

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE MEDICINA**

**INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:**

**CARACTERIZACIÓN DE ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS EN LA PANDEMIA  
COVID 19 A PARTIR DE UNA PLATAFORMA INTEGRADA APLICADA EN EL  
CANTÓN AMBATO**

Requisito previo para optar por el título de Médico:

**Autor:** Jurado Cobo Alan Alexander

**Tutora:** PhD. Leiva Suero Lizette Elena

**Ambato – Ecuador**

**Junio 2022**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el tema: **CARACTERIZACIÓN DE ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS EN LA PANDEMIA COVID 19 A PARTIR DE UNA PLATAFORMA INTEGRADA APLICADA EN EL CANTÓN AMBATO** de Jurado Cobo Alan Alexander, estudiante de la Carrera de Medicina; considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador, designado por el H. Consejo de la Facultad Ciencias de la Salud.

Ambato, Junio 2022



**LA TUTORA**

PhD. Leiva Suero Lizette Elena

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación: **CARACTERIZACIÓN DE ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS EN LA PANDEMIA COVID 19 A PARTIR DE UNA PLATAFORMA INTEGRADA APLICADA EN EL CANTÓN AMBATO**. Como también los contenidos, ideas, análisis y conclusiones son de responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de titulación.

Ambato, Junio 2022

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, positioned centrally on the page.

**EL AUTOR**

Jurado Cobo Alan Alexander

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que haga de este proyecto de investigación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación. Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi proyecto de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de Proyecto de Investigación, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta producción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Junio 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Jurado Cobo Alan Alexander', written in a cursive style.

**EL AUTOR**

Jurado Cobo Alan Alexander

**APROBACIÓN DEL JURADO  
EXAMINADOR**

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el Informe del Proyecto de Investigación, sobre el tema: **CARACTERIZACIÓN DE ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS EN LA PANDEMIA COVID 19 A PARTIR DE UNA PLATAFORMA INTEGRADA APLICADA EN EL CANTÓN AMBATO**, de Jurado Cobo Alan Alexander, estudiante de la Carrera de Medicina.

Ambato, Junio 2022

Para su constancia firman

---

PRESIDENTE/A

---

1er Vocal

---

2do Vocal

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser la parte fundamental de mi vida, mi fuerza, mi guía, y por haber permitido esta oportunidad en mi vida bajo su voluntad.

A mis padres Jurado García Franklin y Cobo Atapuma Lidia por apoyarme incondicionalmente en todo campo de mi vida y por sentirse orgullosos de mí.

A mi hermano Jurado Cobo Franklin por su apoyo y consejos durante todo este proceso de mi formación académica.

A mis Pastores Porras Juan Benjamín y Arias Carolina, a mi grupo de Danza, a mis amigos y todos aquellos que forman parte de mi vida y me han apoyado siempre.

A todo y cada uno de los estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud que luchan por sus sueños de convertirse en profesionales de la Salud y que han confiado en mi liderazgo y representación estudiantil.

*JURADO COBO ALAN ALEXANDER*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por ser mi guía, fuente de sabiduría y fortaleza, por haber cumplido su voluntad en mi vida.

A mis padres que han sido mi fuente de inspiración y apoyo incondicional en este proceso y gran paso de mi vida.

A mi tutora de tesis, por su entrega, responsabilidad, enseñanzas, y dirección en todo momento durante el proceso, la mejor tutora que pude tener para mi proyecto.

Al proyecto de investigación “Caracterización de aspectos epidemiológicos en la pandemia Covid-19 a partir de una plataforma integrada aplicada en el cantón Ambato”, por la oportunidad de formar parte del mismo y poder brindar mi aporte, participación y entrega en este proceso de aprendizaje.

Y a la Universidad Técnica de Ambato, a sus autoridades, y cada uno de los docentes por guiarme en el camino, con su aportes y conocimiento en mí, que han podido generar un fortalecimiento y ánimo para poder ser el profesional que busco convertirme.

*JURADO COBO ALAN ALEXANDER*

## ÍNDICE

PORTADA .....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
DERECHOS DEL AUTOR.....	iv
APROBACIÓN JURADO EXAMINADOR .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
RESUMEN .....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CONTENIDOS.....	2
CAPÍTULO 1.- MARCO TEÓRICO.....	2
1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	2
1.2. OBJETIVOS.....	5
CAPÍTULO II. ARTÍCULO ACEPTADO PARA PUBLICACIÓN .....	6
CAPÍTULO III.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	22
3.1. CONCLUSIONES .....	22
3.2. RECOMENDACIONES .....	23
MATERIALES DE REFERENCIA.....	23
Referencia Bibliográfica Marco Teórico .....	23
Referencias Bibliográficas Artículo Científico.....	23

## **RESUMEN**

Se trata de una investigación aplicada, basada en la recopilación de estudios de carácter explicativo experimental longitudinal y prospectivo, consta del desarrollo de una aplicación basada en tecnologías emergentes para la caracterización de los aspectos epidemiológicos en la Pandemia COVID-19, causada por el coronavirus SARS-Cov-2, aplicada con fines investigativos en una muestra de la población del cantón Ambato que con un total de 911 pacientes. Como conocimiento, todo empezó con un reporte de varios contagios de una neumonía atípica en la ciudad de Wuhan, China, pronto se expandió en todo el mundo, hasta llegar a nuestro País, Ecuador, dejando uno de los estragos más devastadores en toda la historia de la humanidad, que continúa afectando y conmocionando a la población mundial con sus características mortales y gran capacidad de mutación, por ello, se decidió crear este tipo de aplicaciones para que pueda contribuir y ayudar al manejo de esta enfermedad infecto-contagiosa. Obteniendo una eficacia diagnóstica a través de la plataforma con evidencia de una elevada especificidad mayor del 95% con una sensibilidad con un poco más del 56%.

El objetivo principal es evaluar aspectos epidemiológicos en la pandemia COVID-19 en el cantón Ambato a través de una plataforma integrada basada en tecnologías emergentes, de forma específica, descubrir algunos aspectos epidemiológicos de dicha pandemia, identificar la geolocalización de la pandemia y analizar los resultados de la caracterización epidemiológica de la misma, con el fin de sustentar acciones locales encaminadas al control y prevención en la comunidad.

El proceso de evaluación permitió obtener datos epidemiológicos relevantes para la caracterización de la pandemia COVID-19 en el cantón Ambato, constituida por la muestra de 911 pacientes procedentes del mencionado cantón, autoevaluados por la plataforma durante el periodo comprendido desde el 5 de Octubre del 202 al 30 de Abril del 2021.

## **PALABRAS CLAVES**

INFECCIONES POR CORONAVIRUS, EPIDEMIOLOGÍA, TECNOLOGÍA; APLICACIONES DE LA INFORMÁTICA MÉDICA.

## **ABSTRACT**

This is an applied research, based on the compilation of longitudinal and prospective experimental explanatory studies, consisting of the development of an application based on emerging technologies for the characterization of the epidemiological aspects in the COVID-19 Pandemic, caused by the SARS coronavirus. -Cov-2, applied for research purposes in a sample of the population of the Ambato canton with a total of 911 patients. As knowledge, it all started with a report of several infections of atypical pneumonia in the city of Wuhan, China, it soon spread throughout the world, until it reached our country, Ecuador, leaving one of the most devastating havoc in all history. of humanity, which continues to affect and shock the world population with its deadly characteristics and great capacity for mutation, therefore, it was decided to create this type of application so that it can contribute and help in the management of this infectious-contagious disease. Obtaining a diagnostic efficiency through the platform with evidence of a high specificity greater than 95% with a sensitivity of a little more than 56%.

The main objective is to evaluate epidemiological aspects in the COVID-19 pandemic in the Ambato canton through an integrated platform based on emerging technologies, specifically, discover some epidemiological aspects of said pandemic, identify the geolocation of the pandemic and analyze the results. of the epidemiological characterization of it, in order to support local actions aimed at control and prevention in the community.

The evaluation process allowed obtaining relevant epidemiological data for the characterization of the COVID-19 pandemic in the Ambato canton, consisting of the sample of 911 patients from the aforementioned canton, self-assessed by the platform during the period from October 5, 2020 to April 30, 2021.

## **KEYWORDS**

CORONAVIRUS INFECTIONS, EPIDEMIOLOGY, TECHNOLOGY; MEDICAL INFORMATICS APPLICATIONS.

## INTRODUCCIÓN

Una nueva pandemia global afecta a todo el mundo, bajo la influencia del nuevo coronavirus llamado Sars-Cov-2 por la Organización Mundial de la Salud, desde finales del 2019 se ha venido extendiendo por todo el mundo, cobrando vidas y ocasionando una conmoción social que ha generado un antes y después en la vida como conocemos actualmente. Batiendo récords de contagios y muertes diarias, era como se vivían las noticias en el diario vivir durante todo el año 2020, ahora con las variantes y mutaciones que presenta el virus original aún no se vive una confianza total del fin de esta pandemia.

