



FACULTAD DE MEDICINA
CARRERA DE FONOAUDIOLOGÍA

HALLAZGOS AUDIOLÓGICOS Y VESTIBULARES SECUNDARIOS A INFECCIÓN POR SARS-CoV-2: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Autores

Lissette Fernández Reyes.
Katerine Montenegro Zamora.
Renata Rojas Codorníu.
Rayén Véliz Deulofeu.

Profesor guía

Juan Luis Leyton Meléndez.

Profesores asesores

Prof. Brisa Ahumada Espinoza.
Mtlgo. Daniel Herrera Atton.

San Felipe, Chile, 2022

ÍNDICE

RESUMEN	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
Pregunta de investigación	10
Objetivos	10
Objetivo general	10
Objetivos específicos	10
Viabilidad	10
3.MARCO TEÓRICO	11
3.1 Orígenes del COVID-19:	11
3.1.1 Fisiopatología del COVID-19:	12
3.1.2 Tipos de pacientes	13
A. Asintomático.....	13
B. Sintomático leve o moderado.....	14
C. Sintomático Severo.....	14
3.1.2 Terapia médica del COVID – 19:	15
A. Medicamentos.....	15
B. Ventilación mecánica	15
C. Manejo de secuelas	16
3.2. Compromiso audiológico y otoneurológico:	17
3.2.1 Hallazgos auditivos	17
A. Hipoacusia.....	17
B. Diploacusia.....	18
C. Reclutamiento.....	18
D. Tinnitus	18
E. Ototoxicidad.....	19
3.2.2 Hallazgos vestibulares	19
A. Vértigo.....	19
B. Desequilibrio	20
C. Oscilopsia	21
4. MARCO METODOLÓGICO	22
4.1 Diseño de la Investigación:	22
4.2 Variables de Inclusión y Exclusión	22
4.2.1 Cronología de los estudios seleccionados	22
4.2.2 Población objeto de la investigación:	22
4.2.3 Idiomas de los estudios seleccionados	22
4.2.4 Tipos de estudio:	23

4.3 Palabras claves	23
4.4 Métodos de Búsqueda	23
4.5 Procedimientos de selección de los estudios.....	23
4.5.1 Flujograma de búsqueda:.....	23
4.6 Procedimiento:	25
4.7 Materiales	26
5. RESULTADOS	27
6. DISCUSIÓN.....	57
7. CONCLUSIÓN	62
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a nuestro profesor guía Juan Luis Leyton Meléndez por su dedicación, disposición y paciencia. También a la docente Brisa Ahumada Espinoza, una gran persona, siempre preocupada de cada estudiante y de contener nuestras ansias en cada momento de crisis, por estar siempre pendiente de cada punto y coma. Por último, agradecer al docente Daniel Herrera Atton por su apoyo en cada tutoría de tesis, escucharnos, comprendernos y aconsejarnos en todo momento.

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a nuestras familias, nuestro cable a tierra, nuestro mayor motor e inspiración, quienes nos acompañaron de manera incondicional durante esta etapa. En agradecimiento a su esfuerzo y dedicación constante para que esto fuese posible, por darnos fuerzas cuando éstas parecían acabarse, por confiar en cada paso de este proceso y entregarnos su amor cuando más lo necesitábamos, les hacemos entrega de nuestro trabajo.

RESUMEN

El SARS-CoV-2, virus encargado de producir una enfermedad infecciosa conocida como COVID-19, caracterizada por fiebre, pérdida del gusto o del olfato y en los casos más severos dificultades para respirar (disnea) y dolor en el pecho. La presente investigación tiene como propósito analizar y dar a conocer la información científica encontrada en la literatura acerca de la repercusión que tiene la infección por SARS-CoV-2 tanto en el sistema auditivo como vestibular mediante una revisión sistemática que consiste en el análisis de 20 artículos en español, portugués e inglés, dentro de los años 2020-2022.

Los resultados principales obtenidos en el análisis de los artículos reflejan que los hallazgos encontrados con mayor prevalencia a nivel audiovestibular son tinnitus y pérdida auditiva, siendo la hipoacusia sensorineural aquella con mayor predominio. Sin embargo, aún falta información que corrobore o descarte que el origen de estos hallazgos sea a causa de la infección por SARS-CoV-2.

Palabras claves: Hallazgos audiológicos, SARS-CoV-2, Hallazgos vestibulares.

ABSTRACT

SARS-CoV-2, virus responsible for causing an infectious disease known as COVID-19, which is characterized by fever, loss of taste and/or smell and, in severe cases, breathing difficulty (dyspnea) and chest pain. The purpose of this research is to analyze and disclose the scientific information documented about the impact that the infection, caused by SARS-CoV-2, on both the auditive and vestibular systems through a systematic review, which includes the analysis of 20 essays in spanish, portuguese and english during the period between 2020 and 2022.

