



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

INFORME DE INVESTIGACIÓN SOBRE:

**“COMPLICACIONES Y TRATAMIENTOS APLICADOS EN PACIENTES POR  
INFECCIÓN DE COVID-19 CON ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR: UNA  
REVISIÓN SISTEMÁTICA”**

Requisito previo para optar por el título de Médico

**Autor:** Quiñonez Ruano Tatiana Michelle

**Tutor:** Dr. Esp. Lana Saavedra Héctor Enrique

Ambato – Ecuador

noviembre, 2022

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el tema: “**COMPLICACIONES Y TRATAMIENTOS APLICADOS EN PACIENTES POR INFECCIÓN DE COVID-19 CON ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**” de Quiñonez Ruano Tatiana Michelle, estudiante de la Carrera de Medicina de la facultad de ciencias de la salud, considero que el trabajo reúne los requerimientos y cualidades suficientes para ser evaluado por el jurado examinador, designado por el Honorable Consejo de la Facultad Ciencias de la Salud.

Ambato, noviembre 2022

### **EL TUTOR**



Firmado electrónicamente por:  
**HECTOR ENRIQUE  
LANA SAAVEDRA**

-----  
Dr. Esp. Lana Saavedra Héctor Enrique

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación: “**COMPLICACIONES Y TRATAMIENTOS APLICADOS EN PACIENTES POR INFECCIÓN DE COVID-19 CON ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**”

Como también el contenido conformado por ideas, análisis crítico, conclusiones y recomendaciones son de responsabilidad de mi persona, como autor de este trabajo de titulación.

Ambato, noviembre 2022

### **LA AUTORA**

Quiñonez Ruano Tatiana Michelle



Firmado electrónicamente por:  
**TATIANA  
MICHELLE  
QUINONEZ RUANO**

## **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, dentro de la normativa.

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, noviembre 2022

### LA AUTORA



Firmado electrónicamente por:  
**TATIANA  
MICHELLE  
QUINONEZ RUANO**

Quiñonez Ruano Tatiana Michelle

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO**

Los miembros del honorable Tribunal de Grado acepta el Informe del Proyecto de Investigación, sobre el tema: “**COMPLICACIONES Y TRATAMIENTOS APLICADOS EN PACIENTES POR INFECCIÓN DE COVID-19 CON ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**”, de QUIÑONEZ RUANO TATIANA MICHELLE estudiante de la Carrera de Medicina.

Ambato, noviembre 2022

Para su constancia firman

\_\_\_\_\_  
PRESIDENTE/A

\_\_\_\_\_  
1er Vocal

\_\_\_\_\_  
2 do Vocal

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación está dedicado a Dios por ser fuente de motivación, guía y fortaleza en momentos importantes para mi vida personal y el largo camino para mi carrera profesional.

A mis padres Jorge Quiñonez y Yolanda Ruano por ser indispensables para que este logro sucediera, por entregarme confianza, por ser fuente de inspiración, ejemplo a seguir y mi apoyo incondicional para culminar cualquier proyecto propuesto, todo lo que soy, hoy y mañana, se los debo a su amor y sacrificio, llevo una parte de ustedes en mí que nunca se va a apagar y estará conmigo siempre.

A mis hermanos que han sido mis compañeros de vida, y me han apoyado con abrazos y risas para cursar todos los años hasta hoy y siempre.

A mis mejores amigos, que sin imaginarlo se convirtieron en mi familia, para ellos que me han brindado su apoyo moral, y que han dejado una huella en mi alma que llevaré por siempre, nunca los voy a olvidar.

A mis docentes, desde la escuela hasta la universidad, todos han dejado una semilla de conocimiento y han encendido la llama de la ciencia en mí, que además han forjado mi carácter en calidad humana y profesional, les debo mucho más de lo que podría describir.

A mi familia, mi mayor bendición, que domingo a domingo mantienen a mi abuelito contento en el cielo, quien sé que está orgulloso de lo que somos y llegaremos a ser, juntos siempre.

Es así, queridos padres, hermanos, docentes, tíos, primos, amigos, les dedico este logro.

Quiñonez Ruano Tatiana Michelle

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios y todo lo divino, por fortaleza espiritual y las bendiciones de los dones de la vida como el ímpetu, perseverancia y la vocación de servicio y salud que me ha permitido tocar vidas y mejorar el mundo, un paciente a la vez y al mismo tiempo a comunidades enteras.

A mis padres, que no me alcanzaría la vida para devolverles las cosas buenas que hacen por mí, son el pilar fundamental con su apoyo incondicional, su sabiduría que nos han brindado a mí y a mis queridos hermanos, todos forman parte de mi hogar, al que siempre quiero regresar.

A mi tutor de tesis, el Dr. Héctor Enrique Lana Saavedra por ser el propulsor de mi tesis, mi inspiración con sus clases, le agradezco por ayudarme a seguir el camino del bien para realizar mi proyecto sobre el tema y a culminar este proyecto de investigación que cierra con broche de oro mi carrera de pregrado.

Al Mg Andrés Andino, que supo darme directrices importantes y apoyo moral para la consolidación de este proyecto de investigación, muchas gracias.

Y a la Universidad Técnica de Ambato y a mis docentes de la carrera grandiosa de Medicina por haber sido mi hogar en esta ciudad maravillosa, alma mater por siempre.

Quiñonez Ruano Tatiana Michelle

## ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT.....	x
CONTENIDOS .....	2
CAPITULO 1: MARCO TEÓRICO .....	2
1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	2
1.2. OBJETIVOS: .....	4
CAPITULO II: ARTÍCULO ACEPTADO PARA PUBLICACIÓN .....	5
CAPITULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	21
3.1. CONCLUSIONES .....	21
3.2. RECOMENDACIONES.....	21
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Síntesis de las investigaciones seleccionadas para la revisión sistemática.....	12
--	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Diagrama de flujo del proceso de revisión sistemática .....	10
<b>Figura 2</b> Cantidad de artículos por base de datos .....	11
<b>Figura 3</b> Años de publicación de los artículos científicos en las bases de datos.....	11



## **RESUMEN**

El accidente cerebro vascular (ACV) relacionado con infección viral que provoca la enfermedad COVID-19 es una complicación vascular que se suscita paralelamente por fisiopatología de neuro inflamación y estado protrombótico, en donde el tipo isquémico es el más común causado por trombosis vasculares. Las manifestaciones clínicas dependen del cuadro de instauración y localización de lesiones arteriales y venosas en el cerebro y su tratamiento es más eficaz de acuerdo a su precoz instauración evitando así complicaciones y secuelas. Siendo el objetivo efectuar una revisión sistemática sobre accidente cerebro vascular como complicación neurovascular y tratamiento secundario a la infección por SARS COV2 mediante búsqueda de bibliografía transcendental para su correcto diagnóstico y tratamiento en un consolidado de resultados estadísticos.

**PALABRAS CLAVE:** ACCIDENTE CEREBROVASCULAR; COMPLICACIÓN NEUROVASCULAR; COVID-19.

## **ABSTRACT**

Ictus related to viral infection that causes COVID-19 disease is a vascular complication that is caused in parallel by the pathophysiology of neuroinflammation and prothrombotic state, where the ischemic type is the most common caused by vascular thrombosis. The clinical manifestations depend on the establishment and location of arterial and venous lesions in the brain and their treatment will be effective according to their early establishment, thus avoiding complications and sequelae. The objective is to carry out a systematic review on cerebrovascular accident as a neurovascular complication and secondary treatment to SARS COV2 infection by searching transcendental bibliography for its correct diagnosis and treatment in a consolidated of statistical results.

