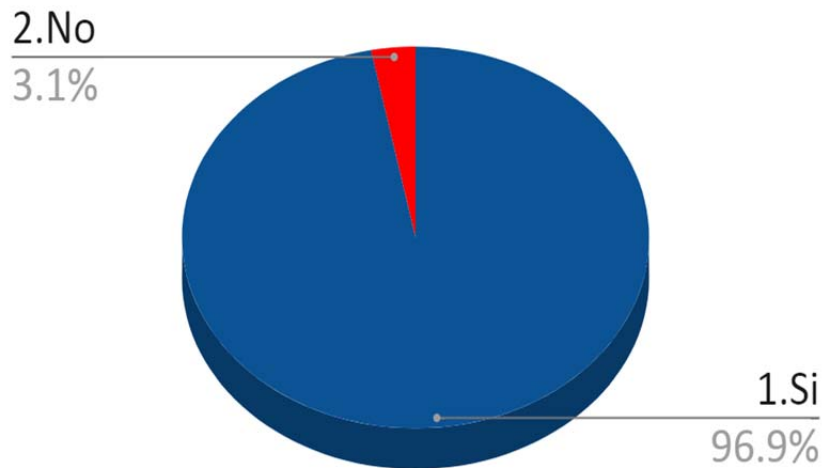


Figura 3. Registro a través de una aplicación móvil para conocer y evaluar riesgo de presentar COVID-19.

Al comparar el registro con datos personales versus el registro anónimo 67,4% de las personas respondieron que preferirían hacerlo de manera anónima con un intervalo de confianza de 95% entre 61,40 y 73,10% (Tabla 1).

Tabla 1. Registro de datos personales versus registro de manera anónima.

<i>Pregunta realizada</i>	<i>Respuesta</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>IC 95%*</i>
<i>¿Al usar la aplicación móvil para conocer y evaluar su riesgo de estar presentando COVID-19 preferiría?</i>	Hacerlo de manera anónima	176	67,40%	61,40-73,10
	Proporcionar datos personales	85	32,60%	26,90-38,60

*IC 95%: Intervalo de Confianza del 95%.

Se estableció que el proyecto era factible a nivel operacional y humano debido a que existía el interés por parte del público en general, hacia el uso de una aplicación móvil que permitiera establecer una escala de riesgo tan sólo aportando datos clínico-epidemiológicos. También se determinó su factibilidad a nivel tecnológico y organizacional, debido a que en primera instancia existe la tecnología y recursos para la creación de la aplicación, además la mayoría de las personas tienen acceso a dispositivos móviles, en su mayoría con sistema operativo Android

Actualmente ha aumentado el empleo de las estrategias de telemedicina a nivel mundial y con ella el uso de aplicaciones de salud, lo que aumenta así la fiabilidad y percepción de confianza de las mismas. Desde el punto de vista epidemiológico el contexto actual de pandemia por COVID-19, se crea la necesidad de mantener el distanciamiento social, y de la estandarización del diagnóstico clínico-epidemiológico de forma práctica, rápida y a distancia.

PROPUESTA

El SARS-CoV-2 es un virus altamente infeccioso, de reciente descubrimiento, el cual se mantiene en estudio. La enfermedad que genera se denomina COVID-19.

La infección ocurre principalmente a través de la inhalación o depósito en las membranas mucosas de gotitas respiratorias producidas cuando la persona enferma con COVID-19 tose, estornuda, canta, habla o respira.¹⁹

Los grupos más afectados por COVID-19 en Venezuela han resultado ser personas entre 20 y 39 años, rango etario de personas que se encuentran retornando al país principalmente de naciones de América Latina.²⁰

En cuanto a manifestaciones clínicas, se han descrito varios síntomas asociados con COVID-19 en adultos, en una revisión sistemática de la bibliografía disponible, se observó que en todos los estudios se identificaron fiebre y tos, seguidos de síntomas como dolor de cabeza, faringalgia, disnea y diarrea. La frecuencia de aparición en los estudios seleccionados se muestra en el siguiente tabla resumen (Tabla 2).²¹

