

# COVID – 19 Y SU RELACIÓN CON ALTERACIÓN DE PARÁMETROS BIOQUÍMICOS EN ADULTOS

## *COVID – 19 AND ITS RELATIONSHIP WITH ALTERATION OF BIOCHEMICAL PARAMETERS IN ADULTS*

Carlos Jamil Peñaloza Guerra <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Carrera Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6597-6686>. Correo: [peñaloza-carlos5547@unesum.edu.ec](mailto:peñaloza-carlos5547@unesum.edu.ec)

Karina Merchán Villafuerte <sup>2</sup>

<sup>2</sup> Carrera Laboratorio Clínico, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8059-7518>. Correo: [karina.merchan@unesum.edu.ec](mailto:karina.merchan@unesum.edu.ec)

\* Autor para correspondencia: [peñaloza-carlos5547@unesum.edu.ec](mailto:peñaloza-carlos5547@unesum.edu.ec)

### Resumen

A finales del 2019 e inicios del 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) advirtió de un nuevo brote de coronavirus, que posteriormente fue nombrado “COVID-19”, es una infección viral de origen animal que causa neumonía comunitaria, afecciones pulmonares, disnea, fiebre, tos seca, trombosis y en el mayor de los casos, infarto cardio respiratorio. En la actualidad una nueva pandemia amenaza al Ecuador, siendo el COVID-19 el causante de miles de muertes a nivel mundial, y según los registros hasta la fecha de este estudio, los fallecidos presentaban ENT, por lo cual este estudio tiene como objetivo documentar la alteración de parámetros bioquímicos en adultos con infección por COVID-19; esta investigación empleó la metodología de estudio descriptivo de nivel explicativo con un diseño documental. Según los estudios los parámetros bioquímicos juegan un papel muy importante al momento de realizar la detección de esta enfermedad, gracias a la ayuda que nos pueden brindar este sin número de pruebas donde dependiendo la gravedad del paciente sus valores pueden aumentar o disminuir. Se concluyó que los marcadores como la ferritina, IL-6 y proteína C reactiva, dímero D, LDH, Troponinas y Transaminasas son claves y deben ser medidos tanto al ingreso como en el seguimiento de los pacientes con SARS-CoV-2, considerando un timing apropiado para cada paciente.

**Palabras clave:** SARS-CoV-2; virus respiratorios; pruebas de laboratorio; neumonía; pandemia.

## Abstract

*At the end of 2019 and the beginning of 2020, the World Health Organization (WHO) warned of a new outbreak of coronavirus, which was later named "COVID-19", it is a viral infection of animal origin that causes community pneumonia, pulmonary affections, dyspnea, fever, dry cough, thrombosis and in most cases, cardiorespiratory infarction. Currently, a new pandemic threatens Ecuador, with COVID-19 being the cause of thousands of deaths worldwide, and according to the records to date of this study, the deceased had NCDs, for which this study aims to document the alteration of biochemical parameters in adults with COVID-19 infection. This research used the explanatory level descriptive study methodology with a documentary design. According to the studies, the biochemical parameters play a very important role when detecting this disease, thanks to the help that these countless tests can offer us, where, depending on the severity of the patient, their values can increase or decrease. It was concluded that markers such as ferritin, IL-6 and C-reactive protein, D-dimer, LDH, Troponins and Transaminases are key and should be measured both on admission and during follow-up of patients with SARS-CoV-2, considering an appropriate timing for each patient.*

**Keywords:** SARS-CoV-2; respiratory viruses; laboratory tests; pneumonia; pandemic.

**Fecha de recibido:** 26/06/2022

**Fecha de aceptado:** 22/08/2022

**Fecha de publicado:** 30/08/2022

## Introducción

A finales del 2019 e inicios del 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) advirtió de un nuevo brote de coronavirus, que posteriormente fue nombrado “COVID-19”. La patología por COVID-19 es una infección viral de origen animal que causa neumonía comunitaria, afecciones pulmonares, disnea, fiebre, tos seca, trombosis y en el mayor de los casos, infarto cardio respiratorio. Esta infección ha generado problema de salud en todo el mundo, el cual ha ocasionado desconcierto en el ámbito sanitario (OMS, 2020).

A nivel mundial la pandemia de coronavirus COVID-19 es la crisis de salud global que define nuestro tiempo y el mayor desafío que hemos enfrentado desde la Segunda Guerra Mundial, desde su aparición en Asia, el virus ha llegado a cada continente, excepto a la Antártida. Los casos aumentan a diario en África, las Américas, y Europa. La cooperación internacional también se ha visto afectada, precisamente en el momento en que más falta hace; la cooperación internacional lucha contra múltiples desafíos, desde la prevención (fallida) hasta la tardía administración del riesgo y una evidente incapacidad de mostrar una voluntad de gestión coordinada de la pandemia de COVID-19, el esfuerzo de activación del sistema de cooperación global ha resultado muy limitado y farragoso (Colom, 2020).