The main results, obtained from the analysis of the essays, reflect that impact with the most prevalence at the audio vestibular level are tinnitus and hearing loss, being hearing loss sensorineural the one with highest predominance. However, there is not sufficient evidence to support nor reject that the origin of these findings are a consequence of the infection caused by SARS-CoV-2.

Keywords: Audiology findings, SARS-CoV-2, Vestibular findings.

1. INTRODUCCIÓN

El SARS-CoV-2 es un virus que se transmite de una persona a otra por gotas que se dispersan cuando la persona infectada tose, estornuda o habla, además de transmitirse por tocar una superficie con el virus y luego llevarse las manos a la boca, a la nariz o a los ojos. El virus causa una enfermedad respiratoria llamada COVID-19, esta afecta de distintas maneras en función de cada persona. La mayoría de las personas que se contagian presentan síntomas de intensidad leve o moderada, cuyos síntomas se recuperan sin la necesidad de recibir un tratamiento hospitalario. Sin embargo, el COVID-19 ha conllevado a diferentes afectaciones que persisten en la persona infectada por el virus, entre las que se destacan los problemas respiratorios, cardíacos, renales, audiológicos, vestibulares, entre otros.

La presente investigación es una revisión sistemática, la cual tiene como propósito recabar información actualizada de la literatura especializada en los hallazgos audiológicos y vestibulares a causa del COVID-19. El desarrollo de la investigación contempla la búsqueda de diversos artículos desde el año 2020 a 2022, con la finalidad de que la información contenida en éstos responda a los objetivos del estudio. El análisis de los artículos fue expuesto mediante un flujograma de búsqueda, el cual detalla un total de 20 artículos seleccionados y filtrados por criterios de inclusión. Las referidas investigaciones contienen un enfoque cualitativo y enfoques cuantitativos de alcance descriptivo, exploratorio, correlacional y explicativo, a través de diseños no experimentales y los estudios de caso. La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos de EBSCO, PubMed, Dialnet Plus, Clinical Key, Science Direct y Scielo a través de la plataforma de DIBRA, de la Universidad de Valparaíso.

Finalmente, en los resultados de la investigación se identificó que el COVID-19 afecta al sistema auditivo y vestibular, puesto que se describen diferentes hallazgos, entre los cuales se encuentra la presencia de hipoacusia en diferente grado y tipo, tinnitus, otorrea, trastorno de la inteligibilidad de la palabra, mareo, vértigo y desequilibrio. Por consiguiente, su presencia demuestra una disfunción en las células ciliadas externas, tronco encefálico, Órgano de Corti y ganglio espiral.

No obstante, la literatura aún es limitada, dado que, las investigaciones realizadas hasta la fecha son escasas y en ocasiones no conllevan a resultados significativos. Es por esto, que dicha investigación será de gran importancia para crear nuevos nichos y beneficiar a futuras investigaciones, con el objetivo de que se efectúe una correcta pesquisa y un

diagnóstico certero para implementar un tratamiento adecuado y una rehabilitación óptima al usuario tras las afecciones causadas a nivel vestibulococlear por el COVID-19, para lo que el fonoaudiólogo cumple un rol indispensable al ser un profesional especializado en el área.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El COVID-19 surgió a causa del virus SARS-CoV-2 (síndrome respiratorio severo agudo coronavirus 2) en la ciudad de Wuhan, China a fines de 2019 y fue declarada pandemia el 11 de marzo de 2020. En relación con la propagación del virus, éste se transmite a través de partículas respiratorias pequeñas que produce una persona infectada cuando tose o estornuda, las cuales se dirigen hacia los ojos, nariz o boca de un individuo no contagiado. Por su parte, los síntomas más comunes son fiebre, tos, cansancio, dolor de cabeza, pérdida del gusto, olfato, fatiga, dificultad para respirar, entre otros (Castro, 2020).

En la actualidad se han mencionado diferentes variantes provenientes del SARS-CoV-2. Las cuales se clasifican de la siguiente manera: las variantes de bajo monitoreo son la Alfa, Beta, Gamma, Delta, Eta, Lamba y la Mu, éstas se conocen por el impacto que provocan sobre las contramedidas médicas aprobadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), además de su transmisibilidad, dichas variantes se conocen actualmente por una baja circulación a nivel mundial (Pérez y Sanz, 2021). La variante de preocupación es la Ómicron, dado que es una de las que presenta una alta tasa de propagación, de incidencia y una mayor cantidad de hospitalización generando un alto porcentaje de mortalidad (Bedoya et al., 2021). Por todo lo descrito anteriormente, se debe tener en cuenta que las variantes que surgen del SARS-CoV-2 conllevan a afectaciones leves, moderadas y graves en las personas, como también, secuelas a corto o largo plazo (Pérez y Sanz, 2021).

En Chile, en marzo de 2022, el Ministerio de Salud (MINSAL) ha informado un total de 3.443.018 personas diagnosticadas con COVID-19. De ese total, se mantenían activos 34.538 pacientes. Además, sostiene que los casos recuperados son 3.354.766 en todo el país (MINSAL, 2022). Dentro de ese amplio espectro de contagiados se ha determinado que la población que se ha visto más afectada hasta la fecha son personas mayores, debido a las enfermedades de base asociadas y la vulnerabilidad de su organismo (Vega, Ruvalcaba, Hernández, Acuña y López, 2020).