Tabla 2. Frecuencia de aparición de manifestaciones clínicas en pacientes sintomáticos con COVID-19 según una revisión sintomática de la literatura.²¹

Síntomas	Frecuencia
Tos seca	100% de los pacientes presentaron tos seca como sintomatología.
Fiebre/Escalofríos	100% de los pacientes presentaron fiebre/escalofríos como sintomatología.
Cefalea	76.9% de los pacientes presentaron cefalea como sintomatología.
Faringalgia	76.9% de los pacientes presentaron faringalgia como sintomatología.
Disnea	76.9% de los pacientes presentaron tos seca como sintomatología.
Diarrea	76.9% de los pacientes presentaron diarrea como sintomatología.
Mialgia	69.2% de los pacientes presentaron mialgia como sintomatología.
Vómitos	53.8% de los pacientes presentaron vómitos como sintomatología.
Cansancio/Debilidad	46.2% de los pacientes presentaron fatiga como sintomatología.
Anosmia	7.7% de los pacientes presentaron anosmia como sintomatología.
Ageusia	7.7% de los pacientes presentaron ageusia como sintomatología.

La OMS ha estimado que un 80% de las personas se recuperan de la enfermedad sin necesidad de tratamiento hospitalario. Alrededor de 1 de cada 5 personas que contraen COVID-19 acaba presentando un cuadro grave y experimenta dificultades para respirar. Las personas mayores y las que padecen afecciones médicas previas como hipertensión arterial, problemas cardíacos o pulmonares, diabetes o cáncer tienen más probabilidades de presentar cuadros graves. Sin embargo, cualquier persona puede contraer COVID-19 y caer gravemente enferma.⁷

Se recomienda que las personas, independientemente de su edad, que presenten fiebre, tos, disnea, sientan dolor u opresión en el pecho o tengan dificultades para hablar o moverse soliciten atención médica inmediatamente. Y de preferencia llamar previamente al profesional sanitario o centro médico para que estos remitan al paciente al establecimiento de salud adecuado.⁷

En base a la información recabada se reunió un comité de expertos, conformada por infectólogos, epidemiólogos y pediatras, del Comité de Atención y Servicio de la Universidad de Carabobo sede Aragua, los cuales asignaron un puntaje con base en la frecuencia e importancia de las principales manifestaciones clínicas de la COVID-19 y construyeron una escala que establece parámetros de riesgo nulo, bajo, medio y alto de estar presentando esta enfermedad.

Por lo cual este instrumento representa una alternativa a la atención presencial mediante la cual se puede mantener la distancia social a la vez que se brinda la información y atención estandarizada a los usuarios de la aplicación móvil.

Objetivo General: Evaluar por medio del uso de una aplicación móvil el riesgo de presentar COVID-19.

Objetivos específicos:

1. Determinar edad, sexo, y procedencia de los usuarios que utilicen la aplicación móvil para evaluar el riesgo de presentar COVID-19.

2. Asignar un puntaje a las manifestaciones clínicas y antecedentes epidemiológicos relacionadas a COVID-19 que presenten los usuarios.
3. Construir una escala de riesgo basada en la agrupación de datos clínicos y epidemiológicos que permita clasificar el riesgo de presentar COVID-19.
4. Orientar, en los casos de riesgo de COVID-19, la conducta más apropiada a seguir.
5. Creación de la aplicación móvil que permitirá evaluar y clasificar el riesgo de presentar COVID-19.