El grado de contagio es considerablemente peligroso a comparación de otros virus e incluso de la misma familia Coronaviridae, su grado de afectación a nivel del sistema respiratorio es uno de los grandes enigmas debido a la gravedad que ocasiona en el mismo, con una florida sintomatología poco conocida, como la pérdida del gusto (Ageusia) y la pérdida del olfato (Anosmia), son unas de las características peculiares de la infección por COVID-19, es reconocido que el virus no mira género, edad o condición social, pues logra afectar a todos por igual, con diferentes impactos y consecuencias a futuro. Los efectos son totalmente adversos y negativos en la salud y en la vida en general de las personas que lo padecen, una total pesadilla y momentos difíciles por superar en los impactos de las familias y la sociedad entera. (1,2)

Por esta razón es que, debido a la evidente necesidad de poder generar una caracterización epidemiológica adecuada de la pandemia, en nuestro medio, se aplicó por medio de una plataforma integrada aplicada en el cantón Ambato la caracterización de todos los aspectos epidemiológicos que intervienen en la pandemia COVID-19, por tal razón poder dar un aporte de manera específica de las características epidemiológicas en este cantón, identificar la geolocalización de pacientes con síntomas sugestivos de infección por el virus SARS-COV-2, y así conseguir resultados que sirvan para el sustento adecuado de acciones y medidas que sirvan para proponer en este medio, con ello superar y mejorar el control de la pandemia de una manera más adecuada. (1,2)

Con la recolección de la información necesaria y los resultados obtenidos, la eficacia de la caracterización epidemiológica es inminente, con el fin de facilitar y generar una ayuda en la evaluación de los síntomas, el correcto diagnóstico y brindar un tratamiento oportuno, y de esta manera generar alternativas que garanticen el fin de la pandemia.

## CONTENIDOS

### CAPÍTULO 1.- MARCO TEÓRICO

#### 1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El mundo enfrenta las graves consecuencias y secuelas de la pandemia COVID-19, que marcó un antes y después en la vida de todos los habitantes del planeta tierra, confinándolos, aislándolos y aterrándolos, ante el avance vertiginoso de una enfermedad emergente que ha causado la muerte a más de cinco millones de personas a nivel mundial. (1,2)

El síndrome respiratorio agudo-severo ocasionado por el Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), considerado el séptimo coronavirus humano, fue descubierto en Wuhan, provincia de Hubei, China, como agente causal de neumonía, devenido en pandemia a finales del año 2019 principios del año 2020. Desde entonces y hasta la fecha, este virus se ha extendido por todo el mundo, infectando a más de 200 millones de personas. (1,2)

El SARS-CoV-2, así como el SARS-CoV y el síndrome respiratorio coronavirus de Oriente Medio (MERS-CoV) ocasionan neumonía grave con tasas de letalidad que fluctúan del 2,9% al 9,6% y al 36%, respectivamente. (1,2)

Los otros cuatro coronavirus humanos, OC43, NL63, HKU1 y 229E, generalmente causan enfermedad autolimitada con síntomas leves. (1,2)

A partir del descubrimiento del mencionado coronavirus ha sido motivo de debate su origen. Se especula que pudiera haber surgido en laboratorios y algunos especulan se trate de una agresión biológica. Sin embargo, no existen evidencias que lo corroboren, los resultados de estudios del genoma viral no apoyan esta hipótesis. (1)

El análisis del genoma viral evidenció que presenta características únicas que lo distinguen de otros coronavirus, con una afinidad óptima por el receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2) y un sitio de escisión polibásico en la unión del pico S1 / S2 que determina la infectividad y el rango del hospedador. (1)

El SARS-CoV-2 es muy similar a los coronavirus de murciélago, el cual pudiera constituir un huésped reservorio. El RaGT13 es 96% idéntico, con algunas diferencias en el dominio de unión al receptor de pico (RBD) que pueden explicar las diferencias en la afinidad de ACE2 entre el SARS-CoV-2 y los coronavirus similares. El sitio de escisión polibásico no está presente en el beta-coronavirus del pangolín, que comparte similitudes. Además, la secuencia de RBD de la proteína pico (S) apunta a un proceso evolutivo natural. Las estimaciones del ancestro común más reciente del SARS-CoV-2 posicionan la epidemia entre finales de noviembre de 2019 y principios de diciembre de 2019, lo cual se corresponde con los primeros casos reportados. Por lo tanto, lo más probable es que existió una transmisión humana inadvertida después del evento zoonótico, antes de la adquisición en el sitio de origen. (3)

Los pacientes infectados con SARS-CoV-2 pueden presentar una amplia variedad de síntomas que van de leves a graves, entre ellos fiebre, tos y dificultad para respirar son los más comunes. En los pacientes que muestran alteraciones radiológicas, por ejemplo, en la radiografía de tórax se puede apreciar signos de neumonía, infiltrados inflamatorios múltiples y opacidad en vidrio deslustrado. Aquellos que desarrollan síndrome de dificultad respiratoria aguda, pueden empeorar rápidamente e incluso fallecer por insuficiencia de múltiples órganos. También se ha informado que alrededor del 2 al 10% de los pacientes con COVID-19 presentan síntomas gastrointestinales como vómitos, diarrea y dolor abdominal en algunos precediendo a la fiebre y a síntomas respiratorios. (3)

El mecanismo exacto de transmisión del SARS-CoV-2 todavía no se comprende completamente. La transmisión humano-humano a través de gotitas se ha considerado la principal vía. (3,4)

Al inicio de la pandemia, se analizó las formas y potencialidades de contagio según refleja el Reglamento Sanitario Internacional de la OMS, a partir de estos resultados se ha considerado la transmisión por portadores asintomáticos. Lo más probable es que un miembro de la familia asintomático que viaje a las zonas de mayor contagio y casos sea el responsable de que su grupo familiar padezca de neumonía por COVID-19. En los casos asintomáticos los resultados de la reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR) fue positivo para SARS-CoV-2, aún si las imágenes de la tomografía de tórax no mostraron alteraciones significativas. (3,4)

Otra vía de transmisión es la oral, se mostró que el SARS-CoV y el MERS-CoV son viables en condiciones ambientales que lo facilitan. Existe el antecedente que se ha detectado la presencia viral en aguas residuales de varios Hospitales en los que se encontraban pacientes con SARS y se encontró que MERS-CoV era viable en diferentes superficies a baja temperatura y humedad. Con este antecedente se detectó SARS-CoV-2 en las heces de los pacientes con neumonía COVID-19, así como en las muestras tomadas en vías respiratorias. (3)

Desde el inicio de la pandemia originada por SARS-CoV-2, el uso de mascarillas se ha vuelto omnipresente. La OMS desaconseja el uso de mascarillas faciales entre personas sanas a menos que estén cuidando a una persona con sospecha de infección o con síntomas respiratorios. Sin embargo, siempre se recomienda el uso de mascarilla porque podría prevenir la transmisión de la infección a partir de portadores asintomáticos, pero en algunos países, la política interna fomenta el uso de máscaras faciales entre las personas con riesgo bajo o moderado de infección, pero desalienta a las personas con un riesgo muy bajo de infección de usar una máscara, y se considera que las personas en cuarentena deben usar una mascarilla si abandonan su hogar por cualquier motivo para evitar una posible transmisión en la fase asintomática.(1)

La pandemia de COVID-19 ha demostrado que los sistemas de salud más avanzados pueden colapsar por la afluencia masiva de pacientes críticamente enfermos en sus departamentos de emergencia, develando las debilidades de los sistemas de salud que no estaban preparados. (5)

La emergencia sanitaria, obligó a suspender todos los procedimientos médicos electivos, no urgentes y a convertir las salas de Cuidados Intensivos e Intermedios en la zona de choque para el enfrentamiento de la pandemia en situaciones de gravedad clínica. (5)

La situación actual de la pandemia en la región, exige la participación coordinada de todos los sectores de la sociedad, de una descripción del contexto epidemiológico que permita desarrollar estrategias de prevención que garanticen el control de la enfermedad y la atención médica desde la condición de distanciamiento social; por lo cual, el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, unido a las tecnologías concurrentes, permitió desarrollar una plataforma integrada que facilita la caracterización epidemiológica y clínica de pacientes evaluados en tiempo real en

condiciones de aislamiento domiciliario, identificar y cuantificar estados y factores de riesgo asociados, realizar aproximaciones diagnósticas, terapéuticas y pronósticas, así como facilitar la localización de cada caso, para poder desarrollar estrategias de educación para la salud, prevención y control de la pandemia fundamentadas en la mejor evidencia científica disponible y garantizar el control comunitario. (5)

Todo lo anterior fundamenta el desarrollo y evaluación de una plataforma integrada basada en tecnologías emergentes que permite la caracterización epidemiológica y clínica para el desarrollo de estrategias de prevención comunitarias que faciliten el control de la pandemia y la accesibilidad a servicios de salud desde la condición de aislamiento. (1,3,5)

## **1.1. OBJETIVOS**

**1.1.1 OBJETIVO GENERAL:** Evaluar aspectos epidemiológicos en la pandemia COVID-19 en el Cantón Ambato a través de una plataforma integrada basada en Tecnologías Emergentes

### **1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Describir algunos aspectos epidemiológicos de la pandemia COVID-19 en el cantón Ambato a través de una plataforma integrada.
2. Identificar la geolocalización de pacientes en el cantón Ambato con síntomas sugestivos de infección por el virus SARS-COV-2 a partir de una plataforma basada en tecnologías emergentes.
3. Analizar los resultados de la caracterización epidemiológica de la pandemia COVID-19 en el cantón Ambato para sustentar acciones locales encaminadas al control de la pandemia.
4. Proponer una estrategia de prevención comunitaria de la infección por el coronavirus SARS-CoV-2 fundamentada en la caracterización epidemiológica de pacientes del cantón Ambato.