**KEY WORDS:** ICTUS; NEUROVASCULAR COMPLICATION; COVID-19.

## Introducción

El accidente cerebro vascular (ACV) también conocido como ataque cerebrovascular o ictus, es uno de los cuadros más complejos producido por una alteración focalizada de más de 24 horas de duración, provocada exclusivamente por causas vasculares, relacionadas con la alteración de la circulación arterial, el ACV está presente en la patología del COVID-19, cuya ruta exacta y el mecanismo de acción del SARS-CoV-2 aún no se conocen. (1)

Esto abre la puerta a varias hipótesis potenciales que pueden entrar en juego como la explicación de que varias células como las células gliales y las neuronas contienen receptores a la enzima convertidora de angiotensina-2 (ACE2) lo que convierte al cerebro en un objetivo del SARS-CoV-2 (17). La anosmia y la ageusia estuvieron entre los primeros síntomas neurológicos focales descritos en COVID-19 y generaron interés por el neuro tropismo potencial de SARSCoV-2. (1,2)

Respecto a lo mencionado a la aparición de ACV también existe la evidencia de endotelopatía, una alteración de las células endoteliales responsables de mantener integridad vascular. La COVID-19 se ha identificado como una contribuyente sustancial al desarrollo de complicaciones tromboticas como el accidente cerebrovascular. A su vez, debido a que las partículas del SARSCoV-2 se infiltran en las células endoteliales de los vasos sanguíneos cerebrales, hay activación de macrófagos, neutrófilos, vías del complemento y producción de trombina; juntos, estos fomentan a un cambio en las estructuras de los endotelios. (2)

En el transcurso de la pandemia, un número cada vez mayor de pruebas de diagnóstico de COVID-19 se han desarrollado, con diferentes niveles de confiabilidad, además de pruebas diagnósticas de imagen en donde la calidad y la accesibilidad juegan un factor importante en el diagnóstico y terapéutica de cada paciente diagnosticado con ictus asociado a infección por SARS-Cov-2. (2,3)

El COVID-19 presenta un impedimento entre el diagnóstico y tratamiento del accidente cerebro vascular que se ha relacionado con un incremento en la morbilidad y mortalidad de esta entidad patológica que acarrea grandes complicaciones, afectando a pacientes que presentan comorbilidades, en donde gracias a la enfermedad de COVID-19 afecta a una población más joven, haciendo las complicaciones una pérdida de funciones que se instaura en más temprana edad (3).

## CONTENIDOS

### CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

#### 1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Este virus denominado SARS Cov2 fue esparcido alrededor de la población humana a finales del año 2019 en Wuhan, China; causando una pandemia que ha traído pérdidas humanas y socioeconómicas incalculables afectando a los países más vulnerables. Ahora, con más de 10 millones de infectados desde esa fecha, las complicaciones neurológicas a largo plazo por la infección serán un enfoque sanitario que deberán tener en cuenta la salud pública de cada país por años luego de que el contagio decrezca. (1,4)

Este virus conduce a un síndrome respiratorio agudo severo también conocido como la enfermedad del coronavirus 19 (COVID-19), pero según estudios parece que puede ser nuevo virus neuro invasivo (3). Durante esta pandemia de la COVID-19 existe incidencia de casos que presentan síntomas neurológicos no específicos después de una historia de infección del virus SARS-CoV-2 (2). Se ha informado que el SARS Cov2 involucra múltiples órganos y sistemas en fase aguda y /o post-aguda, encontrándose el sistema nervioso entre ellos. (6)

Existen reportes acerca de manifestaciones clínicas neurológicas que incluyen signos y síntomas de enfermedad desmielinizante, meningitis, encefalitis, encefalopatía, mielitis, enfermedad cerebrovascular, convulsiones, disfunción olfativa y gustativa en conjunto a una prueba de polimerasa cadena reactiva (PCR) positiva para infección SARS Cov2. (3)

Particularmente los casos severos, pueden tener consecuencias neurológicas más que en los leves, aunque los síntomas respiratorios casi siempre se desarrollan antes que los neurológicos (5,7,13,14,15,16). Estudios han demostrado la asociación de riesgo de episodios trombóticos arteriales y venosos con el accidente cerebrovascular agudo, estos datos se han informado entre pacientes de todas las edades con la COVID- 19. (8,9,12)

El accidente cerebrovascular isquémico, hemorrágico y venoso cerebral se pueden presentar como entidades patológicas, pero el isquémico es el de mayor incidencia. La mitad de pacientes tenía arritmia cardíaca de nueva aparición o tromboembolismo venoso (8,9,12), sin embargo, hasta la fecha poco se sabe sobre la frecuencia, características clínicas y resultados de eventos

cerebrovasculares agudos en pacientes con COVID-19.

Según la carta elaborada por la revista *Neurol Neurosurg Psychiatry* acerca de la situación en Wuhan, China, informó que existen complicaciones en el 36% de 214 pacientes con COVID-19; La patología cerebrovascular aguda que se presenta es principalmente el accidente cerebrovascular isquémico, siendo más común entre pacientes con COVID-19 severo que en aquellos con enfermedad no grave (5,7% frente a 0,8%). (11)

Estos datos recientes del epicentro de la pandemia, muestran una data de incidencia de accidente cerebro vascular como complicación a largo plazo (10). La imagen tomográfica computarizada del cerebro mostró infartos cerebrales bilaterales en múltiples territorios vasculares, esta incidencia es preocupante ya que posibilita la aparición de secuelas neurológicas a largo plazo. (11)

Es necesario, tratar con este estudio, de resolver la incógnita acerca del accidente cerebrovascular como una complicación frecuente entre pacientes con COVID-19 (9), ya que se ha planteado una preocupación específica sobre el accidente cerebrovascular grave que ocurren en pacientes jóvenes con COVID-19, algunos de ellos sin factores de riesgo preexistentes. (9,12)

El diagnóstico y tratamiento oportuno del accidente cerebro vascular puede disminuir la incidencia de discapacidad a largo plazo en pacientes post infección covid-19, por lo que es importante que sea un tema de investigación por su creciente incidencia alrededor de todo el mundo, incluido el Ecuador. (16)

## **1.2. OBJETIVOS:**

Efectuar una revisión sistemática sobre accidente cerebro vascular como complicación de la infección por SARS COV2 mediante búsqueda de bibliografía trascendental para su correcto diagnóstico y tratamiento en nuestro medio.

### Objetivos Específicos

- Explorar la correlación de la infección por SARS Cov2 y la aparición de complicaciones neurológicas como el accidente cerebro vascular mediante la revisión de evidencia científica actual.
- Determinar la epidemiología, fisiopatología, factores de riesgo, etiología, características clínicas y principales estudios diagnósticos de la complicación neurológica de accidente cerebro vascular en contexto a infección por SARS Cov2 mediante la búsqueda bibliográfica actual en diferentes revistas científicas.
- Socializar conclusiones y recomendaciones que sirvan para el diagnóstico correcto y tratamiento efectivo en accidente cerebro vascular para prevenir secuelas nerviosas como complicación principal.

## **CAPÍTULO II: ARTÍCULO ACEPTADO PARA PUBLICACIÓN**

**Complicaciones y tratamientos aplicados en pacientes por infección de covid-19 con  
accidente cerebro vascular: una revisión sistemática**

**Complications and treatments applied in patients with covid-19 infection with  
cerebrovascular accident: a systematic review**

**Complicações e tratamentos aplicados em pacientes com infecção por covid-19 com  
accidente vascular cerebral: uma revisão sistemática**

**Tatiana Michelle Quiñonez-Ruano**

[tquinonez9546@uta.edu.ec](mailto:tquinonez9546@uta.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-9779-7017>

**Héctor Enrique Lana Saavedra**

[he.lana@uta.edu.ec](mailto:he.lana@uta.edu.ec)

<https://orcid.org/0000-0001-5446-2399>

### **Resumen**

El accidente cerebro vascular (ACV) relacionado con infección viral que provoca la enfermedad COVID-19 es una complicación vascular que se suscita paralelamente por fisiopatología de neuro inflamación y estado protrombótico, en donde el tipo isquémico es el más común causado por trombosis vasculares. Las manifestaciones clínicas dependen del cuadro de instauración y localización de lesiones arteriales y venosas en el cerebro y su tratamiento será eficaz de acuerdo a su precoz instauración evitando así complicaciones y secuelas.

**Palabras clave:** Accidente cerebrovascular; complicación neurovascular; COVID-19.

### **Abstract**

Ictus related to viral infection that causes COVID-19 disease is a vascular complication that is caused in parallel by the pathophysiology of neuroinflammation and prothrombotic state, where the ischemic type is the most common caused by vascular thrombosis. The clinical manifestations depend on the establishment and location of arterial and venous lesions in the brain and their treatment will be effective according to their early establishment, thus avoiding

complications and sequelae

**Key Words:** Ictus; neurovascular complication; COVID-19.

### **Resumo**

O acidente vascular cerebral (AVC) relacionado à infecção viral que causa a doença COVID-19 é uma complicação vascular que surge em paralelo pela fisiopatologia da neuroinflamação e estado pró-trombótico, onde o tipo isquêmico é o mais comum causado pela trombose vascular. As manifestações clínicas dependem da configuração e localização das lesões arteriais e venosas no cérebro e seu tratamento será eficaz de acordo com seu estabelecimento precoce, evitando assim complicações e sequelas.

**Palavras-chave:** Acidente vascular cerebral; complicação neurovascular; COVID-19.

**Objetivo:** Efectuar una revisión sistemática sobre el accidente cerebro vascular como complicación neurovascular y tratamiento secundario a la infección por SARS COV2 mediante búsqueda de bibliografía transcendental para su correcto diagnóstico y tratamiento en un consolidado de resultados estadísticos.