APLICACIÓN MÓVIL PARA EVALUAR EL RIESGO DE PRESENTAR COVID-19 (E-COVID)

Edad: _____ Sexo: _____

Procedencia: _____

Síntoma	Puntaje
Dificultad para respirar	2 puntos
Cansancio / Debilidad	2 puntos
Tos Seca	1 punto
Fiebre / Escalofríos	1 punto
Dolores en Músculos / Articulaciones	1 punto
Pérdida del Olfato	1 punto
Pérdida del Gusto	1 punto
Diarrea	1 punto
Vómitos	1 punto
Conjuntivas enrojecidas	1 punto
Dolor de garganta	1 punto
Dolor de Cabeza	1 punto

Antecedentes Epidemiológicos	Puntaje
Realizo viajes o visitas al exterior	2 puntos
Ha tenido contacto con personas con enfermedad respiratoria	2 puntos
Ha tenido contacto con algún caso sospechoso de COVID-19	2 puntos
Ha tenido contacto con algún caso confirmado de COVID-19	2 puntos

Escala de riesgo diagnóstico

De 0 a 2 puntos "Riesgo Nulo": Ingrese a la aplicación y tome el cuestionario de nuevo si presenta otros síntomas. Tome medidas generales, recuerde lavarse las manos con frecuencia, usar tapabocas al salir de casa y mantener 2 metros de distancia con otras personas.

De 3 a 5 puntos "Riesgo Bajo": Tratamiento sintomático, debe tomar mucho líquido y Acetaminofén en caso de presentar fiebre, consulte con su médico de cabecera y no salga de casa a menos que este se lo indique.

De 6 a 12 puntos "Riesgo Medio": Usted requiere de una consulta médica domiciliaria. Consulte con su médico de cabecera. No salga de casa.

Mayor a 13 puntos "Riesgo Alto": Usted requiere de una consulta con equipo médico y epidemiología. Informe a las autoridades sanitarias o diríjase a un Centro Centinela.

Se construyó una escala que consiste en la agrupación de 12 factores de riesgo clínicos y 4 factores de riesgo epidemiológicos para una puntuación total de 0 a 22 puntos, en la cual a partir de 3 puntos se considera riesgo diagnóstico; mientras más alta sea la puntuación, se incrementa el riesgo de COVID-19.

La aplicación E-COVID está dividida en 3 vistas, la primera donde el usuario introduce datos básicos como edad, sexo y procedencia, la segunda donde se introducen los síntomas que ha presentado y los posibles contactos epidemiológicos que pueda haber tenido recientemente y por último, una tercera vista donde posterior a la sumatoria del puntaje obtenido se le informa al usuario su nivel de

riesgo y se presentan las recomendaciones sobre la conducta más apropiada a tomar en consecuencia (Figura 4). La *app* puede ser utilizada en dispositivos móviles con un sistema operativo Android en su versión 4.0.4. - Ice Cream Sandwich o superiores.