## **CAPÍTULO 11.- ARTÍCULO ACEPTADO PARA PUBLICACIÓN**

**Caracterización de aspectos epidemiológicos en la pandemia Covid-19 a partir de una plataforma integrada aplicada en el cantón Ambato**  
**(Characterization of epidemiological aspects in the covid-19 pandemic from an integrated platform applied in the canton of Ambato)**

**Alan Alexander Jurado-Cobo<sup>1</sup>, Jesús Onorato Chicaiza-Tayupanta<sup>1</sup>, Lizette Elena Leiva-Suero<sup>1</sup>, Ricardo Xavier Proaño-Alulema<sup>1</sup>, Graciela de las Mercedes Quishpe-Jara<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Medicina. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Grupo de Investigación Grupo de Investigación Académica y Científica en Ciencias Biomédicas con proyección social K'USKIYKUY YACHAY SUNTUR. Proyecto de Investigación Desarrollo de una plataforma integrada para la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización en Pandemia Covid- 19 por SARS-Cov-2.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Enfermería. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador. Grupo de Investigación Grupo de Investigación Académica y Científica en Ciencias Biomédicas con proyección social K'USKIYKUY YACHAY SUNTUR. Proyecto de Investigación Desarrollo de una plataforma integrada para la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización en Pandemia Covid- 19 por SARS-Cov-2.

Correspondencia. Alan A. Jurado-Cobo. Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Medicina. Universidad Técnica de Ambato. Colombia 02-11, Ambato 180105 Ecuador. [ajurado6821@uta.edu.ec](mailto:ajurado6821@uta.edu.ec)

### **Resumen**

Se realizó una investigación aplicada, estudio explicativo experimental longitudinal y prospectivo, que implicó el desarrollo de una aplicación basada en tecnologías emergentes para la caracterización de aspectos epidemiológicos en la Pandemia COVID-19 causada por el coronavirus SARS-Cov-2, la cual se aplicó para los fines de esta investigación a una muestra de la población del cantón Ambato que involucró 911 pacientes. Se aplicaron métodos estadísticos descriptivos e inferenciales. Los resultados más significativos fueron: predominó el género masculino, el rango de edad de 18 a 26 años, la auto identificación étnica mestizo, peso normal, como factores de riesgo clínico: la Hipertensión Arterial, Diabetes Mellitus tipo 2, el Asma Bronquial y el estado de inmunosupresión; mientras que entre los factores de riesgo social se destaca el hacinamiento y vivir solo. Con una probabilidad mayor del 99 % se demostró la asociación entre la presencia de síntomas sugestivos de la enfermedad durante la confirmación de los casos, siendo los más estadísticamente significativos: la tos seca, mialgias, anosmia, odinofagia, fiebre, diarrea, disgeusia y obstrucción nasal, entre los factores de mal pronóstico predominaron los clínicos. Se evaluó la eficacia diagnóstica a través de la plataforma, que mostró una elevada especificidad del 95%, con una sensibilidad más baja del 56%, avalado por una razón de verosimilitud en 12, todo lo cual demuestra la credibilidad para el diagnóstico positivo a través de esta aplicación.

**Palabras Clave:** Infecciones por Coronavirus, epidemiología, tecnología; aplicaciones de la informática médica.

### **Abstract**

Applied research, longitudinal and prospective experimental explanatory study, was carried out, involving the development of an application based on emerging technologies for the characterization of epidemiological aspects in the COVID-19 Pandemic caused by

SARS-Cov-2 coronavirus, which was applied for the purposes of this research to a sample of the population of the canton Ambato involving 911 patients. Descriptive and inferential statistical methods were applied. The most significant results were: predominated male gender, age range from 18 to 26 years, mestizo ethnic self-identification, normal weight, as clinical risk factors: Arterial Hypertension, Diabetes Mellitus type 2, Bronchial Asthma and immunosuppression status; while social risk factors include overcrowding and living alone. With a higher probability of 99% the association between the presence of suggestive symptoms of the disease was demonstrated during the confirmation of cases, the most statistically significant being: dry cough, myalgias, anosmia, odinophagia, fever, diarrhea, dysgeusia and nasal obstruction, among the factors of poor prognosis predominated clinical ones. Diagnostic efficacy was evaluated through the platform, which showed a high specificity of 95%, with a lower sensitivity of 56%, endorsed by a likelihood ratio of 12, all of which demonstrates the credibility for positive diagnosis through this application.

**Key words:** Coronavirus Infections, epidemiology, technology, medical informatics applications.

### **Introducción**

A finales de diciembre del 2019 ya se reportaban varios contagios de una neumonía atípica en la ciudad de Wuhan, China, posteriormente se decretó como pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y se identificó al coronavirus denominado como SARS-COV-2, como el agente etiológico de la enfermedad denominada COVID-19. Este virus ha mostrado una gran capacidad de mutación y contagio, entre sus características moleculares se destaca como un virus de tipo ARN con elevada morbilidad y mortalidad asociada, capaz de causar una afección sistémica, con alteraciones significativas a nivel respiratorio, hepático, entérico e incluso neurológico. Se destacan sus graves complicaciones: neumonía, síndrome de dificultad respiratoria aguda, shock séptico, entre otras, con una elevada mortalidad (6–8).

Hasta la fecha la OMS reporta estadísticas diarias, existe una cifra global de 169071044 casos, con 3513320 fallecidos, América Latina se ha visto sensiblemente afectada 15282705 casos. Nuestro país Ecuador exhibe 422329 casos, 20357 fallecidos y 515361 personas vacunadas, en la provincia Tungurahua en particular se reportan 13126 casos y 468 fallecidos. La gravedad de esta pandemia en la región, exige la participación coordinada de todos los sectores de la sociedad, de una descripción del contexto epidemiológico que permita desarrollar estrategias de prevención que garanticen el control de la enfermedad y la atención médica desde la condición de distanciamiento social; por lo cual, el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, unido a las tecnologías concurrentes, permitió desarrollar una aplicación para la caracterización epidemiológica de los pacientes del Cantón Ambato que permitió la evaluación en tiempo real de pacientes desde su condición de distanciamiento y/o aislamiento domiciliario que permitió identificar y cuantificar estados de riesgo asociados, realizar aproximaciones diagnósticas, terapéuticas y pronósticas, así como facilitar la localización de cada caso, lo cual constituye el fundamento del desarrollo de estrategias de educación para la salud, prevención y control de la pandemia sobre bases científicas (9,10).

El objetivo de este estudio fue evaluar aspectos epidemiológicos en la pandemia COVID-19 en el Cantón Ambato a través de una plataforma integrada basada en Tecnologías Emergentes. De manera específica: describir algunos aspectos epidemiológicos de la pandemia COVID-19 en el cantón Ambato, identificar la geolocalización de pacientes con síntomas sugestivos de infección por el virus SARS-COV-2, analizar los resultados de la

caracterización epidemiológica de la pandemia COVID-19 en el cantón Ambato para sustentar acciones locales encaminadas al control de la pandemia y proponer una estrategia de prevención comunitaria de la infección por el coronavirus SARS-CoV-2 fundamentada en la caracterización epidemiológica de pacientes (11,12).

### **Metodología**

El presente estudio, forma parte de un proyecto de investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Ambato: “Desarrollo de una plataforma integrada para la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización en Pandemia COVID-19 por SARS-Cov-2”. Es una investigación aplicada, estudio explicativo experimental longitudinal y prospectivo, que se basa en el desarrollo de una aplicación basada en la combinación innovadora de tecnologías emergentes (Limesurvey, AppSheet, Ushahidi y Microsoft Power BI) a través de la cual se desarrolla una caracterización de aspectos epidemiológicos de la pandemia COVID-19 a partir de su aplicación en el cantón Ambato, lo cual será el fundamento para el desarrollo de estrategias de prevención comunitaria de la infección por SARS-Cov-2 y proponer acciones de control que contribuyan a la prevención y control de la enfermedad, reduciendo su impacto deletéreo de la enfermedad.

Se utilizaron métodos estadísticos descriptivos para la caracterización epidemiológica e inferenciales para el cálculo de algunos indicadores de eficacia diagnóstica, así como se estimará el riesgo relativo de aparición de complicaciones atribuibles a la enfermedad. La muestra estuvo conformada por los pacientes procedentes del Cantón Ambato, atendidos a través de la plataforma integrada basada en Tecnologías Emergentes durante el periodo del 5 de octubre del 2020 al 30 de abril del 2021.