**Conclusión:** El accidente cerebro vascular se presenta concomitante a la infección por SARS CoV2 dado que la fisiopatología de estado de inflamación e hipercoagulabilidad que se presenta suscita un estado idóneo para la aparición de las complicaciones neurovasculares. En cuanto al tipo de ACV, sigue siendo más prevalente el isquémico. Los marcadores de inflamación generalmente están aumentados en estos cuadros. Las complicaciones a largo plazo son la problemática en la salud pública que deberá ser estudiada más a fondo, y deberá ser atendida para una calidad de vida integral en los pacientes COVID-19 con secuelas de ACV.

**Metodología:** Revisión sistemática cualitativa que se encuadra en un diseño observacional y retrospectivo que permite obtener, analizar y sintetizar los resultados de la búsqueda que se realizó en el mes de marzo de 2022 en los motores de búsqueda de Pubmed, Scopus y Web of science (WOS).

### **Introducción**

El accidente cerebro vascular (ACV) también conocido como ataque cerebrovascular o ictus, produce una alteración focalizada de más de 24 horas de duración, provocada exclusivamente por causas vasculares, relacionadas con la alteración de la circulación arterial, el ACV está presente en la patología del COVID-19, cuya ruta exacta y el mecanismo de acción del SARS-



CoV-2 aún no se conocen. Esto abre la puerta a varias hipótesis potenciales que pueden estar en juego como la explicación de que varias células como las células gliales y las neuronas contienen receptores a la enzima convertidora de angiotensina-2 (ACE2) lo que convierte al cerebro en un objetivo del SARS-CoV-2 (17). La anosmia y la ageusia estuvieron entre los primeros síntomas neurológicos focales descritos en COVID-19 y generaron interés por el neuro tropismo potencial de SARSCoV-2. (18)

Respecto a lo mencionado a la aparición de ACV también existe la evidencia de endotelopatía, una alteración de las células endoteliales responsables de mantener la integridad vascular. La COVID-19 se ha identificado como una contribuyente sustancial al desarrollo de complicaciones trombóticas como el accidente cerebrovascular. A su vez, debido a que las partículas del SARSCoV-2 se infiltran en las células endoteliales de los vasos sanguíneos cerebrales, hay activación de macrófagos, neutrófilos, vías del complemento y producción de trombina; juntos, estos fomentan un cambio en las estructuras de los endotelios. (19)

En el transcurso de la pandemia, un número cada vez mayor de pruebas de diagnóstico de COVID-19 se han desarrollado, con diferentes niveles de confiabilidad. Estos incluyen pruebas que reflejan infección actual o reciente por SARS-CoV-2, incluido la amplificación de ARN utilizando la polimerasa transcriptasa inversa (RT-PCR), Inmunoglobulinas SARS-CoV-2 que son el examen de laboratorio más utilizado respecto a la detección del virus (20). En cuanto a los métodos diagnósticos índice de coagulabilidad internacional (IRN), tiempo de protrombina (TP), tiempo parcial de tromboplastina (TTPa), los reactantes de fase aguda como Velocidad de eritrosedimentación (VSH) o proteína C reactiva, procalcitonina también son importantes para el diagnóstico.

Para el diagnóstico de ACV se debe realizar un Tomografía Computarizada (TC) cerebral lo más rápido posible o en casos de indicaciones particulares una resonancia magnética de cabeza. Este tipo de prueba siendo la TC cerebral el Gold estándar, pueden diferenciar entre accidente de etiología hemorrágico secundario a una hemorragia intracerebral y el accidente cerebral isquémico. También puede estar indicado un eco de troncos aórtico superior y/o un Doppler transcraneal. (21)

El accidente cerebrovascular es una de las 3 principales causas de muerte en los Estados Unidos de América (EE.UU.). Aproximadamente, 140.000 muertes por año son causadas por accidentes cerebrovasculares en el EE.UU. En el año 2000, el accidente cerebrovascular provocó 15.409 muertes (7%) de todas las muertes en Canadá. La enfermedad cerebrovascular

en Ecuador representó la primera causa de mortalidad a través de 77. 897 (6,70%) defunciones y es la única con un patrón constante en tendencia en los últimos 25 años. (22)

El tratamiento quirúrgico es la trombectomía mecánica para infarto agudo cerebral es procedimiento bien establecido para procesos de instauración ya sea temprano o tarde, por esta razón la enfermedad del COVID-19 no debe modificar los criterios de inclusión y exclusión para la terapia de reperfusión endovascular (23). Otro procedimiento quirúrgico es la craneotomía descompresiva, que es un procedimiento quirúrgico para reducir el aumento de la presión intracraneal y desplazamientos del tejido cerebral que ocurren en el contexto de lesiones ocupantes de espacio como accidente cerebrovascular isquémico (18). Los protocolos para este procedimiento deben ser organizados para minimizar el riesgo de exposición tanto para los pacientes como para los profesionales de la salud sin comprometer la velocidad de la evaluación y el tratamiento tanto si es un procedimiento electivo o es urgente considerando el riesgo beneficio y la relación que tiene el procedimiento. (24)

## **Materiales y métodos**

**Diseño de estudio:** Estudio observacional y retrospectivo

**Localización de estudio:** Ecuador

## **Métodos**

La búsqueda se realizó en el mes de marzo de 2022 en los motores de búsqueda de Pubmed, Scopus y Web of science (WOS), debido a que permiten acceder a bases de datos mundiales con alto prestigio y reconocimiento tanto a nivel académico como científico. La estrategia de búsqueda de artículos científicos se parametrizó en los años de publicación comprendidos entre el 2020, 2021 y 2022.

En la búsqueda se utilizó palabras claves tomadas del tesoro SKOS y combinaciones con los booleanos “AND”, “OR”, “NOT”. Para obtener resultado en Pubmed se aplicó lo siguiente: (((((stroke) OR (ischemic stroke)) OR (hemorrhagic stroke)) AND (post covid)) AND (complication)) OR (neuro complication). En Scopus se utilizó: (TITLE-ABS-KEY (stroke) OR TITLE-ABS-KEY (ischemic AND stroke) OR TITLE-ABS-KEY (hemorrhagic AND stroke) AND TITLE-ABS-KEY (post AND covid) AND TITLE-ABS-KEY (complication) OR TITLEABS-KEY (neuro AND complication)) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2022) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar"))). Finalmente, para la WOS se realizaron las siguientes combinaciones:

(((((TS=(stroke)) OR TS=(ischemic stroke)) OR TS=(hemorrhagic stroke)) AND TS=(COVID-19)) AND TS=(complication)) OR TS=(neuro complication).

### **Criterio de inclusión:**

1. Artículos en idioma inglés, español y portugués.
2. Estudios clínicos con resultados sobre tratamientos aplicados en pacientes post COVID-19 con afectación cerebro vascular.
3. Estudios publicados entre enero de 2020 y febrero de 2022.
4. Artículos completos y con acceso al documento original.

### **Criterios de exclusión:**

1. Revisión sistemática.
2. Idioma diferente al inglés, español, portugués.
3. Revisión bibliográfica.
4. Estudio de enfermedades no relacionadas a estudio clínico de enfermedades no relacionadas a la COVID-19.
5. Estudio clínico que incluyan a mujeres embarazadas.
6. Estudio clínico que incluyan a niños y niñas menores a 17 años y 11 meses.
7. Artículos sin acceso.
8. Estudio clínico sobre morbilidad de accidentes cerebro-vasculares en pacientes post COVID-19.
9. Estudio clínico sobre prevalencia de accidentes cerebro-vasculares en pacientes post COVID-19.
10. Estudio descriptivo de la enfermedad COVID-19.
11. Estudio sobre las complicaciones de los accidentes cerebrovasculares.