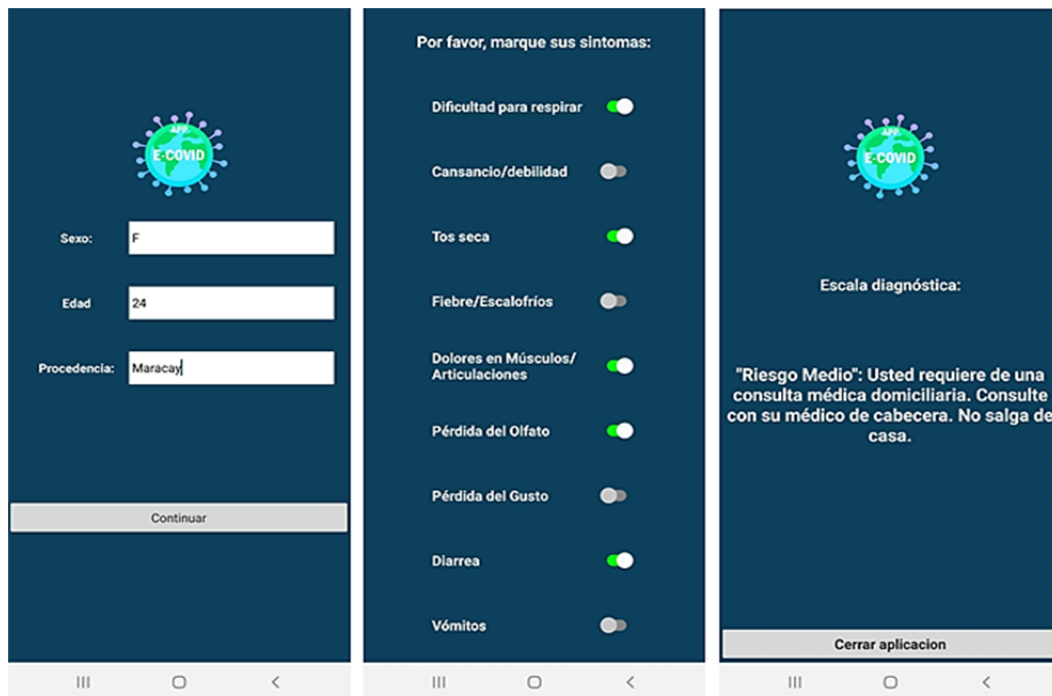


Figura 4. Capturas de pantalla de las 3 vistas de la aplicación móvil E-COVID.

DISCUSIÓN

A pesar de existir escalas creadas para evaluar riesgo diagnóstico de COVID-19, no se encontraron suficientes registros de aplicaciones móviles asociadas que lo permitan a través del reporte de factores clínicos y epidemiológicos, sin necesidad de intermediarios paraclínicos o de asistencia médica.

La encuesta aplicada para evaluar la opinión del público en general sobre la creación de una *app* que evalúe el riesgo de presentar COVID-19 a través de los factores mencionados arrojó que la mayoría encuentra útil su creación, y afirmó que la utilizarían y se registrarían de manera anónima. Posiblemente esto se deba a la alta disponibilidad actual de la tecnología móvil e internet, la cual ha tenido un

repunte en la importancia de su uso por el contexto pandemia al ayudar a mantener la distanciamiento social y fomentando el uso de la telemedicina.

La puntuación de riesgo diseñada por Huang D et al.¹⁸, a pesar de su capacidad predictiva, la mayoría de sus parámetros deben ser obtenidos a través de exámenes de laboratorio y evaluación médica presencial, resultando no ser útil en el ámbito telemédico. En cambio, la escala de riesgo creada en esta investigación utiliza parámetros fáciles de obtener sin necesidad de intermediarios.

Por su parte, la puntuación de riesgo desarrollada por Galloway JB et al.¹⁷ contiene con 12 parámetros de los cuales solo 4 de ellos se pueden obtener mediante el interrogatorio y los demás consisten en criterios paraclínicos; en coincidencia, dicho estudio toma en cuenta la edad mayor a 40 años y el sexo masculino como factor de gravedad, sin embargo, en el instrumento creado en esta investigación dichos ítems no poseen puntaje, puesto que no se está valorando riesgo de presentar enfermedad grave.

La escala de riesgo creada se integró en el desarrollo de una *app* denominada E-COVID, que permite al usuario conocer su nivel de riesgo de COVID-19 y sugerencia de conducta según corresponda, de manera sencilla a través de un teléfono móvil.

La *app* de autoevaluación de Zens M et al.¹⁶, al igual que E-COVID, integró los mismos datos demográficos (edad, sexo y procedencia) y fue completamente anónima, sin embargo, por tratarse de una *app* de seguimiento clínico, incluyeron comorbilidades y solicitud diaria del registro de datos sintomáticos y afirmación o negación de realización RT-PCR y atención médica. Los predictores diagnósticos identificados en este estudio figuran dentro de los datos clínicos solicitados en E-COVID.

E-COVID evalúa la tríada clásica de síntomas identificada en el análisis de *app* de Guisado-Clavero M, et al.¹⁵; por otra parte, la mayoría de las *app* aconsejaba el aislamiento social como medida preventiva y algunas *app* proporcionaban número telefónico del circuito sanitario para la atención médica y seguimiento a distancia,

sin embargo, ninguna de ellas ofrecía un esquema de conducta como sugerencia en base al riesgo de presentar COVID-19 como el que presenta E-COVID.