### **Criterios de inclusión:**

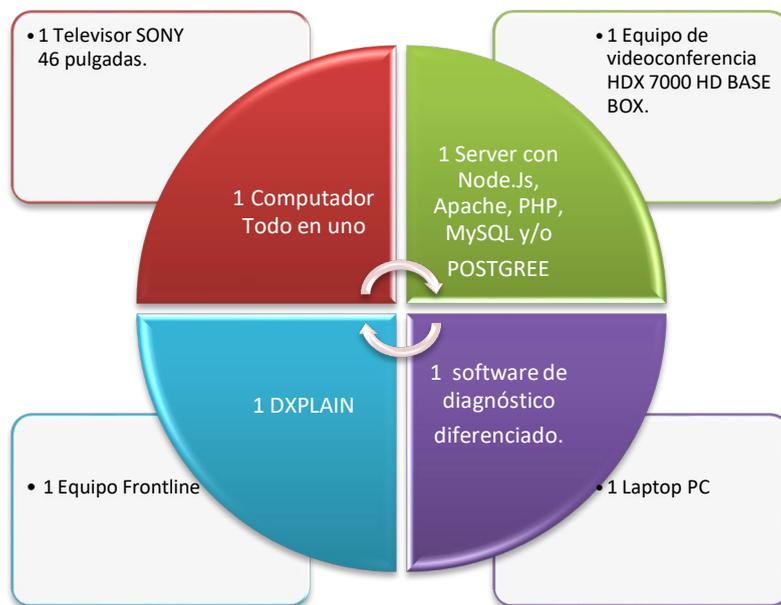
- Pacientes mayores de 14 años expuestos al SARS-Cov-2 en aislamiento domiciliario en el cantón Ambato, Provincia de Tungurahua que aceptaron ser incluidos en la investigación mediante consentimiento informado.

### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes menores de 14 años
- Pacientes con resultado negativo de infección por SARS-Cov-2 por PCR en los últimos quince días
- Pacientes con antecedentes de enfermedades autoinmunes o antecedentes de infecciones virales documentadas en los últimos 15 días.

Para el control de sesgos se controlaron los criterios de inclusión y se realizó consentimiento informado en todos los casos. La variable independiente fue la aplicación basada en tecnologías emergentes y la variable dependiente fue la eficacia diagnóstica. El seguimiento de los casos sospechosos o confirmados de COVID-19 en este estudio se hizo a través de la aplicación de los protocolos vigentes establecidos por el Ministerio de Salud Pública (MSP) en los diferentes niveles de atención según correspondió al estadio clínico, facilitando además la geolocalización de estos casos. Todo caso sospechoso o confirmado fue notificado al nivel de atención correspondiente según lo establecen los protocolos del MSP.

## **Figura 1.- Recursos tecnológicos disponibles para la investigación**



## Resultados

El proceso de evaluación de pacientes efectuado a través de la aplicación basada en tecnologías emergentes permitió obtener datos epidemiológicos relevantes para la caracterización de la pandemia COVID-19 en el Cantón Ambato.

La muestra estuvo constituida por los 911 pacientes procedentes del Cantón Ambato autoevaluados a través de la plataforma durante el periodo comprendido desde el 5 de octubre del 2020 al 30 de abril del 2021.

Predominó el género femenino en el 73,70 % de los casos incluidos (Tabla I).

**TABLA I.- DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN GÉNERO**

Género	Número	Porcentaje
Masculino	239	26,30%
Femenino	670	73,70%
Total	909	100,00 %

El rango de edad constituyó un determinante importante en la caracterización epidemiológica en el contexto de la pandemia actual por las diversas variaciones que pueden existir con la misma, más aún con las mutaciones del virus detectadas en el país y que afectan también al Cantón Ambato. En este estudio existió un predominio en el rango de edad entre los 18 a los 26 años con 743 pacientes del total de la muestra (81,74%), en segundo lugar, le sigue el rango entre 27 a 59 años con 130 pacientes (14,30%) y muy debajo los rangos entre 12 y 18 años y mayores de 60 años (Tabla II).

**TABLA II.- DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN RANGO DE EDAD**

Edad	Número de pacientes	Porcentaje
12-18 años	25	2,75 %
18-26 años	743	81,74 %
27-59 años	130	14,30 %
Mayores a 60 años	11	1,21 %
Total	909	100,00 %

Utilizamos el término auto identificación étnica y no raza ya que en las investigaciones científicas se cuestiona la validez del término por evidencia, por definición, por disponibilidad de conceptos alternativos, y por cuestiones éticas fundamentalmente. Predominaron los mestizos con 864 pacientes del total de la muestra (94,95%). (Tabla III).

**TABLA III.- COMPOSICION DE LA MUESTRA SEGÚN AUTOIDENTIFICACION ETNICA**

<b>Auto identificación étnica</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Mestizos	864	95,05 %
Indígenas	36	3,96 %
Blancos	7	0,77 %
Montubios	2	0,22%
Total	909	100,00 %

Se hizo particular énfasis en la descripción de los factores de riesgo clínicos presentes en la muestra estudiada. En cuanto al peso corporal, si bien predominó el peso normal en 688 pacientes (75,68%), pero lo llamativo es que el sobrepeso se encuentra en segundo lugar del total de la muestra con 154 pacientes (16,94%), identificándose además el bajo peso corporal (5,61%) y la obesidad (1,76%) (Tabla IV).

**TABLA IV.- COMPOSICIÓN DE LA MUESTRA SEGÚN ESTIMACION DEL PESO CORPORAL**

El

<b>ESTIMACIÓN DE PESO CORPORAL</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
Bajo Peso	51	5,61 %
Normal	688	75,68 %
Sobrepeso	154	16,94 %
Obesidad	16	1,76 %
Total	909	100,00 %

género femenino representó el 26,45% del total de la muestra evaluada, el embarazo representa una condición de riesgo importante en la pandemia que nos ocupa. Se identificaron 9 gestantes, 5 se encontraban ya cursando entre el 6-9 meses, y 4 pacientes distribuidas entre el primer trimestre (3-6 meses). Lo cual es muy importante ya que las conductas están claramente definidas por El MSP para este grupo particular de riesgo (Tabla V) y (Figura 2).

**TABLA V.- DISTRIBUCIÓN DE GESTANTES EN EL ESTUDIO**

Tiempo de gestación	Número de embarazadas	Porcentaje
0-3 meses	2	22,22
3-6 meses	2	22,22
6-9 meses	5	55,56
Total	9	100,00

**Figura 2.- Distribución de gestantes en el estudio**

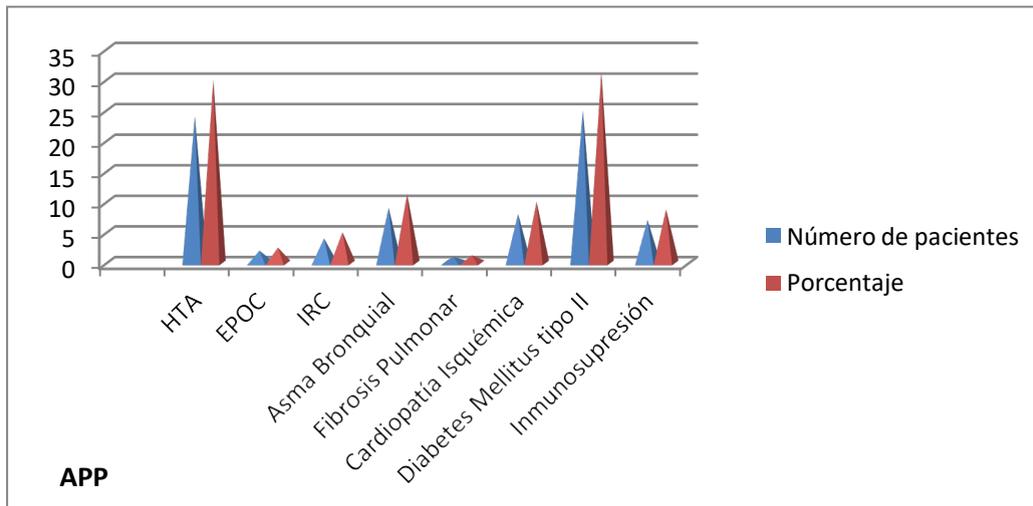


El estado de riesgo de la población estudiada se vio matizado por antecedentes patológicos personales y comorbilidades significativas, consideradas entre los factores de riesgo clínicos a considerar según establece el MSP, donde se destacan la Hipertensión Arterial y la Diabetes Mellitus entre otras (Tabla VI) y (Figura 3).

**TABLA VI. - ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES DE CONSIDERACION COMO FACTORES DE RIESGO CLINICO EN LA MUESTRA.**

Antecedentes Patológicos de Gravedad	Número de pacientes	Porcentaje
HTA	24	30,00
EPOC	2	2,50
IRC	4	5,00
Asma Bronquial	9	11,25
Fibrosis Pulmonar	1	1,25
Cardiopatía Isquémica	8	10,00
Diabetes Mellitus tipo II	25	31,25
Inmunosupresión	7	8,75
Total	80	100,00

**Figura 3.- Antecedentes patológicos personales de consideración como factores de riesgo clínico en la muestra.**

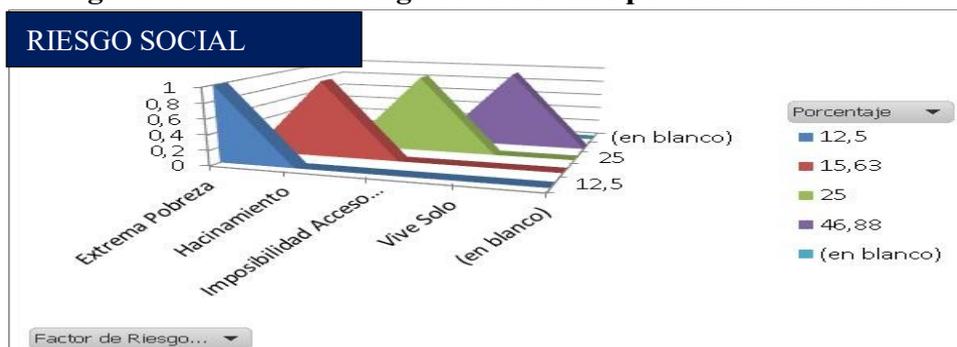


La identificación de factores de riesgo social en la muestra seleccionada reviste particular importancia para la caracterización epidemiológica, en cuanto a la definición de riesgos potenciales debido a que las condiciones sociales que se encuentran cada uno de los pacientes pueden favorecer o limitar los contagios probables y ser decisivas en el curso de la pandemia. 15 pacientes se encontraban en condiciones de vulnerabilidad, viviendo solos, lo que es algo importante a considerar, por los cuidados que necesitarían en una posible situación de contagio, otros 8 individuos manifestaron imposibilidad para acceder a cualquier tipo de servicio de salud, el vivir en condiciones de hacinamiento fue manifestado por 5 pacientes y otros 4 refirieron estar en condiciones de extrema pobreza, lo que indica un posible escenario adverso en caso de contagio en cuanto a la accesibilidad a recursos diagnósticos y terapéuticos (Tabla VII) y (Figura 4).