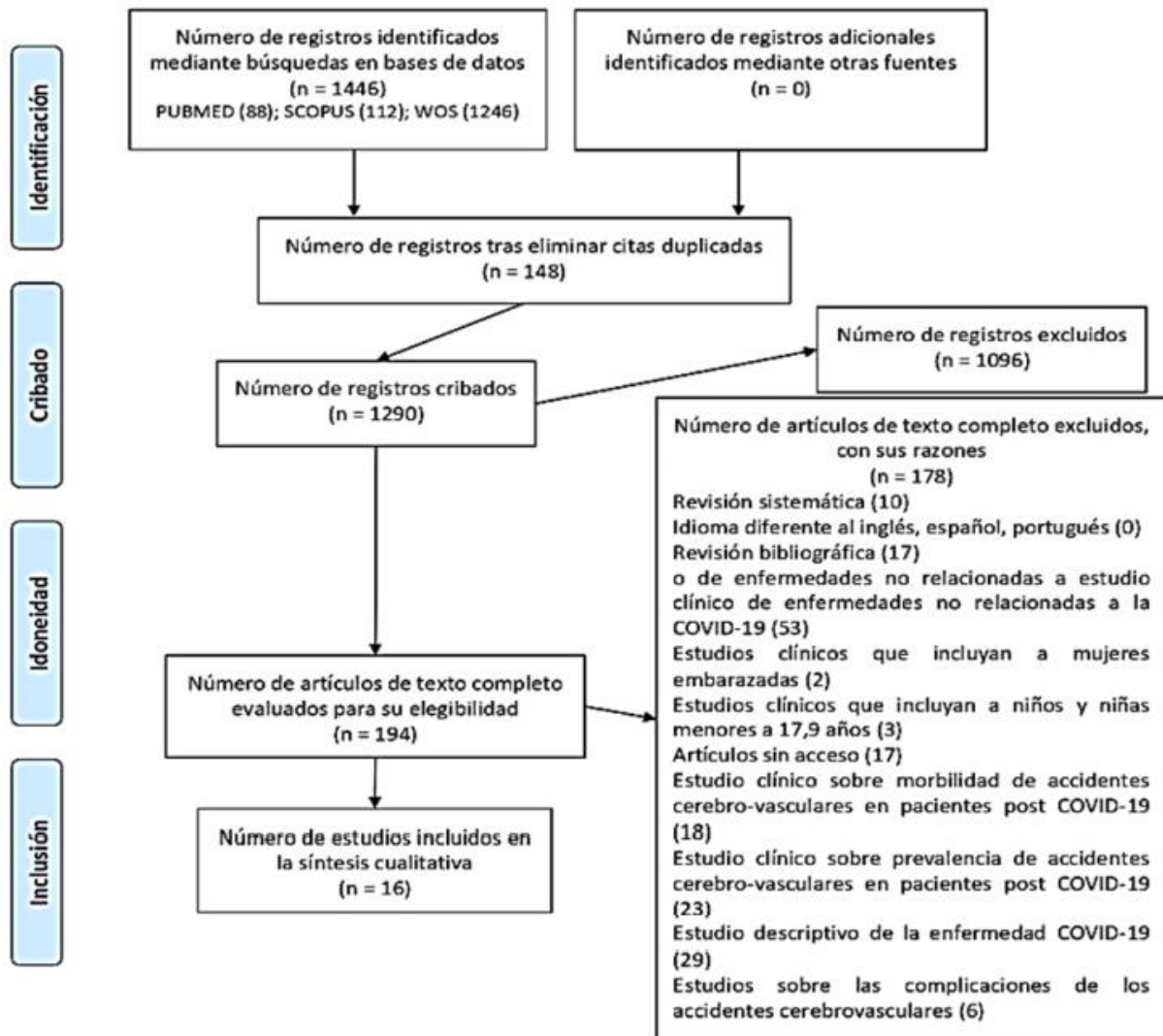
### **Procedimiento metodológico**

Como parte del proceso de revisión, se examinó los artículos duplicados entre las tres bases de datos obtenidas, con el fin de suprimirlos. Luego se pasó a la lectura de los títulos y resúmenes

de los artículos potencialmente relevantes. Una vez pasado el cribado, se accedió a los artículos en su versión de texto completo para la lectura y aplicación de los criterios de inclusión/exclusión. A partir del proceso explicado, se revisaron 1446 artículos (Scopus: 88, Pubmed: 112, WOS: 1246), de los cuales, finalmente se seleccionaron 16. Esto se observa en el siguiente diagrama de flujo.

**Figura 1**

*Diagrama de flujo del proceso de revisión sistemática*



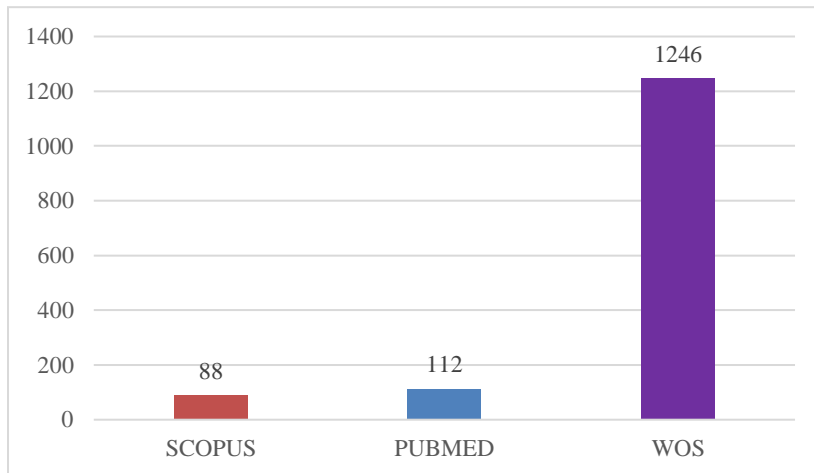
## Resultados

Durante los años comprendidos entre enero de 2020 y febrero de 2022 se evidencia que existe una producción de 1446 artículos científicos relacionados con el tema del estudio, de los cuales, se agrupan en mayor proporción en la WOS (1246). Lo particular de estos datos, es la agrupación en las bases de datos, ya que tanto Scopus (88) como Pubmed (112) se encuentran

muy por debajo de la WOS en cuanto a la cantidad de artículos que aportaron para la revisión sistemática (ver figura 2).

### Figura 2

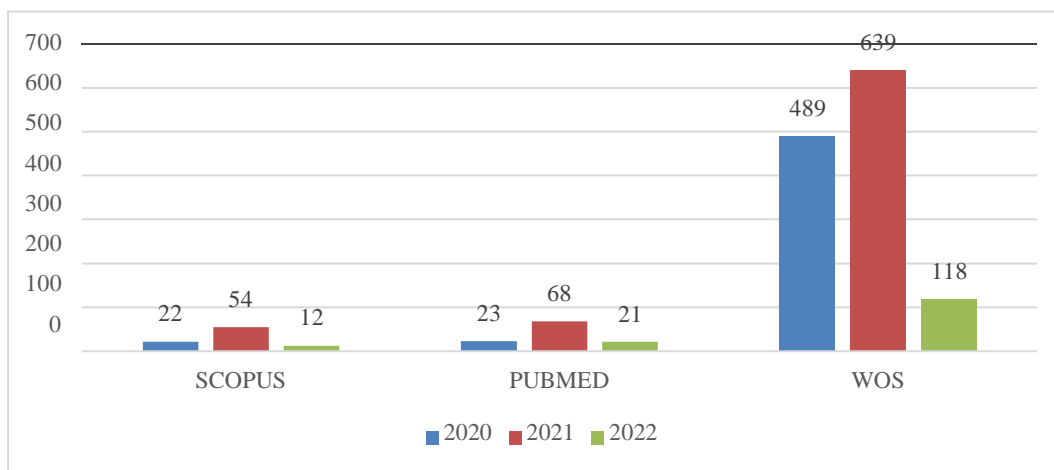
*Cantidad de artículos por base de datos*



Considerando los años de publicación de los artículos científicos obtenidos de las bases de datos, se evidencia que en el año 2021 hubo una mayor cantidad de publicaciones en Scopus, Pubmed y la WOS. Esto tiene sentido con el contexto mundial de la pandemia por la enfermedad COVID-19 (producida por el virus SARS-COV2), ya que el desarrollo de las investigaciones y publicaciones se agrupan un año posterior al pico más alto de infectados y con mayores evidencias científicas de la enfermedad. Por ello, los pacientes post COVID-19 pudieron ser analizados clínicamente con relación a las afectaciones cerebros vasculares producto de la enfermedad que desarrollaron.