El Laboratorio clínico desempeña un papel esencial en la pandemia mundial desatada por este virus, contribuyendo a su detección, así como a la recuperación y vigilancia epidemiológica mediante la determinación de marcadores serológicos. El avance en el conocimiento sobre el papel de biomarcadores (conocidos y nuevos) sigue siendo necesario para proporcionar orientación clínica y ayudar a los profesionales de laboratorio a que establezcan el valor y la relevancia adecuados (Callejón Gonzalo, 2020).

Si bien, las características clínicas del COVID-19 son bien conocidas en todo el ambiente sanitario, los parámetros bioquímicos como la urea, creatinina, albumina, bilirrubina, colesterol, procalcitonina y triglicéridos se han descrito con mayor frecuencia, siendo estos las alteraciones de laboratorio más representativas en pacientes con infección por este virus (Velez Daniel, 2020).

En el Ecuador las alteraciones bioquímicas dan como resultado a las enfermedades no transmisibles (ENT), estas enfermedades amenazaban a la población mucho antes de la aparición del COVID-19, siendo la dislipidemia, insuficiencia renal, hipertensión arterial, diabetes y la obesidad con mayor riesgo según el MSP. En la actualidad una nueva pandemia amenaza al Ecuador, siendo el COVID-19 el causante de miles de muertes a nivel mundial, y según los registros hasta la fecha de este estudio, los fallecidos presentaban ENT, complicando aún más el proceso inflamatorio relacionado con la sobreproducción de citocinas, rabdomiólisis, sepsis y el daño directo del virus sobre el organismo.

Existen cuatro subfamilias, a saber, los coronavirus alfa, beta, gamma y delta. Mientras que los coronavirus alfa y beta aparentemente se originan en los mamíferos, en particular en los murciélagos, los virus gamma y delta se originan en los cerdos y las aves. El tamaño del genoma varía entre 26 kb y 32 kb. Entre los siete subtipos de coronavirus que pueden infectar a los humanos, los beta-coronavirus pueden causar enfermedades graves y muertes, mientras que los alfa-coronavirus causan infecciones asintomáticas o levemente sintomáticas. El SARS-CoV-2 pertenece al linaje B de los beta-coronavirus y está estrechamente relacionado con el virus SARS-CoV (Zhou Phil, 2020).

La transmisión del SARS-COV-2 perteneciente de una fuente animal a los primeros casos humanos no se ha confirmado. La vía de transmisión entre humanos más aceptada es de persona a persona por vía respiratoria, con un tiempo de incubación de 1 a 14 días (OPS, 2020).

Ecuador se ha encontrado entre los tres países de Sudamérica con más casos, el primer boletín de mayo en el año de 2020 reporto un total de 61 262 casos, de los cuales 20 937 están confirmados, 17 535 son sospechosos, y 22 790 son casos descartados. La cantidad de muertes hasta esa fecha, a causa de la pandemia, ya suma 1 564. En la Provincia del Guayas es donde se concentra la mayor cantidad de casos confirmados, que ascienden a 13 053 casos confirmados (MSP, 2020).

En cuanto al personal de salud, cientos de médicos, enfermeras y personal administrativo que trabajan en centros médicos y hospitales, han resultado casos positivos de COVID-19, lo que ha complicado más la atención a pacientes que llegan de emergencia a esas instituciones públicas. Un total de 1 667 de las 6 080 muestras tomadas a trabajadores de la salud, entre médicos, enfermeros, auxiliares, obstetras, odontólogos y psicólogos, fueron positivas (Peraza, 2020).

En población general el cuadro clínico de la infección por SARS-CoV-2 se caracteriza por indicios como fiebre, tos y fatiga, la época de incubación aproximadamente va de 5 a 6 días hasta 14 días, principalmente son casos leves que ameritan funcionamiento ambulatorio y solamente 30% necesitará procedimiento intrahospitalario. Los primordiales componentes de peligro para patología severa descritos son: edad  $\geq$  65 años, obesidad, hipertensión, diabetes mellitus, patología coronaria, patología pulmonar obstructiva y neoplasias. Se ha informado una mortalidad general cerca de 5%, sin embargo, podría ser más grande en casos de pacientes críticamente enfermos (OMS, 2021).