Se concluye que la propuesta y creación de una aplicación móvil que permita evaluar y clasificar el riesgo de estar presentando COVID-19 es factible, pertinente y aplicable. Por tanto, se creó la aplicación móvil E-COVID compatible con el sistema operativo Android.

Se recomienda difundir y masificar el uso de la aplicación móvil a través de las redes sociales del Ministerio del Poder Popular para la Salud, sensibilizar a las personas respecto a la modalidad de telemedicina mediante el empleo de aplicaciones móviles, y realizar un análisis cuantitativo en cuanto a la efectividad y fiabilidad de la aplicación E-COVID versus otros métodos diagnósticos como pruebas de laboratorio e imagenología.

AGRADECIMIENTO

Primeramente a Dios, que nos otorgó la resiliencia suficiente para tener la determinación necesaria para alcanzar nuestros objetivos.

A nuestros Padres y familiares cercanos, que velan por nuestro bienestar en todo momento, no solo en la ejecución de este trabajo sino a lo largo de esta larga y difícil carrera universitaria. Carla Trillos y Diego Partera. Maytte Castillo, Anthony Mariella, Erasto Castillo y Sergia Terán. Naileth Aldana y Pedro Oropeza. Ana de Freitas y Domingo Pérez. Leida Flores, Rubén Pérez, Yadira Flores y Crispo Dorta.

A nuestros Profesores, por su dedicación y aportes en nuestra formación académica y profesional.

Al Comité de Atención y Servicios de la Universidad de Carabobo por el apoyo y la asesoría de sus especialistas.

Al Dr. Carlos Alejos Lüdert, al Ing. Manuel Castañeda, a Arianna Lozada, Eduardo Vera y Merly, por su invaluable colaboración en este proyecto. Sin ellos no hubiera sido posible.

A la Dra. Luz Navarrete, Dr. Carlos Espino y al Dr. Benito Aguilera por su inagotable vocación de enseñar y formar en investigación a las futuras generaciones.

Nuestro más sincero y eterno agradecimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Prieto-Silva R, Sarmiento-Hernández CA, Prieto-Silva F. *Morbilidad y mortalidad por COVID-19 en Latinoamérica: estudio en tres países - febrero a julio de 2020*. Rev. Salud Pública. 2020; 22(2):1-5.
2. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. *Actualización epidemiológica Enfermedad por Coronavirus (COVID-19). 21 de agosto de 2021*, Washington, D.C. OPS/OMS; 2021
3. Ministerio del Poder Popular para la Salud. *Día 533 | Lucha contra la COVID-19: Venezuela registra 1.215 nuevos contagios comunitarios, 3 importados y mantiene tasa de pacientes recuperados de 96%* [Internet]. Venezuela: Gobierno Bolivariano de Venezuela; 31 de agosto 2021 [Consultado 31 Ago 2021]. Disponible en: <http://www.mpppst.gob.ve/mpppstweb/index.php/2021/08/31/dia-533-lucha-contra-la-covid-19-venezuela-registra-1-215-nuevos-contagios-comunitarios-3-importados-y-mantiene-tasa-de-pacientes-recuperados-de-96/>.
4. Montaña-Luna VE, Pacheco-Rosas DO, Vázquez-Rosales JG, Labra-Zamora MG, Fuentes-Pacheco Y, Sámano-Aviña M, et al. *Manejo clínico de casos pediátricos de COVID-19*. Rev. Med Inst Mex Seguro Soc. 2020; 1-13.
5. Organización Mundial de la Salud. *Manejo clínico de la COVID-19: orientaciones evolutivas* [Internet]. 25 Enero 2021 [Consultado 5 Jul 2021]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/340629/WHO-2019-nCoV-clinical-2021.1-spa.pdf>
6. Zick M. *Can COVID-19 Cause Sepsis? Explaining the Relationship Between the Coronavirus Disease and Sepsis* [Internet]. European sepsis alliance; 4 Marzo