### Figura 3

*Años de publicación de los artículos científicos en las bases de datos*



**Tabla 1**

*Síntesis de las investigaciones seleccionadas para la revisión sistemática*

Nro.	Autor/es	Año de publicación	País	Tipo de estudio	Población	Muestra	Tratamiento	Resultados
1	Nersesjan V, Amiri M, Lebech AM, Roed C, Mens H, Russell L, Fonsmark L, Berntsen M, Sigurdsson ST, Carlsen J, Langkilde AR, Martens P, Lund EL, Hansen K, Jespersen B, Folke MN, Meden P, Hejl AM, Wamberg C, Benros ME, Kondziella D.	2020	Estados Unidos	Observacional	61	4	Anticoagulación	Cuatro pacientes sufrieron un ictus isquémico de nueva aparición, 2 pacientes durante su ingreso en COVID-19 y 2 pacientes entre el alta y el seguimiento de 3 meses. La edad media de los pacientes fue de 75 años (DE 3,1), el tiempo transcurrido desde el debut de los síntomas en el COVID-19 hasta el inicio del ictus fue de 40,5 días (mediana), y todos los pacientes tenían uno o varios factores de riesgo cardiovascular.
2	Oliveira, Vanessa; Seabra, Mafalda; Rodrigues, Rita; Carvalho, Vanessa; Mendes, Michel; Pereira, Diogo; Caldeiras, Catarina; Martins, Barbara; Silva, Renata; Azevedo, Ana; Lima, Maria Joao; Monteiro, Catarina; Varela, Ricardo; Malheiro, Sofia; Abreu, Miguel; Azevedo, Elsa; Leal Loureiro, Jose; Tedim Cruz, Vitor; Silva, Mario Rui; Magalhaes, Rui; Silva, Carolina; Maia, Luis F.; Correia, Manuel	2021	Portugal	Observacional	13.144	1261	Anticoagulación	El trastorno cerebrovascular agudo fue el diagnóstico final en 23 (1,8%) pacientes: 15 accidentes cerebrovasculares isquémicos, cuatro accidentes cerebrovasculares hemorrágicos tres accidentes isquémicos transitorios y una trombosis venosa cerebral
3	Papanagiotou, Panagiotis; Parrilla, Guillermo; Pettigrew, L. Creed	2020	Estados Unidos	Experimental	16	16	Mecánica Trombectomía para el tratamiento del ictus agudo	La trombectomía es exitosa en la mayoría de los casos descritos, a pesar existen complicaciones como hemorragia intraparenquimatosa post reperusión, también edema cerebral maligno.

4	Paterson R.W., Brown R.L., Benjamin L., Nortley R., Wiethoff S., Bharucha T.,	2021	Estados Unidos	Observacional	43	29	Anticoagulación	Accidente cerebrovascular ocho pacientes sufrieron un ictus isquémico en un contexto de hipercoagulabilidad y una Dímero D elevado (47000 mg/l).
5	Pawar, Twinkle; Talwar, Dhruv; Kumar, Sunil; Banode, Pankaj; Takey, Prasad; Khanna, Shivam; Hulkoti, Vidyashree, et al.	2021	Estados Unidos	Experimental	1	1	Trombectomía y el paciente comenzó a recibir remdesavir, antibióticos, manitol, heparina de bajo peso molecular y antiplaquetarios junto con fisioterapia.	Trombectomía que demostró ser beneficiosa en los accidentes cerebrovasculares asociados a COVID-19
6	Pezzini A, Grassi M, Silvestrelli G, Locatelli M, Rifino N, Beretta S, Gamba M, Raimondi E, Giussani G, Carimati F, Sangalli D, Corato M, Gerevini S, Masciocchi S, Cortinovis M, La Gioia S, Barbieri F, Mazzoleni V, Pezzini D, Bonacina S, Pilotto A, Benussi A, Magoni M, Premi E, Prelle AC, Agostoni EC, Palluzzi F, De Giuli V, Magherini A, Roccatagliata DV, Vinciguerra L, Puglisi V, Fusi L, Khani R, Pozzi F, Diamanti S, Santangelo F, Grampa G, Versino M, Salmaggi A, Marcheselli S, Cavallini A, Giossi A, Corsori B, Ferrarese C, Ciccone A, Sessa M, Padovani A; STROKOVID group.	2021	Italia	experimental	296	154	115 (38,9%) recibieron trombólisis intravenosa trombólisis intravenosa, 103 (34,8%) trombectomía endovascular y 78 (26,4%) terapia combinada.	Las hemorragias intracraneales posteriores al procedimiento fueron más frecuentes
7	Pinna, Pranusha; Grewal, Parneet; Hall, Julianne P.; Tavarez, Tachira; Dafer, Rima M.; Garg, Rajeev; Osteraas, Nicholas D.; Pellack, Danielle R.; Asthana, Anjali; Fegan, Kelsey; Patel, Vikram; Conners, James J.; John, Sayona; Da Silva, Ivan	2021	Estados Unidos	observational	650	50	Anticoagulación	Los eventos cerebrovasculares se produjeron en el 40% (n = 20) de los pacientes, divididos en ictus isquémico en el 20% (n = 10), hemorragia intracerebral (HIC) en el 8% (n = 4), hemorragia subaracnoidea subaracnoidea (HSA) en el 8% (n = 4), y ataque isquémico isquémico transitorio en el 4% (n = 2).

8	Pinzon R.T., Kumalasari M.D., Kristina H.	2021	Estados Unidos	Observacional	1	1	Terapia farmacológica: proporcionado fue el anticoagulante oral rivaroxaban	Favorable
9	Priftis K, Prior M, Meneghetti L, Mercogliano T, Bendini M.	2021	Italia	Observacional	1	1	Anticoagulación	Favorable
10	Rajae, Alkough; Manal, Merbouh; Ghizlane, El Aidouni; Amine, Bouabdlaoui; Zaid, I; Houssam, Bkiyar; Yassine, Mabrouk; Brahim, Housni	2021	Estados Unidos	observacional	1	1	Vitamina C 1g dos veces al día, zinc 45mg dos veces al día, azitromicina 500mg el primer día, luego 250 mg durante cuatro días, vitamina D 25.000 UI/semana, inhibidor de la bomba de protones (PPI) 40mg al día, Dexamethason 16mg al día durante diez días.	El resultado fue favorable, la tomografía computarizada del cerebro en el segundo día después de la apoplejía no reveló signos de hemorragia, después de cinco días, hubo una mejoría de los síntomas respiratorios y neurológicos, la saturación de oxígeno era del 90% utilizando 2l de cánula nasal, el examen neurológico mostró mejoría neurológica, con la mejora de la fuerza muscular en 4/5, observándose también una regresión de los marcadores biológicos de inflamación. El paciente con buena evolución clínica.
11	Ranard L.S., Engel D.J., Kirtane A.J., Masoumi A.	2021	Estados Unidos	observacional	1	1	Trombectomía	Tras la trombectomía, sigue con una leve debilidad en el lado izquierdo. El paciente con buen pronóstico y alta más control.
12	Retnaningsih, Tugasworo D., Andhitara Y., Ardhini R., Kurnianto A., Bunyamin J., Utami F.S., Sogata I.A., Hairuzaman	2021	Indonesia	Observacional	2	2	Anticoagulación	Favorable



13	Roy D, Song J, Awad N, Zamudio P.	2021	Estados Unidos	experimental	1	1	Régimen de medicación con carbidopa-levodopa y modafinilo	Puede ser un medio eficaz de reanimación neurológica La mejora de la conciencia y función cognitiva se asocian con el uso de carbidopa-levodopa tras una lesión cerebral traumática, cuyo mecanismo se cree que se debe a la reposición de las reservas de dopamina agotadas en las neuronas estriatales.
14	Tabacof, Laura; Tosto-Mancuso, Jenna; Wood, Jamie; Cortes, Mar; Kontorovich, Amy; McCarthy, Dayna; Rizk, Dahlia; Rozanski, Gabriela; Breyman, Erica; Nasr, Leila; Kellner, Christopher; Herrera, Joseph E; Putrino, David	2021	Estados Unidos	observacional	386	87	Sintomático	La presencia de síntomas persistentes de complicaciones neurológicas afecta negativamente función física y cognitiva, la calidad de vida relacionada de vida relacionada con la salud y la participación en la sociedad. El esfuerzo físico y la deshidratación son los principales factores que causan exacerbación de los síntomas.
15	Tunc, Abdulkadir; Unlubas, Yonca; Alemdar, Murat; Akyuz, Enes	2021	Estados Unidos	Observacional	4	4	Anticoagulación	Favorable
16	Ward A, Sarraju A, Lee D, Bhasin K, Gad S, Beetel R, Chang S, Bonafede M, Rodriguez F, Dash R.	2021	Estados Unidos	Observacional	194.346	156	Anticoagulación	Los accidentes cerebrovasculares y los infartos de miocardio mostraron tasas de incidencia no ajustadas más altas entre los pacientes de COVID-19 en comparación con los pacientes de gripe. Durante el período inicial de la pandemia, un análisis de series de casos autocontrolados y de cohortes emparejadas de cohortes emparejadas de Suecia sugirió que el COVID-19 era un factor de riesgo de infarto agudo de miocardio e ictus isquémico. infarto agudo de miocardio e ictus isquémico

Con base en los hallazgos encontrados en los 16 artículos científicos incluidos para la revisión sistemática cualitativa, se observa que la mayor agrupación de estudios se realizó en Estados Unidos y su publicación fue en el año 2021. A partir de esta información se obtuvo una muestra de 17, 834 pacientes post COVID-19 con el diagnóstico de accidente cerebro vascular. En este sentido, se plantea la tabla 1 con las características de cada uno de los estudios y los resultados que se obtuvieron con la aplicación de tratamientos.