**TABLA VII.- ESTADO DE RIESGO CONDICIONADO POR FACTORES SOCIALES**

Factor de Riesgo Social	Número de pacientes	Porcentaje
Hacinamiento	5	15,63
Vive Solo	15	46,88
Extrema Pobreza	4	12,50
Imposibilidad Acceso a Servicios de Salud	8	25,00
Total	32	100,00

**Figura 4.- Estado de riesgo condicionado por factores sociales**

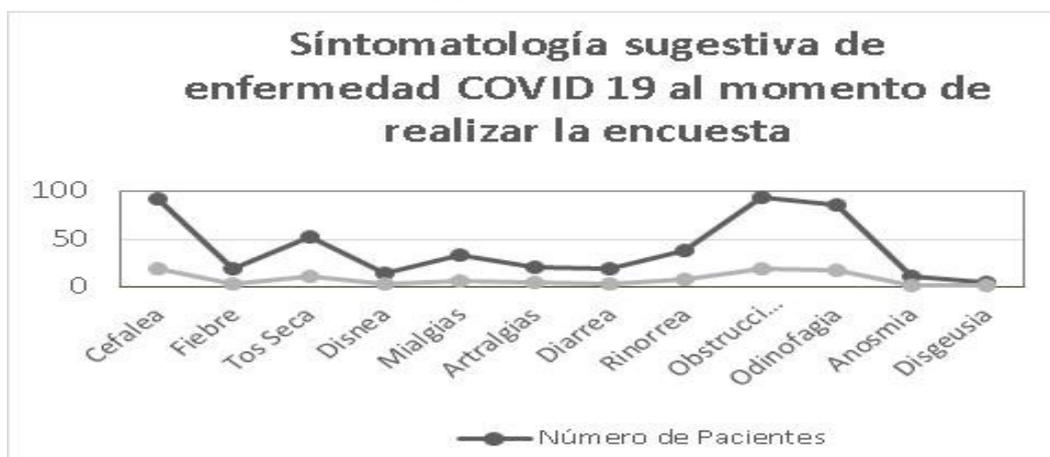


La importancia de identificar la presencia o ausencia de síntomas considerados sugestivos de la enfermedad COVID-19 ocasionada por el coronavirus SARS-Cov-2, constituyó un elemento importante en la caracterización de estados de riesgo que demandan acciones clínicas y epidemiológicas, recursos diagnósticos y terapéuticos, cuya adecuada evaluación incide en una correcta planificación y gestión de los servicios de salud a nivel comunitario, permiten perfilar los sistemas de referencia, coordinar y garantizar la continuidad de la atención en los diferentes niveles según la complejidad de los casos. La obstrucción nasal fue referida por 94 pacientes (19,18%), seguida de la cefalea en 92 casos (18,78%), odinofagia con 86 casos (17,55%), estos 3 síntomas abarcan cerca del 60% del total de la muestra que presentó sintomatología sugestiva de COVID-19 (490 casos). Además, se pudo evidenciar otros síntomas tales como la tos seca n 53 casos (10,82%), la presencia de mialgias en 34 y artralgias en 21 pacientes lo cual representó el 6,94% y 4,29%, respectivamente. La fiebre y diarrea con 20 casos cada una (4,08%) representando un porcentaje en total 8,16%. La rinorrea logró alcanzar un total de 38 casos (7,56%) (Tabla VIII) y (Figura 5).

**TABLA VIII.- DESCRIPCIÓN DE SINTOMATOLOGIA SUGESTIVA DE ENFERMEDAD COVID-19 DURANTE LA ENCUESTA**

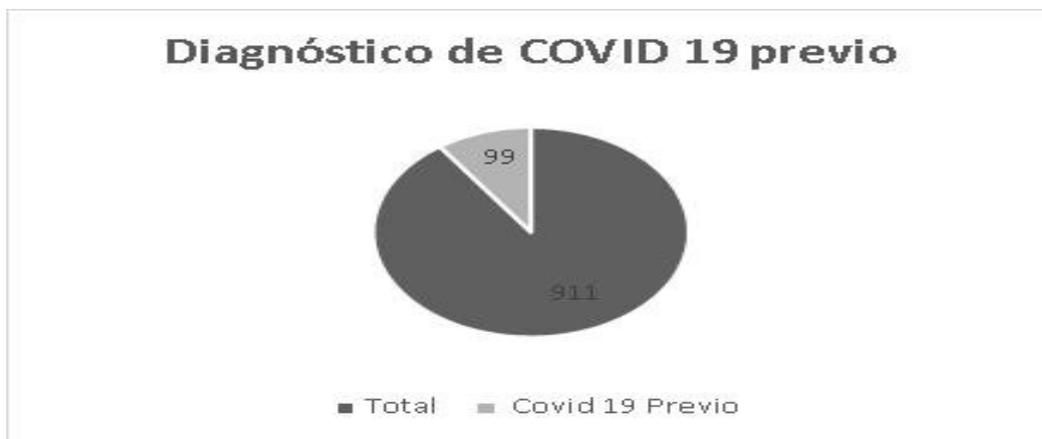
Síntomas sugestivos de COVID 19	Número de pacientes	Porcentaje
Cefalea	92	18,78
Fiebre	20	4,08
Tos Seca	53	10,82
Disnea	15	3,06
Mialgias	34	6,94
Artralgias	21	4,29
Diarrea	20	4,08
Rinorrea	38	7,56
Obstrucción Nasal	94	19,18
Odinofagia	86	17,55
Anosmia	12	2,45
Disgeusia	5	1,02
Total	490	100,00

**Figura 5.- Descripción de sintomatología sugestiva de enfermedad COVID-19 durante la encuesta**



El antecedente de haber padecido COVID-19 fue un elemento considerado dentro de la caracterización epidemiológica (Figura 6).

**Figura 6.- Distribución de pacientes del total de la muestra que afirmaron tener diagnóstico previo de covid-19.**

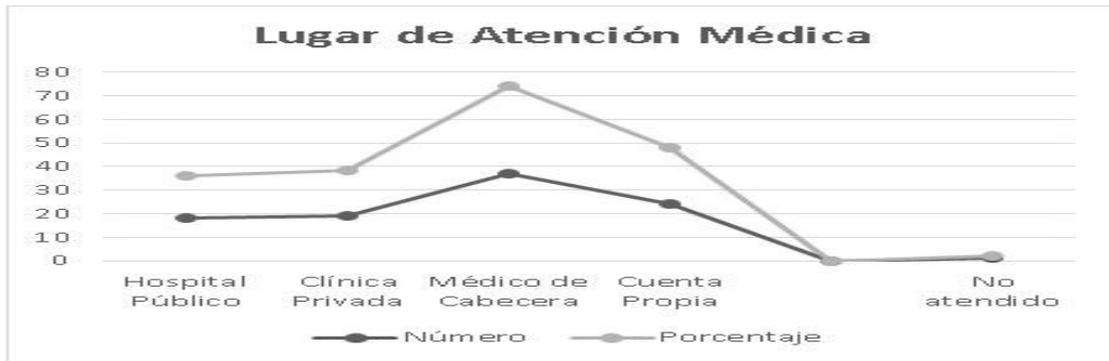


Del total de 99 casos con diagnóstico previo de COVID-19 se investigó el tipo de atención médica que recibieron y el lugar de atención en salud al que acudieron, los resultados arrojaron: 37,37% acudió a su médico de cabecera, 24 casos se atendieron por cuenta propia (24,24%), accedieron a servicios públicos de salud 18 casos atendidos en hospital público de la zona, lo que representa el 18,18%, la diferencia con respecto a la atención privada fue de uno, o sea, 19 casos que fueron asistidos en clínicas privadas (19,19%) (Tabla IX) y (Figura 7).