La heterogeneidad de la presentación clínica del COVID-19 genera nuevos desafíos para la medicina de laboratorio, hasta el momento se han informado múltiples hallazgos bioquímicos que cambian según las características clínicas del individuo infectado, la injerencia del laboratorio no está restringida únicamente al diagnóstico etiológico inicial. Los parámetros bioquímicos juegan un rol fundamental tanto en el monitoreo como en la estadificación y en el pronóstico de la enfermedad (López Luis Edgardo, 2020).

La glucosa y el perfil lipídico son límites usados en las consultas, sin embargo, insuficientes para controlar los límites bioquímicos. La concentración de ácido láctico en plasma es la herramienta más común para ver la carga del paciente promedio, donde valores mejores a 4 mmol/l, indican gran magnitud de estilo de vida. Otras enzimas como la creatinquinasa (CK), lactato deshidrogenasa (LDH) y 2 transaminasas: la transaminasa glucooxalacética (GOT) o aspartato aminotransferasa (AST) y la glutamicopirúvica (GTP) o alanina aminotransferasa (ALT) sugieren, en concentraciones clásicas, son parte de dichas fronteras, como estudios básicos de perfiles al paciente tratante (Urdampillet Armando, 2017).

Se emplearon los métodos descriptivos de nivel explicativo y de diseño documental, que permitieron estudiar y conocer el problema del tema abordado, para el análisis de los datos se utilizó el programa Excel donde se realizó una base de datos para la recolección de información del tema abordado.

Los resultados se cumplieron de acuerdo con los objetivos planteados con el fin de poder fundamentar todo lo relacionado al tema planteado y así de esta manera dar a conocer esta información ya que presenta relevancia para cada uno de los profesionales de la salud especialmente para el personal de laboratorio clínico.

## Materiales y métodos

### Diseño de la investigación

La presente investigación es de diseño documental y el tipo de estudio es descriptivo de nivel explicativo.

### Criterios de inclusión y exclusión

Para realizar la investigación se estableció los siguientes criterios de inclusión: Artículos científicos que hablan acerca de COVID-19 y su alteración de parámetros bioquímicos en adultos, investigaciones de revistas indexadas en PubMed, Scopus, Biomed Central, Scielo, Google académico, Redalyc, Latindex, Elsevier, Dialnet y Science Direct.

De los criterios de exclusión se tiene: Artículos científicos referente al tema con poca información. Artículos publicados que no tengan acceso libre. Artículos que tengan un tiempo mayor a 5 años de publicación.

### Estrategias de búsqueda

Para la realización de la investigación localizamos 95 artículos de estudio, de los cuales 82 fueron incluidos debido a que los demás no fueron relevantes para la investigación y no cumplían con los criterios de inclusión establecidos. Los datos fueron obtenidos de forma electrónica, estos mismos datos fueron analizados en el programa de Microsoft Excel para la obtención de la base de datos en la cual se detalla la información sobre alteraciones de parámetros bioquímicos relacionados con la COVID-19.

Para la recopilación de información se utilizó palabras claves tales como: SARS-CoV-2, virus respiratorios, pruebas de laboratorio, neumonía, pandemia. Además, se utilizaron artículos originales y de revisión bibliográficas con 5 años de anterioridad.

### Consideraciones éticas

En la presente investigación se protegen los derechos de autor con respecto a la información proporcionada de los mismos siendo estos citados de manera correcta y precisando las fuentes bibliográficas en donde se encuentra lo referenciado, respetando los derechos de autor y citando de manera correcta de acuerdo a las normas vigentes.

## Resultados y discusión

Los parámetros bioquímicos juegan un papel muy importante, más allá del diagnóstico etiológico, ya que permite establecer la severidad de la enfermedad, definir el pronóstico y seguimiento, así como ayudar en la monitorización del tratamiento. Una de las posibles causas para la alteración de estos diversos parámetros sería la activación exacerbada de la respuesta inflamatoria observada en pacientes con COVID-19 ya que parece ser el factor clave que da inicio a múltiples complicaciones futuras. Los principales hallazgos del presente estudio se muestran seguidamente:

**Tabla 1.** Parámetros bioquímicos de utilidad diagnóstica.

Autor y Referencia	Lugar	Año	Parámetros bioquímicos	Utilidad Diagnóstica
López-Salvio Yubia y col (López-Salvio Yubia Maria, 2018)	Colombia	2018	Dímero D	Resultados muy recientes obtenidos a partir de pacientes en el área de Wuhan en China han demostrado que el dímero D, un marcador de generación de trombina y de fibrinólisis, constituye un índice pronóstico relevante de mortalidad. Dichos estudios indican que niveles de dímero D superiores a 1000 ng/ml se asocian con un riesgo 18 veces superior de mortalidad, hasta el punto que en la actualidad se incluyen en el screening de todo paciente sintomático COVID-19 positivo.
Khan Academy (Khan)	USA	2018	PCR	Los niveles séricos elevados de proteína C-reactiva (PCR) son frecuentes en pacientes con enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19); esta variable suele utilizarse para la clasificación de los pacientes y para predecir el pronóstico. La PCR es una proteína inespecífica de fase aguda,