## **Discusión**

### **Epidemiología**

En la unidad de terapia intensiva de COVID-19 (COVITA) y otros servicios del Hospital Rigs se realizó el estudio en donde los investigadores Nersesjan et al., evaluaron signos y síntomas que indican el proceso de infección por la enfermedad de la COVID-19 dentro del sistema nervioso central y periférico. En su muestra encontraron a cuatro pacientes que sufrieron un ictus isquémico de nueva aparición (dos se mantuvieron en la unidad y los otros dos se les realizó un seguimiento). La edad media de los pacientes fue de 75 años, el tiempo transcurrido desde la aparición de los síntomas de la COVID-19 hasta el inicio del ictus fue de 40,5 días (media). Todos los pacientes tenían uno o varios factores de riesgo cardiovascular, por ello, los investigadores atribuyen las complicaciones a los cambios inflamatorios que ocasionan secuelas neurológicas para el correcto funcionamiento de sistema nervioso central. (25)

En el estudio multicéntrico dirigido en Portugal por los investigadores Oliveira et al., de igual manera, demostró la afectación aguda del sistema nervioso central bien definido, ya que se encontró en el 19,1% de los pacientes implicados en la patología del sistema nervioso incluido ACV, esto corresponde a una tasa de 21,7 por 1000 pacientes hospitalizados. En el caso de que todos los pacientes con enfermedades neurológicas graves fueron hospitalizados, se extrapoló resultados a todos los pacientes con COVID-19 en la región, estimándose que 116 tendrán un evento neurológico severo, correspondiente a una tasa de nueve por 1000 (26).

El trastorno cerebrovascular agudo fue el diagnóstico en 1,8% pacientes: 15 accidentes cerebrovasculares isquémicos, cuatro accidentes cerebrovasculares hemorrágicos, tres accidentes isquémicos transitorios y una trombosis venosa cerebral, existiendo en su mayoría como presencia de lesiones isquémicas en el cerebro, así como la inflamación caracterizada por infiltración de linfocitos y además en el tronco encefálico y el cerebelo (26).

## **Fisiopatología**

Se debe destacar que la etiología principal en ACV y SARVS COV2, es oclusión arterial, y último porcentaje, la trombosis venosa. Los investigadores Wang et al., atribuyeron que existiera oclusión venosa resultado del tromboembolismo, que consiste en trombosis venosa profunda aguda y embolia pulmonar, ocasionando problemas respiratorios que afectan al sistema nervioso, ya que es una afección sistémica. (27)

Retnaningsih et al., proponen a la ruptura de la barrera hematoencefálica como una característica importante subyacente a la infección. Los investigadores aseguran que a los pacientes afectados no se les administró terapia anticoagulante previa, sin embargo, los pacientes presentaron tiempos de trombina y tiempo parcial de tromboplastina alargados, lo que predispuso la aparición de accidente cerebral hemorrágico (28), algo no característico de la enfermedad de la COVID-19 ya que el estado de hipercoagulabilidad y trombofilia son más probables que sucedan haciendo al accidente isquémico más recurrente, por lo que el estudio de la fisiopatología en el accidente cerebrovascular hemorrágico no está lo suficientemente estudiada.

## **Diagnóstico**

En cuanto a los marcadores de inflamación aguda, en el estudio llevado a cabo por Laudanski et al., en una extensa cohorte de pacientes, se demostró la dinámica de la neurodegeneración y biomarcadores que indican su suceso, en donde la procalcitonina y la interleucina 6 (IL6) se muestran elevadas junto a otros reactantes como: leucocitosis, aumento plaquetario, factor de necrosis tumoral, entre otros. Se establece que la mortalidad entre los pacientes con accidente cerebrovascular y estos biomarcadores alterados fue 40%, y el 50%. (29)

Para el diagnóstico de esta patología, en el estudio realizado por Paterson et al., sobre el accidente cerebrovascular demostró que el Dímero D es un reactante de fase aguda que se ve afectado al existir coagulopatía por infección de SARVS Cov2, en donde 8 pacientes sufrieron un ictus isquémico en un contexto de hipercoagulabilidad y 6 de ellos tuvieron un Dímero D elevado. (30)

## **Estadísticas**

En lo referente a las estadísticas, en el estudio de Pinna et al., concluyeron que los eventos cerebrovasculares se produjeron en el 40% de los pacientes, divididos en accidente cerebrovascular isquémico con el 20%, hemorragia intracerebral (HIC) con el 8%, hemorragia

subaracnoidea con el 8%, y ataque isquémico transitorio con el 4%. Como tratamiento demuestra que la trombectomía es una terapia de elección para las alteraciones de coagulación producida por la COVID-19 en el sistema cerebrovascular provocada por oclusión de grandes vasos. (31)

### **Tratamiento trombectomía**

Según los investigadores Pezzini et al., los pacientes con COVID-19 que se sometieron a cirugía endovascular con la trombectomía, tuvieron mayor frecuencia de efectos colaterales como oclusiones que llenaban  $\leq 50\%$  de territorio y una menor tasa de recanalización de la lesión arterial oclusiva primaria. Las hemorragias intracraneales postprocedimiento fueron más frecuentes y el resultado fue peor entre los pacientes con COVID-19, demostrando una muerte intrahospitalaria de 38,2 %. (33)

Los autores Papanagiotou et al., concluyeron en su estudio que las víctimas de oclusión de grandes vasos asociado con la COVID-19 pueden ser atípico, con respecto a la edad juvenil y notaron la ausencia de factores de riesgo vascular. La trombectomía mecánica fue utilizada para reperfundir el cerebro isquémico y se ha aplicado con éxito para tratar a pacientes infección leve de la COVID-19, pero el resultado general puede verse afectado adversamente por la severidad del virus subyacente, haciendo complicado el cuadro mientras más severa la infección. Los autores también explican que los retos a los que se enfrenta el neurointervencionista al tratar las oclusiones vasculo cerebrales en COVID-19 incluyen el retraso de la presentación del caso, debido al miedo a la infección contraída, por lo que el manejo de pacientes es disruptivamente complicado. (32)

### **Terapia farmacológica**

La terapia farmacológica previa a la trombectomía en un paciente con oclusión de grandes vasos y la recanalización fue exitosa en 9/10 pacientes luego de la trombectomía. Como seguimiento posterior dentro de las 24 horas, la escala NIHSS (National Institute of Health Stroke Score) osciló entre: 19,75 y 42 puntos. La mortalidad fue de 6/10 pacientes precipitada con: sepsis, edema cerebral maligno, o insuficiencia respiratoria aguda, sin embargo, no hubo hemorragia intracraneal. (31)

En función del tratamiento farmacológico, los investigadores Pinzon et al., publicaron un caso en donde se proporcionó terapia en forma de anticoagulantes orales: rivaroxabán (10 mg), citicolina (500 mg), vitamina D3 (1000 UI) y complejo de vitamina B. En este caso, el paciente

con accidente cerebro vascular agudo tuvo un seguimiento en donde mostró una mejora significativa. (34)

El tratamiento farmacológico con alteplasa tuvo un resultado favorable, ya que, en tomografía computarizada del cerebro, al segundo día de la apoplejía, demostró que el paciente estudiado no reveló signos de hemorragia después de cinco días. Como resultado positivo, hubo una mejoría de los síntomas respiratorios y neurológicos. (35)

Respecto al tratamiento propuesto por los investigadores Ranard et al., se evidenció que el paciente sin COVID-19 severo y sin antecedentes patológicos de importancia, presentó eventos vasculares sistémicos. Un primer episodio fue el infarto miocárdico por lo cual se le instaura régimen antiplaquetario/anticoagulante con aspirina, clopidogrel, infusión de heparina no fraccionada; sin embargo, dicha administración no detuvo la aparición de un nuevo episodio vascular como el accidente cerebro vascular que luego fue tratado con trombectomía mecánica. (36)

Otra terapia farmacológica para el tratamiento de accidente cerebrovascular con complicación estuvo realizada en la investigación de Roy et al. Se administró un régimen de medicación que incluye carbidopa-levodopa y modafinil. Como conclusión se determinó que este tratamiento puede ser un medio eficaz de reanimación neurológica en pacientes que han sido afectados con infarto cerebral asociado a infección con la COVID-19. También se demuestra que el paciente tuvo buen pronóstico luego de una larga estancia en la unidad de cuidados intensivos. (37)

### **Complicaciones**

En el contexto de la pandemia, hay publicaciones de casos como el de los investigadores Pawar et al. Estos publican un caso en donde una población antes no afectada como los jóvenes, que no padecen regularmente accidentes cerebro vasculares, ya que son más comunes en la vejez. Es raro presenciar lo mismo en pacientes jóvenes en ausencia de factores de riesgo previos, esto sumando a la afectación respiratoria por infección de la COVID-19, lo que aumenta la mortalidad en una población más general, con secuelas más largas. (38)