**TABLA IX.- DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES CON DIAGNÓSTICO PREVIO DE COVID-19 CON RESPECTO AL LUGAR DE ATENCIÓN MÉDICA EN EL SISTEMA DE SALUD**

Lugar de Atención	Número	Porcentaje
Hospital Público	18	18,18
Clínica Privada	19	19,19
Médico de Cabecera	37	37,37
Cuenta Propia	24	24,24
No atendido	1	1,01
Total	99	100,00

**Figura 7.- Distribución de pacientes con diagnóstico previo de Covid-19 con respecto al lugar de atención médica en el sistema de salud**



Se hizo particular énfasis en el requerimiento de hospitalización. Dos pacientes requirieron internación, uno durante 7 días y otro durante 15 días, ninguno más de 15 días. 696 pacientes solicitaron la evaluación por los especialistas médicos del proyecto a través de la plataforma integrada basada en tecnologías emergentes, todo lo cual permitió una evaluación virtual exhaustiva que permitió estimar la eficacia diagnóstica de COVID 19 de esta aplicación.

- Si una persona está enferma de COVID-19, ¿cuál es la probabilidad de que La evaluación a través de la Plataforma lo detecte? Sensibilidad.

**SENSIBILIDAD:** Capacidad para detectar la presencia de la enfermedad Covid-19.

Si una persona está enferma de COVID-19.

**¿Cuál es la probabilidad de que la Evaluación a través de la plataforma lo detecte?**

$$S = P(T+/ Enf)$$

- ¿Si una persona no padece la enfermedad COVID-19 cuál es la probabilidad de que la evaluación a través de la plataforma lo declare sano o negativo? Especificidad.

**ESPECIFICIDAD:** Capacidad para detectar la ausencia de la enfermedad COVID-19. Si una persona no está enferma: **¿Cuál es la probabilidad de que la prueba resulte negativo?**

$$E = P(T-/No Enf)$$

Para estimar estos indicadores de eficacia identificamos pacientes verdaderamente enfermos y pacientes verdaderamente no enfermos a los que se les aplique o haya aplicado la evaluación a través de la plataforma basada en tecnologías emergentes:

		ENFERMEDAD		
		Presente	Ausente	Total
PRUEBA	+	a	b	a + b = n+
	-	c	d	c + d = n-
Total		a + c ne	b + d ns	a + b + c + d N

a = Verdaderos positivos.

d = Verdaderos negativos.

b = Falsos positivos.

c = Falsos negativos.

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Resultados verdaderamente positivos}}{\text{Enfermos}}$$

$$S = a / a + c$$

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{Resultados verdaderamente negativos}}{\text{No Enfermos}}$$

$$E = d / b + d$$

Considerando que en la muestra evaluada:

**TABLA X.- CORRELACION ENTRE LA SINTOMATOLOGIA DE COVID 19 Y LA DEFINICIÓN DE CASOS**

Síntomas Covid-19	CASO CONFIRMADO	CASO DESCARTADO	CASO SOSPECHOSO	En blanco	Total general
No tiene síntomas gripales	39	455	5	3	502
Síntomas gripales	11	22	91		124
<b>Total general</b>	50	477	96	3	626

	Presente	Ausente	Total
<b>PRUEBA</b> +	a (50)	b (22)	a + b = n+ 72
-	c (39)	d (455)	c + d = n- 494
Total	a + c ne 89	b + d ns 477	a + b + c + d N 566

a = Verdaderos positivos.  
d = Verdaderos negativos.  
b = Falsos positivos.  
c = Falsos negativos.

**SENSIBILIDAD** = 0.56 baja sensibilidad, muchos falsos negativos.

**ESPECIFICIDAD**= 0.95 alta especificidad, pocos falsos positivos, aumenta la credibilidad en los positivos.

La Razón de verosimilitud (RV), es un indicador reciente y popular del desempeño de un test diagnóstico:

- ◆ ¿Cuántas veces es más probable que la evaluación a través de la Plataforma sea positiva en los enfermos de COVID-19 que en los no enfermos?  $RV+$ .
- ◆ La RV como razón de Odds:  $RV+ = (a/b) / (n_e/n_s)$ .  
 $RV+ = 12.6$

Es 12 veces más probable que la evaluación a través de la Plataforma permita diagnosticar la enfermedad en los enfermos de COVID-19 que en los no enfermos.

No hubo defunciones por COVID-19 en los pacientes atendidos en la Plataforma.

El riesgo relativo de complicaciones atribuibles al SARS-Cov-2 antes y después del ensayo de la aplicación basada en Tecnologías Emergentes.

**Riesgo relativo:** Incidencia de complicaciones atribuibles al SARS-Cov-2, 1 mes antes del ensayo de la Aplicación/Incidencia de complicaciones 1 mes después del ensayo de la aplicación.

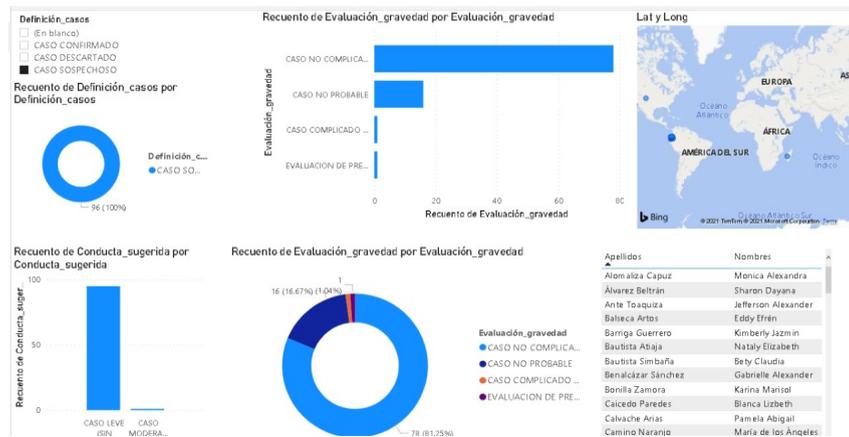
$RR = 2$  IC 95%

La probabilidad de ocurrencia de complicaciones atribuibles al SARS-Cov-2 fue dos veces mayor antes que después de la aplicación de la Evaluación a través de la plataforma basada en Tecnologías Emergentes. Se detectaron factores de mal pronóstico en el 18,6% de los pacientes evaluados, lo cual permitió su control. La determinación de Anticuerpos por inmunoensayo ELISA (IgM e IgG) para SARS-Cov-2 fue positiva en el 86 % de los casos confirmados. La Determinación de antígenos (Pruebas rápidas) mostró eficacia para descartar la infección por SARS-Cov-2 en el 73,3% de los pacientes estudiados. La RT-qPCR como método de diagnóstico molecular de infección por SARS-Cov 2, permitió realizar la confirmación diagnóstica en el 90% de los casos confirmados. El 86 % de los casos confirmados requirió tratamiento según los protocolos del MSP. No hubo defunciones por COVID-19 en los pacientes atendidos. Se localizaron geográficamente el 100% de los pacientes a través de la aplicación Ushahidi.

**Figura 8.- Geolocalización de pacientes a través del empleo de tecnologías emergentes**

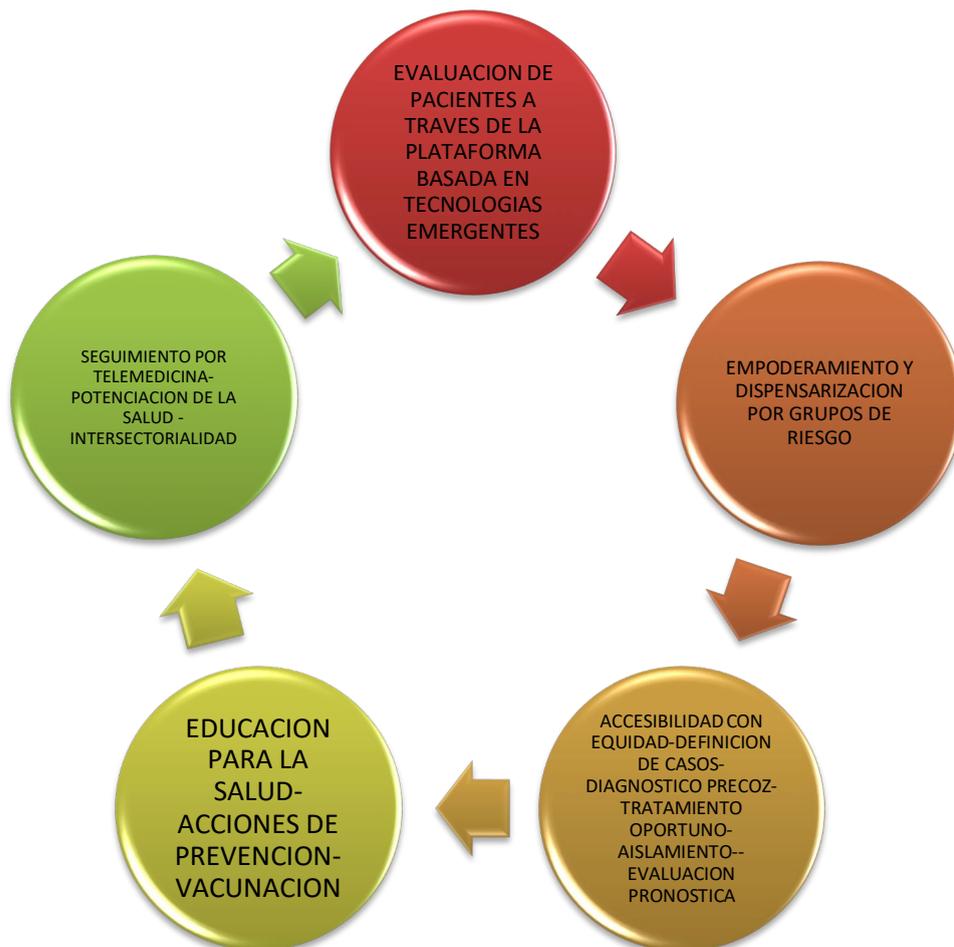


**Figura 9.- Cuadro de mando de indicadores de gravedad (Dashboard) a través de la aplicación Power BI**



A partir del análisis de estos resultados se propone una estrategia de intervención comunitaria en el Cantón Ambato basada en los siguientes pilares:

**Figura 10.- Pilares de la estrategia de intervención comunitaria**



**TABLA XI.- PROPUESTA DE ACCIONES DE PREVENION COMUNITARIA DE LA PANDEMIA COVID-19 A DESARROLLAR POR LOS INVESTIGADORES**

ACTIVIDADES Y/O ACCIONES	RESULTADOS ESPERADOS
1.- Casa Abierta Virtual de Educación para la Salud. Cómo reducir el riesgo de infección por SARS-Cov-2.	Información y Educación a los habitantes del Cantón Ambato sobre los factores de riesgo para la infección por el coronavirus SARS-Cov-2 y cómo prevenir la enfermedad. Contribuye a la potenciación de la salud pública y la atención comunitaria, la intersectorialidad y la equidad en los servicios de salud.
2.- Taller de Capacitación virtual a los Equipos de Salud del Cantón Ambato sobre Factores de Riesgo, Diagnóstico, Tratamiento, Pronóstico y Rehabilitación de pacientes.	Empoderamiento, reorientación de Servicios de Salud hacia la comunidad, capacitación en acciones de promoción de salud y prevención de la infección por SARS- Cov-2 y control de la pandemia a nivel comunitario. Contribuye a la potenciación de la salud pública y la atención comunitaria, la intersectorialidad y la equidad en los servicios de salud.
3.- Entrevistas Informativas radiales y/o televisivas sobre distanciamiento social, uso de la mascarilla, lavado de manos y beneficios de la vacunación.	Difusión radial y/o televisiva Estrategias de prevención y control de la enfermedad en la comunidad. Contribuye a la potenciación de la Salud Pública y de la intersectorialidad.
4.- Elaboración de productos comunicacionales en Redes Sociales para la educación para la salud y prevención de la infección por SARS-Cov-2.	Disponer de productos comunicacionales que pueden ser generalizados en su uso. Contribuye a la información y educación a los habitantes del Cantón Ambato y a la creación de entornos saludables.
5.- Integración de la Plataforma al Servicio de Telemedicina para seguimiento de los pacientes.	Contribuye al seguimiento clínico, control epidemiológico, la información y educación de pacientes y familiares, desarrollo de acciones de prevención, manejo clínico desde condiciones de aislamiento, integración de sistemas de referencia y contra referencia.

## Discusión

El contexto actual de la pandemia ha provocado un cambio muy importante en todos los aspectos de la vida, con un cambio de estilos y concepciones en la atención de salud y en la investigación a partir del empleo de nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones que permiten atender a las poblaciones a través de espacios virtuales. El desarrollo de una aplicación basada en la confluencia de tecnologías emergentes para enfrentar la pandemia COVID-19 nos aportó muchos beneficios tales como: acceder a un gran volumen de personas que se encuentran en condiciones de aislamiento social, realizar una evaluación virtual en tiempo real que permite identificar los factores de riesgo, hacer definiciones de casos, efectuar aproximaciones diagnósticas, abordar aspectos terapéuticos, evaluar la presencia de factores de buen o mal pronóstico, establecer una localización geográfica exacta de los pacientes, desarrollar acciones de educación para la salud y prevención de la enfermedad, dar seguimiento individualizado o por grupos a los pacientes, establecer una adecuada dispensarización y contar con un dashboard con elementos fundamentales para la toma de decisiones clínicas y/o epidemiológicas que faciliten el control de la pandemia en la población de referencia, la misma permite la articulación, referencia y contra referencia con otros niveles de atención en salud. Todo lo cual favoreció un análisis completo, multi-inter y transdisciplinario de cada paciente, con énfasis en los casos sospechosos y confirmados de infección por SARS-Cov-2. Lo innovador de este proyecto radica la combinación de diferentes tecnologías concurrentes para la caracterización epidemiológica de la pandemia en una población de estudio (13–15).

Wadood *et al.* (11) afirman que quedó claro que la infección por COVID-19 se propaga a través de la publicidad del virus y que tanto la población inmunosuprimida como la población normal parecen susceptibles, y en algunos estudios se ha informado de la

distribución por edades de los que padecen la enfermedad entre los 25 y los 89 años, donde la mayoría de las víctimas de carácter mayor han tenido entre 35 y 55 años y ha habido menos casos diagnosticados entre los años de formación y los bebés. Por lo que con esto queda en evidencia la variabilidad epidemiológica y la necesidad de una caracterización epidemiológica en todas las regiones del mundo. Por otro lado, por mucho tiempo se creyó que los niños y los pacientes pediátricos en general no presentaban un cuadro grave o que ni si quiera eran afectados, pero en estudios recientes se ha demostrado lo contrario, como en el caso de un estudio publicado por investigadores de la Universidad Zhengzhou, China, quienes mencionan sobre las características de presentación, las comorbilidades y la gravedad de las enfermedades de los pacientes pediátricos con COVID-19 que fueron diferentes y más leves en comparación con los adultos, los niños de todas las edades pueden transmitir el SARS-Cov-2, pero los niños tienen menos probabilidades que los adultos de ser sintomáticos y son más susceptibles a la coinfección, lo que dificulta el diagnóstico y el control de la fuente de infección (16). También relativo al menosprecio y falta de importancia que algunos profesionales dan a la caracterización epidemiológica, podemos contrastar con el pensamiento de autores como Noman *et al* (13) y Park *et al.* (14) quienes en su publicación científica hacen alusión a esta realidad, y alegan que comprender la epidemiología, así como la dinámica de transmisión de una enfermedad infecciosa emergente, es clave para el control exitoso de un brote. A medida que la pandemia de COVID-19 continúa propagándose rápidamente por los continentes, existe una necesidad urgente de una investigación más rigurosa que se enfoque en estrategias de mitigación (cambio de contención), en su estudio también divulgaron los hallazgos clave de los parámetros epidemiológicos de la literatura en este momento, que pueden ser utilizados por modeladores y formuladores de políticas con fines de planificación epidémica (17,18).

El perfil formativo del médico ecuatoriano hace énfasis en la atención comunitaria, preponderando la promoción de la salud, la prevención de enfermedades, el diagnóstico oportuno y el tratamiento eficaz, como elementos imprescindibles para elevar los indicadores de salud de la población, así como reducir los costos a través de un uso racional de los recursos diagnósticos y terapéuticos, a partir de la mejor evidencia científica disponible, partiendo de una correcta aplicación del método clínico y epidemiológico, todo lo cual puede ser alcanzado a través de proyectos de investigación como el que da origen a este estudio. Los resultados obtenidos evidencian el adecuado funcionamiento y aplicación de la plataforma integrada, con este fin, ya que la caracterización epidemiológica en una población en cuestión será más precisa y eficaz a partir del empleo de estas novedosas tecnologías, que permiten realizar una caracterización epidemiológica de la población como base para el desarrollo de estrategias de intervención comunitarias con fines preventivos, diagnósticos, terapéuticos y/o rehabilitadores, con enfoque intercultural que permitan evaluar el estado de salud y alcanzar el deseado (9,19,20).

Entre los resultados más favorables del estudio, destaca la estimación de su eficacia diagnóstica, en este caso se debe considerar que la evaluación se hizo por especialistas médicos de alta calificación, pero en la elaboración modular de la plataforma se establece una guía para el médico general, a fin de homogenizar la calidad de la evaluación integral y de las acciones diagnósticas, terapéuticas y pronósticas a partir de las guías del MSP y otras normativas vigentes para el enfrentamiento a esta enfermedad. Un elemento importante es que la plataforma se diseñó en varios idiomas, facilitando la accesibilidad desde cualquier parte del mundo, con fines de autoevaluación pre sé del paciente y/o además ser evaluados por los médicos especialistas del proyecto, lo cual aportó accesibilidad y equidad de la atención en

salud (21–23).

Si bien, son numerosas las plataformas diseñadas en el contexto de esta pandemia, los beneficios únicos que se alcanzan con esta, a partir de la combinación de las tecnologías emergentes con la mejor evidencia científica disponible unido a la participación de profesionales altamente calificados, hacen de esta, una alternativa viable, generalizable y costo efectiva, que surge de un proyecto de investigación que logra una elevada eficacia diagnóstica, favoreciendo las acciones preventivas y/o curativas en pro del control de la pandemia, brindando una atención con calidad y calidez al paciente, su familia y la comunidad, desde condiciones de aislamiento (4,24–26).

Es posible afirmar, que la plataforma basada en tecnologías emergentes mostró eficacia para la caracterización de aspectos epidemiológicos en el Cantón Ambato, facilitando la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización de pacientes, desde condiciones de aislamiento, lo cual fue la base para el diseño de una estrategia de prevención comunitaria con base en los resultados obtenidos, lo cual repercute favorablemente en el control de la pandemia y aporta una alternativa costo efectiva, generalizable, que garantiza accesibilidad con equidad a los servicios de salud en respuesta a la demanda social local.