- 2020 [Consultado 5 Jul 2021]. Disponible en: <https://sepsis-one.org/puede-covid-19-causar-sepsis-explicando-la-relacion-entre-la-enfermedad-del-coronavirus-y-la-sepsis/>
7. Organización Mundial de la Salud. *Información básica sobre la COVID-19* [Internet]. 12 Octubre 2020 [Consultado 10 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19>
 8. Kalil AC. *Treating COVID-19—Off-Label Drug Use, Compassionate Use, and Randomized Clinical Trials During Pandemics*. JAMA. 2020; 323(19):1897–1898.
 9. Pérez Abreu MR, Gómez Tejeda JJ, Dieguez Guach RA. *Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19*. Rev Haban Cienc Méd [Internet]. 2020 [Consultado 23 Nov 2020]; 19(2):e_3254. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3254/2505>
 10. Romero-Herrera M. *Comité de Atención y Servicio UC arroja balance positivo para la comunidad* [Internet]. NOTICIAS UC. 2020 [Consultado 10 Dic 2020]. Disponible en: http://www.uc.edu.ve/noticias/ver_noticia.php?id=7520
 11. García L. *UC crea Comité de Atención y Servicio para reportes del COVID-19* [Internet]. Venezuela: Agencia Universitaria de Noticias; 20 Abril 2020 [Consultado 10 Dic 2020]. Disponible en: <https://agenciauniversitaria.com/2020/04/20/uc-crea-comite-de-atencion-y-servicio-para-reportes-del-covid-19/>
 12. Castaño-Parrasi EY, Carvajal-Celis L, Bocanegra-Garcia JJ, Pascuas-Rengifo YS. *Estado actual de la telemedicina: una revisión de literatura*. INGENIARE. 2016; 20:105-120.
 13. Rodríguez-Mariblanca M, Cano de la Cuerda R. *Aplicaciones móviles en la parálisis cerebral infantil*. Neurología. 2021; 36(2):135-148.

14. Dolado-Martín C, Berlanga-Fernández S, Fabrellas-Padres N. *Uso de aplicaciones móviles de salud en usuarios de Atención Primaria*. Rev ROL Enferm. 2017; 40(2):96-101.
15. Guisado-Clavero M, et al. *Uso de aplicaciones móviles y páginas web para el diagnóstico de la COVID-19 en España*. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2020; 1-4.
16. Zens M, Brammertz A, Herpich J, Südkamp N, Hinterseer M. *App-Based Tracking of Self-Reported COVID-19 Symptoms: Analysis of Questionnaire Data*. J Med Internet Res. 2020; 22(9):e21956
17. Galloway JB, Norton S, Barker RD, Brookes A, Carey I, Clarke BD, et al. *A clinical risk score to identify patients with COVID-19 at high risk of critical care admission or death: An observational cohort study*. Journal of Infection 81. 2020. 282-288.
18. Huang D, Wang T, Chen Z, Yang H, Yao R, Liang Z. *A novel risk score to predict diagnosis with coronavirus disease 2019 (COVID-19) in suspected patients: A retrospective, multicenter, and observational study*. J. Med Virol. 2020; 92:2709-2717.
19. Centers for Disease Control and Prevention. *Enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19) - Contagio* [Internet]. 2020 [Consultado 23 Nov 2020]. Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html>
20. Sánchez-Barajas DA, Maita-Blanco EC, Garrido-Urdaneta F, García-Rojas JM. *Análisis epidemiológico de COVID-19*. Revista Observador del Conocimiento. 2020; 5(2):32-52.
21. Neto-Sousa AR, Carvalho-Batista AR, Neves-Oliveira EM, Magalhães-Lima-Brito R, Moura-Batista ME, Reis-Joaquim-Freitas D. *Symptomatic manifestations of the disease caused by coronavirus (COVID-19) in adults: systematic review*. Revista Gaúcha De Enfermagem. 2021;42:1-23.