Academy, 2018)				sintetizada por los hepatocitos, cuya concentración plasmática aumenta durante las infecciones agudas y en los procesos inflamatorios.
Mardani Rodrigo y col (Mardani Rodrigo, 2020)	USA	2020	AST/ALT	El impacto del virus sobre el hígado no es bien conocido, pero en pacientes con enfermedades hepáticas crónicas, especialmente en estadios avanzados, puede dañar de forma crítica la supervivencia y desencadenar descompensaciones. El tratamiento en esta subpoblación es complejo por la potencial hepatotoxicidad de algunos fármacos empleados.
Connecticut Childrens (Connecticut Childrens, 2021)	USA	2021	LDH	Los niveles séricos DHL tienen una alta sensibilidad para diagnosticar severidad por COVID-19; y en ausencia de TC simple de tórax, puede predecir daño pulmonar grave. Constituye una prueba con alto poder de escrutinio en los casos severos por COVID-19, con una probabilidad de casi el doble (LR + 1.6) de predecir un cuadro severo.
Remolina- Schlig, Miguel (Remolina- Schlig, 2019)	México	2019	PCT	Es un marcador de infección con eficacia probada para distinguir entre enfermedades infecciosas y no infecciosas, que también determina la etiología de la infección y permite un diagnóstico precoz y un tratamiento dirigido.
HemoMadrid (HemoMadrid, 2021)	España	2021	Ferritina	Los altos niveles de ferritina pueden indicar una enfermedad grave por COVID-19, de acuerdo con los hallazgos, las concentraciones elevadas de ferritina están asociadas con una mayor producción de moléculas de señalización especiales lo que puede conducir a complicaciones y a la muerte.
Carvajal Cristian (Carvajal, 2019)	Costa Rica	2019	Bilirrubinas	La afectación hepática asociada a la COVID-19, entendida como cualquier síntoma clínico o analítico relacionado con la función hepática, puede aparecer en individuos previamente sanos o con patología hepática preexistente. Por su parte la hipoalbuminemia suele ser un hallazgo analítico frecuente en pacientes con COVID-19 grave; sin embargo, no se acompaña de otros datos sugeridos de insuficiencia hepática, como la hiperamonemia, hiperbilirrubinemia, hipoglucemia o prolongación de los tiempos de la coagulación.
Klare Clerkin y col (Klare Clerkin, 2020)	USA	2020	Interleucina 6	La COVID-19 puede alterar el sistema inmunitario, haciendo que reaccione de forma exagerada y produzca niveles de inflamación peligrosamente elevados. La interleucina 6 (IL-6) es una proteína que interviene en el desencadenamiento de la inflamación. El bloqueo de la producción de interleucina 6 podría reducir la inflamación y ayudar al sistema inmunitario a combatir la COVID-19.

Chaulin Aleksey (Chaulin, 2021)	Chile	2021	Troponina cardiaca	Las troponinas son los biomarcadores de lesión miocárdica, que puede deberse a daño viral directo por SARS-CoV-2 y miocarditis inflamatoria en el contexto de una tormenta de citocinas o a isquemia/infarto de miocardio como consecuencia de un desequilibrio entre el suministro y la demanda de oxígeno o el estado protrombótico con síndromes coronarios agudos o embolias pulmonares
Cordero Jorge (Cordero, 2018)	Costa Rica	2018	Albumina	Los niveles de albúmina pueden disminuir debido a varios factores: mal estado nutricional; inflamación (por ejemplo, enfermedad infecciosa, malignidad), debido a la interleucina-1 y al factor de necrosis tumoral que disminuyen producción de albúmina por el hígado; enfermedad renal o quemaduras. La hipoalbuminemia en pacientes severos está relacionada con el incremento de la respuesta proinflamatoria a diversas infecciones.