En un caso clínico presentado por los investigadores Konstantinos et al., encontraron que se produjo un cambio cognitivo con la aparición del infarto cerebrovascular suscitado en un paciente comprometiendo el área occipito-temporal izquierdo, como alexia, agrafía, entre otras. Estas complicaciones siempre dependerán del área afectada, causando signos neurológicos focales. (39)

En la investigación realizada por Tunc et al., se intercalaron resultados entre 4 pacientes, ; vez, destacan la importancia de la detección de factores de riesgo como la edad avanzada; factores protrombóticos para alertar sobre la aparición de accidentes cerebrovasculares pacientes afectados por la COVID19 y las complicaciones posteriores a su afectación. (40)

### **Conclusiones**

1. El accidente cerebrovascular isquémico es una manifestación neurológica común de la enfermedad de la COVID-19 con casos ampliamente reportados, siendo prevalente. Esta dejará secuelas neurológicas a corto y largo plazo en la población, las cuales dependerán de la localización de infarto isquémico cerebral.
2. El tratamiento recibido de forma más eficaz para el ACV isquémico fue la trombectomía mecánica, mientras que las terapias de reperfusión farmacológica siguen siendo coadyuvantes en la mayoría de casos.
3. En el seguimiento por parte del área de Neurología de los pacientes luego de presentar accidente cerebro vascular por COVID-19, es cuando se podrá detectar el impacto de las secuelas en la salud y estilo de vida de los pacientes. Estos pacientes afectados necesitarán de terapia física, ocupacional o inclusive de terapia del lenguaje para retomar habilidades pérdidas.

## **CAPÍTULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **3.1. CONCLUSIONES**

Un accidente vascular cerebral isquémico es una manifestación neurológica común de COVID-19 con casos ampliamente reportados, y dejará secuelas neurológicas a corto y largo plazo en la población, dependiendo de la ubicación del infarto cerebral isquémico. Cabe destacar que también existe la presencia del tipo ACV hemorrágico algo fuera de lo común, ya que el estado de hipercoagulabilidad y trombofilia son condiciones que propensa a la trombosis, que aparecen en la fisiopatología de la COVID-19. Esto hace que el accidente cerebrovascular isquémico sea la manifestación más frecuente, también permite pensar que el accidente cerebrovascular hemorrágico no está siendo estudiado lo suficiente.

El tratamiento más eficaz del ictus según los reportes de literatura estudiada es la trombectomía mecánica, mientras que las terapias de reperfusión farmacológica siguen siendo coadyuvantes en la mayoría de los casos.

Se puede concluir de igual manera, sobre monitoreo posterior al accidente cerebro vascular del paciente que se manifiesta después de un accidente cerebrovascular por SARVS COV-2 para detectar secuelas y complicaciones del evento cerebrovascular. Es importante para la salud integral del paciente, ya que siempre conlleva a altas tasas de incidencia en complicaciones neurológicas posteriores que se deben tratar activamente o de forma paliativa.

### **3.2. RECOMENDACIONES**

El seguimiento por parte del área de Neurología de los pacientes luego de presentar accidente cerebro vascular por COVID-19 es cuando se podrá detectar el impacto de las secuelas en la salud y estilo de vida de los pacientes, mismo afectados necesitarán terapia física, ocupacional o inclusive de terapia del lenguaje para retomar habilidades pérdidas.

Sin embargo, el sistema de salud de nuestro país debe implementar una vigilancia epidemiológica con respecto a la asociación de esta enfermedad, debido a que actualmente en el mundo ha tenido una incidencia mayor incluido el Ecuador. A pesar de esto, en el país se encuentra muy poca bibliografía que ayuda a determinar este vínculo, por lo que también se recomienda realizar más estudios observacionales y estadísticos para obtener más herramientas de conocimiento y poder manejar o controlar la aparición de ACV en tiempos de COVID y sus nuevas variantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Felix Nwajei MD PhD , Pria Anand MD , Mohamad Abdalkader , Vanesa C. Andreu Ar: MD PhD , Hugo J. Aparicio MD MPH , Siavash Behbahani MD , Gioacchino Curiale M , Ali Daneshmand MD MPH , Hormuzdiyar Dasenbrock MD MPH , Thomas Mayo MD , Asim Mian MD , Thanh Nguyen MD , Charlene Ong MD , J. Rafael Romero MD , Osamu Sakai MD PhD , Courtney Takahashi MD, MCR , Anna M. Cervantes-Arslanian MD , Cerebral Venous Sinus Thromboses in Patients with SARSCoV-2 Infection: Three Cases and a Review of the Literature, *Journal of Stroke Cerebrovascular Diseases* (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.105412>.
2. Walitt B, Bartrum E. A clinical primer for the expected and potential post-COVID19 syndromes. *Pain Rep.* 2021 Feb 16;6(1):e887. doi: 10.1097/PR9.0000000000000887. PMID: 33615088; PMCID: PMC7889402.
3. Özdağ Acarli AN, Samanci B, Ekizoğlu E, Çakar A, Şirin NG, Gündüz T, Parman Y, Baykan B. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From the Point of View of Neurologists: Observation of Neurological Findings and Symptoms During the Combat Against a Pandemic. *Noro Psikiyatı Ars.* 2020 May 1;57(2):154-159. doi: 10.29399/npa.26148. PMID: 32550783; PMCID: PMC7285636.
4. Maury A, Lyoubi A, Peiffer-Smadja N, de Broucker T, Meppiel E. Neurological manifestations associated with SARS-CoV-2 and other coronaviruses: A narrative review for clinicians. *Rev Neurol (Paris).* 2021 Jan-Feb;177(1-2):51-64. doi: 10.1016/j.neurol.2020.10.001. Epub 2020 Dec 16. PMID: 33446327; PMCID: PMC7832485.
5. Tzy Harn Chua, Zheyu Xu & Nicolas Kon Kam King (2020) Neurological manifestations in COVID-19: a systematic review and meta-analysis, *Brain Injury*, 34:12, 1549-1568, DOI: 10.1080/02699052.2020.1831606.
6. Morjaria, J.B., Omar, F., Polosa, R. et al. Bilateral lower limb weakness: a cerebrovascular consequence of covid-19 or a complication associated with it?. *Intern Emerg Med* 15, 901–905 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11739-020-02418-9>.
7. Joseph V. Pergolizzi Jr, Robert B. Raffa, Giustino Varrassi, Peter Magnusson, Jo Ann LeQuang, Antonella Paladini, Robert Taylor, Charles Wollmuth, Frank Breve, Maninder Chopra, Rohit Nalamasu & Paul J. Christo for the NEMA Research Group (2021): Potential



neurological manifestations of COVID-19: a narrative review, *Postgraduate Medicine*  
DOI: 10.1080/00325481.2020.1837503.

8. Weixi Xiong, Jie Mu, Jian Guo, Lu Lu, Dan Liu, Jianfei Luo, Nian Li, Jing Liu, Da n Ya  
Hui Gao, Yingying Zhang, Mintao Lin, Sisi Shen, Hesheng Zhang, Lei Che n, Gang Wang,  
Fengming Luo, Weimin Li, Shengli Chen, Li He, Josemir W. Sander, Dong Zhou  
*Neurology* Sep 2020, 95 (11) e1479- e1487; DOI: 10.1212/WNL.0000000000010034.
9. Sebastian Fridman, Maria Bres Bullrich, Amado JimenezRuiz, Pablo Costantini, Palak  
Shah, Caroline Just, Daniel VelaDuarte, Italo Linfante, Athena SharifiRazavi, Narges  
Karimi, Rodrigo Bagur, Derek B. Debicki, Teneille E. Gofton, David A. Steven, Luciano  
A. Sposato *Neurology* Dec 2020, 95 (24) e3373-e3385; DOI:  
10.1212/WNL.0000000000010851.
10. Beyrouti R, Adams ME, Benjamin L, et al. Characteristics of ischaemic stroke associated  
with COVID-19. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2020;91:889–891.
11. Zhang Y , Xiao M , Zhang S , et al Coagulopathy and antiphospholipid antibodies in  
patients with Covid-19. *N Engl J Med* 2020 (published Online First: 2020/04/09): DOI:  
10.1056/NEJMc2007575.
12. Raul G. Nogueira, Muhammad M. Qureshi, Mohamad Abdalkader, Sheila Ouriques  
Martins, Hiroshi Yamagami, et al. , on behalf of the SVIN COVID-19 Global Stroke  
Registry *Neurology*. Global Impact of COVID-19 on Stroke Care and IV Thrombolysis.  
Jun 2021, 96 (23) e2824-e2838; DOI: 10.1212/WNL.0000000000011885.
13. Frontera JA, Sabadia S, Lalchan R, Fang T, Flusty B, Millar-Verneti P, Snyder T, Berger  
S, Yang D, Granger A, Morgan N, Patel P, Gutman J, Melmed K, Agarwal S, Bokhari M,  
Andino A, Valdes E, Omari M, Kvernland A, Lillemoe K, Chou SH, McNett M, Helbok  
R, Mainali S, Fink EL, Robertson C, Schober M, Suarez JI, Ziai W, Menon D, Friedman  
D, Friedman D, Holmes M, Huang J, Thawani S, Howard J, Abou-Fayssal N, Krieger P,  
Lewis A, Lord AS, Zhou T, Kahn DE, Czeisler BM, Torres J, Yaghi S, Ishida K, Scher E,  
de Havenon A, Placantonakis D, Liu M, Wisniewski T, Troxel AB, Balcer L, Galetta S. A  
Prospective Study of Neurologic Disorders in Hospitalized Patients With COVID-19 in  
New York City. *Neurology*. 2021 Jan 26;96(4):e575-e586. doi:  
10.1212/WNL.0000000000010979. Epub 2020 Oct 5. PMID: 33020166; PMCID:  
PMC7905791.