## CAPÍTULO III.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 3.1. CONCLUSIONES

- La utilidad de la plataforma basada en tecnologías emergentes mostró eficacia para la caracterización de aspectos epidemiológicos facilitando la evaluación de factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y geolocalización de pacientes desde condiciones de aislamiento, lo cual fue la base para el diseño de una estrategia de prevención comunitaria con enfoque de riesgo a partir los resultados obtenidos. Lo cual repercutió favorablemente para el control de la pandemia y aportó una alternativa costo efectiva, generalizable, que garantiza la accesibilidad con equidad a los servicios de salud en respuesta a la demanda social en el cantón Ambato.
- La caracterización epidemiológica de los pacientes atendidos a través de la plataforma mostró un predominio del género masculino, de edades comprendidas en el rango de 18 a 26 años, la autoidentificación étnica mestizo, la existencia de comorbilidades tales como hipertensión arterial, diabetes mellitus tipo II, asma bronquial, estado de inmunosupresión, y desde el punto de vista social se delimitaron el hacinamiento y el vivir solo. Los síntomas más significativos fueron la tos no productiva, mialgias, anosmia, odinofagia, fiebre, diarrea, disgeusia y obstrucción nasal. Todo lo cual constituye el fundamento para el desarrollo de estrategias de prevención en las comunidades de este cantón.
- La plataforma facilitó la geolocalización de todos los pacientes incluidos en el estudio.
- La caracterización epidemiológica desarrollada a partir de los resultados obtenidos a través de la plataforma permitió planificar y ejecutar acciones de control en la población de estudio que tuvieron un impacto en la reducción de contagios y complicaciones atribuibles a la enfermedad, garantizando una accesibilidad y cobertura de los servicios de salud a pacientes en condiciones de aislamiento, ofreciendo una alternativa eficaz, costo-efectiva, que favoreció el control clínico-epidemiológico de la enfermedad.

### 3.2. RECOMENDACIONES

- La difusión y generalización de los resultados obtenidos en este estudio a otras poblaciones de la región andina que favorecerá el control de la pandemia.

### MATERIALES DE REFERENCIA

#### Referencia Bibliográfica Marco Teórico

1. Vargas JRN. The COVID-19 pandemic. Vol. 68, Revista Facultad de Medicina. 2020. p. 7–8.
2. Chan Y-WD, Flasche S, Lam T-LT, Leung M-HJ, Wong M-L, Lam H-Y, et al. Transmission dynamics, serial interval and epidemiology of COVID-19 diseases in Hong Kong under different control measures. Wellcome Open Res. 2020;5:91.
3. Ciotti M, Angeletti S, Minieri M, Giovannetti M, Benvenuto D, Pascarella S, et al. COVID-19 Outbreak: An Overview. Chemotherapy. 2020;64(5–6):215–23.
4. Vito A De, Geremia N, Mamei SM, Fiore V, Serra PA, Nuvoli S, et al. Epidemiology , Clinical Aspects , Laboratory Diagnosis and Treatment of Rickettsial Diseases in the Mediterranean Area During COVID-19 Pandemic : A Review of the Literature. 2020;1–14.
5. Jasti M, Nalleballe K, Dandu V, Onteddu S. A review of pathophysiology and neuropsychiatric manifestations of COVID-19. Vol. 268, Journal of Neurology. 2021. p. 2007–12.

#### Referencias Bibliográficas Artículo Científico

1. Malik JK, Kumar A, Soni H. Epidemiology of Novel Corona Virus (Covid-19): A Review. ResearchgateNet [Internet]. 2020;2(2):5–13. Available from: [https://www.researchgate.net/profile/Himesh\\_Soni/publication/340526734\\_Epidemiology\\_of\\_Novel\\_Corona\\_Virus\\_Covid19\\_A\\_Review/links/5eb7ec5e92851cd50da3e396/Epidemiology-of-Novel-Corona-Virus-Covid-19-A-Review.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Himesh_Soni/publication/340526734_Epidemiology_of_Novel_Corona_Virus_Covid19_A_Review/links/5eb7ec5e92851cd50da3e396/Epidemiology-of-Novel-Corona-Virus-Covid-19-A-Review.pdf)
2. Hashan MR, Smoll N, King C, Ockenden-Muldoon H, Walker J, Wattiaux A. Epidemiology, and clinical features of COVID-19 outbreaks in aged care facilities: A systematic review and meta-analysis. EClinicalMedicine [Internet]. 2021; 33:100771. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2021.100771>
3. Assis J De, Xavier D, Silva BL, Lucas F, Braz A, Larissa Y. Epidemiologia,

fisiopatologia e complicações da COVID-19: uma revisão da literatura. 2020;9(3):181–7.

4. Jotz GP, Stein A, Sirena S, Barros E, Baldisserotto J, de Figueiredo JAP. The COVID-19 pandemic and planetary health. A critical review of epidemiology, prevention, clinical characteristics, and treatments for oral, head and neck health professionals. Do we have a roadmap? *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2020;24(3):351–8.
5. Callejas D, Echevarría JM, Carrero Y, Rodríguez-Morales AJ, Moreira R. The SARS-CoV-2 Pandemic in Latin America: The Need for Multidisciplinary Approaches. *Curr Trop Med Reports*. 2020;7(4):120–5.
6. Berhe B, Legese H, Degefa H, Adhanom G, Gebrewahd A, Mardu F. Global epidemiology, pathogenesis, immune response, diagnosis, treatment, economic and psychological impact, challenges, and future prevention of COVID-19: A scoping review. *medRxiv*. 2020.
7. Amiri S, Haghdoost A, Mostafavi E, Sharifi H, Peykari N, Raeisi A. Iran COVID-19 epidemiology committee: A review of missions, structures, achievements, and challenges. *J Res Health Sci*. 2021; 21(1):1–7.
8. Fane M EL, Fane H EL, Sodqi M, Sellam I. The Epidemiology, Diagnosis and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *J Infect Dis Pathog*. 2020;3(1):1–12.
9. Raza ZH, Ihsan MA. A Comprehensive review on genomic diversity and epidemiology of COVID-19. 2021;(July 2020).
10. Ethel NN, Somadina OI, Chiedozi AP. A Scoping Review on Epidemiology, Etiology, Transmission, Clinical Presentation, Treatment and Management of Coronavirus Disease (COVID-19). *Eur J Biol Med Sci Res*. 2020;8(2).
11. Wadood N, Toro AU, Madan A. A Review on COVID-19: The Epidemiology, Transmission, Impact on Pregnancy and Reproductive Health and Its Prevention. 2021;(February):0–5.
12. Li B, Zhang S, Zhang R, Chen X, Wang Y, Zhu C. Epidemiological and Clinical Characteristics of COVID-19 in Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. Vol. 8, *Frontiers in Pediatrics*. 2020.
13. Noman A Al, Islam MS, Sana S, Mondai P, Islam R, Rana S. A review of the genome, epidemiology, clinical features, prevention, and treatment scenario of COVID-19: Bangladesh aspects. 2020.
14. Park M, Cook AR, Lim JT, Sun Y, Dickens BL. A Systematic Review of COVID-19 Epidemiology Based on Current Evidence. 2020.

15. Milovanovic L, Hessey E, Sebastiani M, Lambert DK-, Vandermeer B, Bagshaw SM. Epidemiology, clinical characteristics, and treatment of critically ill patients with COVID-19): a protocol for a living systematic review. 2021;1–5.
16. Hasan A, Mehmood N, Fergie J. Coronavirus Disease (COVID-19) and Pediatric Patients: A Review of and Imaging Results to Guide the Development of a Management Algorithm *Epidemiology*. 2020;12(3).
17. Thakur N, Sharma S. Study of studies related to epidemiology of COVID-19 and public health risk mitigation strategies: A review. *Eur J Mol Clin Med*. 2020;7(7):4780–96.
18. Hossain M, Tasnim S, Sultana A, Faizah F, Mazumder H, Zou L. Epidemiology of mental health problems in COVID-19: a review [ version 1; peer review: 2 approved]. 2020;1–16.
19. Harfouch RM, Moualla YM. Review Paper Epidemiology of COVID-19 in the most pandemic Countries: A review article. 2021;9(January):21–7.
20. Helmy YA, Fawzy M, Elasad A, Sobieh A. The COVID-19 Pandemic: A Comprehensive Review of Taxonomy, Genetics, Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Control. 2020.
21. Vito A De, Geremia N, Mameli SM, Fiore V, Serra PA, Nuvoli S. Epidemiology, Clinical Aspects, Laboratory Diagnosis and Treatment of Rickettsial Diseases in the Mediterranean Area During COVID-19 Pandemic: A Review of the Literature. 2020;1–14.
22. Rabaan AA, Al-ahmed SH, Sah R, Alqamber MA. Behind COVID-19, MERS-CoV, another Coronavirus that should not be forgotten -A review of its current epidemiology, molecular dynamics, phylogeny, pathology, therapeutics and future ... Behind COVID-19, MERS-CoV, another Coronavirus that should not. 2020;(June).
23. Ssentongo P, Heilbrunn ES, Ssentongo AE, Advani S, Chinchilli VM, Nunez JJ. Epidemiology and outcomes of COVID-19 in HIV-infected individuals: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep [Internet]*. 2021;11(1):1–12. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85359-3>