**Tabla 2.** Parámetros bioquímicos alterados en paciente con COVID-19.

Autor y Referencia	Lugar	Año	Parámetros bioquímicos	Valor referencial de Afectación
American Kidney Fund (American Kidney Fund, 2022)	USA	2022	Urea - Creatinina	>99 $\mu\text{mol/L}$
Cordero Jorge (Cordero, 2018)	Costa Rica	2018	Albumina	<3,5 g/dL
Mardani Rodrigo y col (Mardani Rodrigo, 2020)	USA	2020	Transaminasa	>80U/L
Khan Academy (Khan Academy, 2018)	USA	2018	PCR	>10 mg/L
Connecticut Childrens (Connecticut Childrens, 2021)	USA	2021	LDH	>600 U/L
Wang Sio y col (Wan, Xiang, Fang, & Zheng, 2020)	Wuhan	2020	Proteínas Totales	<60 g/L
Klare Clerkin y col (Klare Clerkin, 2020)	USA	2020	Interleucina 6	>25.2 pg/ml
López-Salvio Yubia y col (López-Salvio Yubia Maria, 2018)	Colombia	2018	Dímero D	>1.0 $\mu\text{g/mL}$
HemoMadrid (HemoMadrid, 2021)	España	2021	Ferritina	< 2000 ng/ml y > 6000 ng/ml
Chaulin Aleksey (Chaulin, 2021)	Chile	2021	Troponina cardiaca	> 0.03 - 0.09 ng/mL

**Tabla 3.** Asociación entre los parámetros bioquímicos y severidad de infección por COVID-19.

Autor	Lugar	Año	Fundamento	Referencia
Pedrañez Gustavo y col	Ecuador	2020	Se reportaron exámenes de laboratorio de ingreso a hospitalización de 452 pacientes; la mayoría de los pacientes tenían linfopenia, elevación de biomarcadores bioquímicos relacionados con infección (principalmente, procalcitonina, urea, creatinina, triglicéridos, velocidad de sedimentación globular (VSG), ferritina sérica y proteína C reactiva (PCR), y elevación de varias citoquinas inflamatorias (entre ellas, factor de necrosis tumoral (TNF).	(Pedrañez Gustavo, 2020)
Pascual Nahuel y col	España	2020	Dentro de los parámetros más frecuentes encontrados en pacientes infectados por COVID-19, se presentan parámetros hematológicos y bioquímicos, como: linfocitopenia (35-75%), aumento de PCR (75-93%), aumento de la creatinina (27- 92%), aumento de urea (36-43%), disminución de albúmina sérica (50-98%) y descenso de hemoglobina (41-50%).	(Pascual Nahuel, 2020)
Nishiga Marcos y col	Perú	2020	La obesidad es un factor de riesgo modificable prevalente en nuestra sociedad, que se asocia a mayor tasa de mortalidad y complicaciones durante la infección por SARS-CoV-2, donde la mayor severidad de la misma se la ha registrado en adultos.	(Nishiga Marcos, 2020)
Ciccozzi Massimo y col	Italia	2020	La propia enfermedad producida por este virus tiene la capacidad de aumentar la acción procoagulante generan un aumento en la fibrinólisis tanto a nivel intravascular como extravascular es por esta razón que el Dímero D a lo largo de la pandemia se ha estudiado desde diferentes puntos de vista se ha estudiado la relación existente entre los niveles elevados de Dímero D y la severidad de la infección.	(Ciccozzi Massimo, 2020)
López Luisa y col	Venezuela	2020	Los estudios sobre la persistencia de anticuerpos en sangre han revelado que se pueden detectar niveles altos de IgG durante al menos 49 días después del inicio de los síntomas; mientras que, los niveles de IgM disminuyen rápidamente el día 35 después de la infección	(Lopez Luisa, 2020)