14. Raphael Bernard-Valnet, Sylvain Perriot, Mathieu Canales, Beatrice Pizzarotti, Leona Caranzano, Mayté Castro-Jiménez, Jean-Benoit Epiney, Sergiu Vijiala, Paolo Salvio Chiabotti, Angelica Anichini, Alexander Salerno, Katia Jatón, Julien Vaucher, Matth Perreau, Gilbert Greub, Giuseppe Pantaleo, Renaud A. Du Pasquier Encephalopathies Associated With Severe COVID-19 Present Neurovascular Unit Alterations Without Evidence for Strong Neuroinflammation. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm* Sep 2021, 8 (5) e1029; DOI: 10.1212/NXI.0000000000001029.
15. García-Moncó, Juan Carlos et al "Neurologic Manifestations in a Prospective Unselected Series of Hospitalized Patients With COVID-19." *Neurology: Clinical Practice* 11.2 (2021): e64-e72. Web. 26 Aug. 2021.
16. S. Al-Sarraj, C. Troakes, B. Hanley, M. Osborn, M. P. Richardson, M. Hotopf, E. Bullmore and I. P. Everall (2021) *Neuropathology and Applied Neurobiology* 47, 3–16 Invited Review: The spectrum of neuropathology in COVID-19.
17. Bholá S, Trisal J, Thakur V, Kaur P, Kulshrestha S, Bhatia SK, et al. Neurological toll of COVID-19. *Neurol Sci* [Internet]. 2022;(0123456789). Available from: <https://doi.org/10.1007/s10072-022-05875-6>.
18. Balcom EF, Nath A, Power C. Acute and chronic neurological disorders in COVID-19: potential mechanisms of disease. *Brain*. 2021;144(12):3576–88.
19. Butler M, Cross B, Hafeez D, Lim MF, Morrín H, Rengasamy ER, et al. Emerging Knowledge of the Neurobiology of COVID-19. *Psychiatr Clin North Am*. 2022;45(1):29–43.
20. Beghi E, Michael BD, Solomon T, Westenberg E, Winkler AS, Beghi E, et al. Approaches to Understanding COVID-19 and its Neurological Associations. *Ann Neurol*. 2021;89(6):1059–67.
21. Marsiglia M, Chwalisz BK, Maher M. Neuroradiologic Imaging of Neurologic and Neuro-Ophthalmic Complications of Coronavirus-19 Infection. *J Neuroophthalmol*. 2021;41(4):452–60.
22. Daniel M-, Doménica S-, Ludeña-Cristina, Barco-Astrid, Vásquez-Diego, Vásquez-Rocío. Enfermedad Cerebrovascular en el Ecuador: Análisis de los Últimos 25 Años de Mortalidad, Realidad Actual y Recomendaciones. *Rev Ecuatoriana Neurol*. 2018;25(1–

- 3):17–20.
23. Ferreira C, Dias A, Fachine J, Neto DA, Felipe L, Lima G De, et al. Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English & Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information. 2020;(January).
  24. Mont'Alverne FJA, Lima FO, Nogueira RG, de Freitas CCM, Neto OMP, Silva GS, et al. Management of acute stroke and urgent neurointerventional procedures during COVID-19 pandemic: recommendations on the Scientific Department on Cerebrovascular Diseases of the Brazilian Academy of Neurology, Brazilian Society of Cerebrovascular Diseases and. *Arq Neuropsiquiatr.* 2020;78(7):440–9.
  25. Nersesjan V, Amiri M, Lebech AM, Roed C, Mens H, Russell L, et al. Central and peripheral nervous system complications of COVID-19: a prospective tertiary center cohort with 3-month follow-up. *Journal of Neurology.* 2021;268(9):3086–104.
  26. Oliveira V, Seabra M, Rodrigues R, Carvalho V, Mendes M, Pereira D, et al. Neuro-COVID frequency and short-term outcome in the Northern Portuguese population. *Eur J Neurol.* 2021;28(10):3360–8.
  27. Wang Y, Sibaii F, Lee K, J. Gill M, L. Hatch J. COVID-19 is associated with higher risk of venous thrombosis, but not arterial thrombosis, compared with influenza: Insights from a large US cohort. *medRxiv.* 2021;1(165):1–13.
  28. Retnaningsih, Tugasworo D, Andhitara Y, Ardhini R, Kurnianto A, Bunyamin J, et al. Hemorrhagic transformation in sars-cov-2 infected patients: Case reports from indonesia. *Bali Med J.* 2021;10(3):992–5.
  29. Laudanski K, Hajj J, Restrepo M, Siddiq K, Okeke T, Rader DJ. Dynamic changes in central and peripheral neuro-injury vs. Neuroprotective serum markers in covid-19 are modulated by different types of anti-viral treatments but do not affect the incidence of late and early strokes. *Biomedicines.* 2021;9(12):1–19.
  30. Paterson RW, Brown RL, Benjamin L, Nortley R, Wiethoff S, Bharucha T, et al. The emerging spectrum of COVID-19 neurology: Clinical, radiological and laboratory findings. *Brain.* 2020;143(10):3104–20.
  31. Pinna P, Grewal P, Hall JP, Tavarez T, Dafer RM, Garg R, et al. Neurological

- manifestations and COVID-19: Experiences from a tertiary care center at the Frontlin  
Neurol Sci [Internet]. 2020;415(June):116969. Available from  
<https://doi.org/10.1016/j.jns.2020.116969>.
32. Papanagiotou P, Parrilla G, Creed Pettigrew L. Thrombectomy for Treatment of Acute Stroke in the COVID-19 Pandemic. *Cerebrovasc Dis.* 2021;50(1):20–5.
  33. Pezzini A, Grassi M, Silvestrelli G, Locatelli M, Rifino N, Beretta S, et al. Impact of SARS-CoV-2 on reperfusion therapies for acute ischemic stroke in Lombardy, Italy: the STROKCOVID network. *J Neurol* [Internet]. 2021;268(10):3561–8. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00415-021-10497-7>.
  34. Pinzon RT, Kumalasari MD, Kristina H. Ischemic Stroke following COVID-19 in a Patient without Comorbidities. *Case Rep Med.* 2021;2021:2–4.
  35. Rajae A, Manal M, Ghizlane EA, Amine B, Zaid I, Houssam B, et al. Ischemic stroke revealing COVID-19 infection: Case report. *Ann Med Surg* [Internet]. 2021;71(May):102912. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102912>.
  36. Ranard LS, Engel DJ, Kirtane AJ, Masoumi A. Coronary and cerebral thrombosis in a young patient after mild COVID-19 illness: a case report. *Eur Hear J - Case Reports.* 2020;4(5):1–5.
  37. Roy D, Song J, Awad N, Zamudio P. Treatment of unexplained coma and hypokinetic-rigid syndrome in a patient with COVID-19. *BMJ Case Rep.* 2021;14(3):14–7
  38. Pawar T, Talwar D, Kumar S, Banode P, Takey P, Khanna S, et al. Stroke in young: An unusual presentation of COVID-19. *Med Sci.* 2021;25(112):1417–21.
  39. Priftis K, Prior M, Meneghetti L, Mercogliano T, Bendini M. Alexia without agraphia in a post COVID-19 patient with left-hemisphere ischemic stroke. *Neurol Sci.* 2021;42(6):2179–81.
  40. Grey, I., Arora, T., Thomas, J., Saneh, A., Tohme, P., & Abi-habib R. Coexistence of COVID-19 and acute ischemic stroke report of four cases. *Psychiatry Res.* 2020;14(4)(January):293.