COVID – 19 y su relación con alteración de parámetros bioquímicos en adultos

Valero Nereida y col	Ecuador	2020	Los hallazgos asociados a mortalidad en pacientes con COVID-19 incluyen miocarditis fulminante explicada por dos mecanismos: tormenta de citoquinas manifestada por niveles elevados de interleucina-6 (IL-6), ferritina, lactato deshidrogenasa (LDH) y dímero D o un efecto directo del síndrome respiratorio agudo severo del virus sobre el corazón; sin embargo, el mecanismo directo de la acción del virus aún se encuentra en investigación.	(Valero Cedeño Nereida, 2020)
Zambrano José y col	México	2021	Hasta el momento se han informado múltiples hallazgos bioquímicos que cambian según las características clínicas del individuo infectado. Los informes de casos son diversos y varían según el lugar y los datos recopilados. Los parámetros bioquímicos juegan un rol fundamental tanto en el monitoreo como en la estadificación y en el pronóstico de la enfermedad	(Zambrano Jose, 2021)
Enríquez Alberto y col	Ecuador	2020	Las variables de laboratorio documentadas en estos pacientes son múltiples, desde pacientes que solo mostraron tener ligeras alteraciones en el hemograma hasta individuos que presentaron cambios en parámetros que reflejaron desbalances homeostáticos compatibles incluso con la falla multiorgánica. En este complejo contexto surge un cuestionamiento obvio por parte de la medicina de laboratorio, y es cómo la misma puede contribuir para contrarrestar posibles complicaciones futuras en estos pacientes	(Enriquez Alberto, 2020)
Sáenz Julio y col	Cuba	2020	Las evidencias de alteraciones en las pruebas de laboratorio de rutina, son muy inespecíficas, pero existen numerosos estudios que muestran que algunos parámetros hematológicos y hemoquímicos estuvieron alterados y que permitieron evaluar la gravedad de la enfermedad, el pronóstico y dar seguimiento a los tratamientos en los valores medios de los parámetros del laboratorio analizados, se observó que de manera general, el conteo de linfocitos se mostró inferior a los límites de referencia reportados, por el método utilizado. Por el contrario, la eritrosedimentación, el dímero D, la creatinina, la GGT y la LDH, se mostraron por encima de los valores normales.	(Saenz Julio, 2020)
Mardani Rodrigo y col	USA	2020	En un estudio reciente realizado por The Lancet se han observado niveles elevados de IL-6 y otras citoquinas proinflamatorias en pacientes con COVID-19 grave. Esto, junto con otros parámetros clínicos asociados a casos graves como linfopenia y ferritina sérica elevada llevan a pensar que algunos pacientes con COVID-19 pueden presentar un síndrome de liberación de citoquinas o tormenta de citoquinas.	(Mardani Rodrigo, 2020)

Lippi y col	Italia	2021	Las manifestaciones más frecuentemente encontradas en pacientes infectados por COVID-19, donde describen numerosas alteraciones analíticas en diversos parámetros hematológicos y bioquímicos, siendo las más frecuentes: linfocitopenia (35-75%), aumento de PCR (75-93%), aumento de la creatinina (27- 92%), aumento de urea (36-43%), disminución de albúmina sérica (50-98%) y descenso de hemoglobina (41-50%).	(Lippi C, 2021)
Monzón J	España	2020	La identificación de biomarcadores de laboratorio eficaces capaces de clasificar a los pacientes en función de su riesgo es imprescindible para poder garantizar un tratamiento oportuno y sirve como guía para científicos, médicos, estudiantes y el público en general. Esta revisión ofrece un enfoque de la enfermedad desde el punto de vista del laboratorio clínico, y aporta claridad al creciente conjunto de pruebas de diagnóstico disponibles y en desarrollo; así como la comprensión de los parámetros bioquímicos que se alteran durante la misma.	(Monzón, 2020)

## Discusiones

En base a la investigación realizada, los exámenes de laboratorio de mayor relevancia en el ámbito bioquímico relacionado con esta infección serán procalcitonina, urea, creatinina, ferritina sérica, proteína C reactiva (PCR), albumina, transaminasas, proteínas totales, dímero D, troponina cardiaca, lactato deshidrogenasa, donde la elevación de varias citoquinas inflamatorias son las más recurrentes, se decidió tomar a consideración el criterio de cada uno de los autores como se lo dispuso en las tablas presentadas anteriormente donde se demuestra que cada biomarcador bioquímico va a presentar un aumento o disminución dependiendo el grado de afectación que presente cada paciente, el criterio de cada uno de los autores presentados es válido ya que en la actualidad aún no se encuentra una cura específica para contener al SARS-CoV-2 (Klare Clerkin, 2020), (HemoMadrid, 2021), (American Kidney Fund, 2022), (Khan Academy, 2018).

Los pacientes con COVID-19 pueden presentar múltiples alteraciones es por ello la necesidad de describir la utilidad diagnóstica de las diversas pruebas ya que cada una de estas presenta una función distinta, muchas de estas alteraciones tienen un valor pronóstico diferente como, por ejemplo, son predictores de mortalidad intrahospitalaria los valores elevados de glicemia, AST, LDH y creatinina. Valores elevados de dímero D informan sobre la posibilidad de eventos tromboembólicos, los de troponina cardiaca tienden a informar riesgo de infarto agudo al miocardio, miocarditis, insuficiencia cardiaca, arritmias y muerte súbita. Finalmente, biomarcadores inflamatorios como la IL-6, proteína C reactiva y niveles de fibrinógeno se han relacionado con la necesidad de ventilación mecánica en pacientes con infección por SARS-CoV-2 (Carvajal, 2019), (Klare Clerkin, 2020). Diversos autores dentro de sus estudios han mencionado que las pruebas de Dímero D, Ferritina, PCR, son los principales parámetros para la detección de COVID 19, debido a que estas pruebas se incrementan precozmente en pacientes que empeoran su condición clínica y evolucionan

desfavorablemente; sin embargo, el mecanismo directo de la acción del virus aún se encuentra en investigación.

De acuerdo con la investigación de Gutiérrez J y col con el tema “Valor pronóstico de los marcadores bioquímicos en pacientes con COVID 19” en el año 2020 y Vílchez A y col con el tema “Papel de los marcadores de laboratorio en el diagnóstico y pronóstico de pacientes con SARS-COV-2” en el año 2021 concuerdan que existe una asociación significativa debido a que en ambos estudios la mayoría de los casos son similares en cada paciente, en ocasiones estos pueden ser asintomáticos, sin embargo, una persona que padezca esta enfermedad, puede presentar síntomas como los antes mencionados, donde los resultados de las pruebas bioquímicas pueden ser realmente útiles para cribar a los pacientes con COVID 19, pudiendo predecir el pronóstico junto con la historia clínica y las pruebas de imagen (Gutiérrez Suárez Jennifer Carolina, 2020) (Vílchez Rodríguez Alberto, 2021).

## Conclusiones

Los marcadores como la ferritina, IL-6 y proteína C reactiva, dímero D, LDH, Troponinas, el recuento linfocitario y ALT/ AST son claves y deben ser medidos tanto al ingreso como en el seguimiento de los pacientes con SARS-CoV-2, considerando un timing apropiado para cada paciente. Dentro de los parámetros bioquímicos asociados al diagnóstico de COVID-19, se encuentra la procalcitonina (PCT), proteína C reactiva y Ferritina, adicional a ello pruebas rápidas como lo son test de antígeno y RT-PCR para detección de COVID-19 que nos permitirán obtener un diagnóstico veraz en el menor tiempo posible.

El alarmante crecimiento de esta pandemia hace necesario conocer e implementar métodos de diagnóstico confiables para detectar y tratar adecuadamente a los pacientes, lo que contribuirá a frenar la propagación de la enfermedad, la estandarización de los protocolos de obtención, traslado y almacenamiento de la muestra es igualmente relevante para detener la expansión de la pandemia de COVID-19 causada por el SARS-CoV-2; es por ello, la relevancia de la utilidad diagnóstica de las pruebas bioquímicas ya que estos son determinantes para el diagnóstico de la enfermedad.

La asociación entre COVID-19 y las pruebas bioquímicas es significativamente alta ya que los exámenes de laboratorio antes mencionados son de gran utilidad para el diagnóstico de esta enfermedad, donde los principales parámetros que están asociados a la severidad de la letalidad de contagio por COVID-19 son un aumento de Dímero D, Creatinina, Transaminasas y LDH, estos pueden variar dependiendo el estado en el que se encuentre el paciente.

## Referencias

- (2018). Recuperado el 05 de 06 de 2022, de Khan Academy: <https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/gene-expression-and-regulation/biotechnology/a/polymerase-chain-reaction-pcr>
- (2020). Recuperado el 12 de 03 de 2022, de OMS: [https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus/coronavirus#tab=tab\\_1](https://www.who.int/es/health-topics/coronavirus/coronavirus#tab=tab_1)

- (2021). Recuperado el 05 de 06 de 2022, de Connecticut Childrens: <https://www.connecticutchildrens.org/health-library/es/parents/test-ldh-esp/>
- (2021). Recuperado el 05 de 06 de 2022, de HemoMadrid: <https://www.hemomadrid.com/que-es-la-ferritina/>
- (2022). Recuperado el 05 de 06 de 2022, de American Kidney Fund: <https://www.kidneyfund.org/es/todo-sobre-los-rinones/las-pruebas-de-deteccion-de-la-enfermedad-renal/prueba-de-creatinina-serica>
- Callejón Gonzalo, J. C. (Mayo de 2020). Contribuciones analíticas para el estudio de pacientes con infección Covid-19. Sanac.
- Carvajal, C. (2019). Bilirrubina: metabolismo, pruebas de laboratorio e hiperbilirrubinemia. Medicina Legal de Costa Rica, 36(1).
- Chaulin, A. (2021). Troponinas cardíacas: información actual sobre las principales características analíticas de los métodos para la determinación y nuevas posibilidades diagnósticas. Medwave, 21(11).
- Ciccozzi Massimo, A. T. (2020). Pandemia de COVID-19 y el papel crítico del laboratorio clínico. Revisiones Críticas en Ciencias del Laboratorio Clínico, 57(6).
- Colom, J. B. (Julio de 2020). El impacto mundial del covid 19. Foreign Affairs Latinoamérica.
- Cordero, J. (2018). Conceptos Generales Sobre La Albúmina Humana Y Su Utilización Clínica. Acta Medica costarricense, 28(1).
- Enriquez Alberto, P. S. (2020). Hallazgos de laboratorio en pacientes con COVID-19 atendidos en el área de emergencia pediátrica del Hospital General IESS del Sur de abril a junio del 2020. Revista Ecuatoriana de Pediatría, 21(1).
- Gutiérrez Suárez Jennifer Carolina, C. C. (2020). Valor pronóstico de los marcadores bioquímicos en pacientes con COVID-19. Scielo, 18.
- Klare Clerkin, J. F. (2020). COVID-19 and Cardiovascular . PubMed.
- Lippi C, L. K.-f. (2021). Respiratory syndrome-associated coronavirus infection. PubMed.
- López Luis Edgardo, M. D. (Junio de 2020). Alteraciones de parámetros de laboratorio en pacientes con SARS-CoV-2. Redalyc.
- Lopez Luisa, E. A. (2020). Alteraciones de parámetros de laboratorio en pacientes con SARS-CoV-2. Virología, 1(4).
- López-Salvio Yubia Maria, L. J.-R.-S.-Z.-J. (2018). Dímero D: papel en patología trombótica. Medigraphic, 13(1).
- Mardani Rodrigo, A. V. (2020). Laboratory Parameters in Detection of COVID-19 Patients with Positive RT-PCR; a Diagnostic Accuracy Study. PubMed, 8(1).
- Monzón, J. M. (2020). El COVID-19 como riesgo global. Scielo.

- MSP. (2020). Ministerio de Salud Pública. Recuperado el 23 de 03 de 2022, de Boletín Epidemiológico Covid-19, coronavirus 64: <https://www.salud.gob.ec/boletines-epidemiologicos-coronavirus-por-semanas/>
- Nishiga Marcos, D. W. (2020). COVID-19 y enfermedad cardiovascular: de mecanismos básicos a perspectivas clínicas. Revista Cardiología.
- OMS. (2021). Actualización Epidemiológica a Enfermedad por coronavirus (COVID-19).
- OPS. (2020). Recuperado el 10 de 03 de 2022, de <https://www.paho.org/es/temas/coronavirus/brote-enfermedad-por-coronavirus-covid-19>
- Pascual Nahuel, J. M. (2020). Potenciales biomarcadores predictores de mortalidad en pacientes COVID-19 en el Servicio de Urgencias. Revista Española de Quimioterapia, 33(4).
- Pedrañez Gustavo, A. M. (2020). Laboratorio clínico y COVID-19: Diagnóstico y biomarcadores asociados con la progresión de la enfermedad. Dominio de las Ciencias., 18(5).
- Peraza, C. X. (2020). Salud laboral frente a la pandemia del COVID-19 en Ecuador. Scielo, 18(3).
- Remolina-Schlig, M. (2019). Procalcitonina, marcador de inflamación sistémica. Medigraphic, 12(4).
- Saenz Julio, M. S. (2020). Predictores se Mortalidad en Pacientes con COVID-19. Revista Archivos de Medicina, 16(2).
- Urdampillet Armando, S. M. (2017). Valoración bioquímica del entrenamiento. Herramienta para el dietista-nutricionista deportivo. Revista española de nutrición humana y dietética, 17(2).
- Valero Cedeño Nereida, T. V. (2020). COVID-19: La nueva pandemia con muchas lecciones y nuevos retos. Revisión Narrativa, 48(1).
- Velez Daniel, A. L. (2020). Factores clínicos pronóstico de enfermedad grave y mortalidad en pacientes con Covid-19. Revista Química, 14(4).
- Vílchez Rodríguez Alberto, J. G. (Abril de 2021). Papel de los marcadores de laboratorio en el diagnóstico y pronóstico de pacientes con SARS-COV-2. Revista Portales Médicos, 16(8).
- Wan, S., Xiang, Y., Fang, W., & Zheng, Y. (2020). Clinical Features and Treatment of COVID-19 Patients in Northeast Chongqing. J. Med Virol, 92(7).
- Zambrano Jose, A. L. (2021). Prevalencia de las características clínicas en los pacientes con Covid-19 mediante el uso de química sanguínea. Dominio de las Ciencias, 18(5).
- Zhou Phil, X. Y. (2020). Un brote de neumonía asociado a un nuevo coronavirus de probable origen muerciélago. Nature.