La literatura asociada al COVID-19 es limitada, pues es un tema reciente del que cada día se va comprendiendo más; desde sus mecanismos de contagio, afecciones sistémicas secundarias y procesos inmunes asociados a dicha infección. Junto con ello, son cada vez más las publicaciones que describen nuevas secuelas, entre ellas, se mencionan

alteraciones a nivel audiológico y vestibular secundarias al mencionado virus, tanto en personas sintomáticas como asintomáticas. Dentro de estas afecciones se describen: hipoacusia, tinnitus, oscilopsia, mareo y/o vértigo, que muchas veces, especialmente en sujetos asintomáticos, se pueden confundir con algunos cuadros típicos debido a su similitud respecto a ciertos signos (Karimi-Galougahi, Safavi, Raad, Mikaniki y Ghorbani, 2020); este es el caso de la neuronitis vestibular, hipoacusia súbita o enfermedad de Ménière, cuya incidencia no se ha concretado debido a su variabilidad. Por otro lado, la COVID-19 puede aparecer en cualquier edad y no existe prevalencia en ningún género, raza o región geográfica. La enfermedad de Ménière, por ejemplo, se caracteriza por una trilogía de signos y síntomas que son tinnitus, hipoacusia y vértigo, mismos signos y síntomas que puede presentar un usuario que es o ha sido portador de COVID-19, por lo que puede confundirse con facilidad (ACORL, 2016).

Para tener una precisión diagnóstica y propuestas terapéuticas de los cuadros mencionados, se requiere de un proceso evaluativo por parte de un especialista capacitado en el área. Uno de ellos, es el fonoaudiólogo/a, profesional que se “encarga de la evaluación, diagnóstico, intervención, promoción y prevención de los trastornos que afectan el habla, lenguaje, voz, audición, comunicación y deglución” (Figueroa, Iturra, Mattus y Muñoz, 2015, p.14), considerando un diagnóstico diferencial según el área en que se desempeñe el profesional. En el caso del área de audición, su desempeño está dirigido a la evaluación del sistema auditivo y vestibular, mediante pruebas objetivas y subjetivas. Éstas se basan en el estudio descriptivo, exploratorio y cuantitativo de las funciones auditivas y vestibulares; de acuerdo al motivo de consulta que presente el usuario se aplicarán evaluaciones específicas, tales como, audiometría, logaudiometría, timpanometría, Potenciales Evocados de Tronco Cerebral (BERA), Potenciales Evocados de Estado Estable (ASSR), entre otras (Kossowski, 2019).

Con respecto a lo mencionado, resulta necesario, desde el área de la salud, incluir toda información y estudios basados en las secuelas que se pueden producir a nivel audiológico y vestibular después de la infección, puesto que, la literatura que data del año 2020 es limitada y específica. Pese a ello, cada vez se han estimado y registrado nuevos estudios de casos que son atinentes a la temática expuesta, aportando con una validez y confiabilidad en cuanto a la prevalencia que existe sobre la evolución y sintomatología luego de infectarse (Chan et al, 2020).

En definitiva, el propósito de esta investigación es recabar información actualizada de la literatura especializada en las alteraciones audiológicas y vestibulares a causa del COVID-19, dado que, aún se desconoce sobre la afectación que tiene el virus a nivel del sistema auditivo. Asimismo, los resultados obtenidos podrán beneficiar a futuras investigaciones para comprender el quehacer fonoaudiológico en la sintomatología descrita anteriormente. Además, permitirá efectuar diagnósticos certeros, junto con una rehabilitación específica, proporcionando una correcta adherencia al tratamiento y contemplando el bienestar del paciente durante el proceso.

Pregunta de investigación:

¿Qué información existe en la literatura científica especializada acerca de la repercusión que tiene la infección por SARS-CoV-2 en los sistemas auditivo y vestibular?

Objetivos:**Objetivo general:**

Analizar la información encontrada en la literatura científica especializada y publicada acerca de la infección por SARS-CoV-2 y sus repercusiones en los sistemas auditivo y vestibular.

Objetivos específicos:

- Identificar las patologías vestibulococleares asociadas a la infección por SARS-CoV-2.
- Describir los hallazgos audiológicos producto de la infección por SARS-CoV-2.
- Describir los hallazgos vestibulares producto de la infección por SARS-CoV-2.

Viabilidad:

La presente investigación es viable debido a la disponibilidad de académicos y profesionales encargados de asesorar la redacción y metodología. Además, se dispone de acceso gratuito a la Dirección de Bibliotecas y Recursos del Aprendizaje (DIBRA) de la Universidad de Valparaíso, la cual, cuenta con una base de datos organizada y estructurada de buscadores públicos y privados, que a su vez entrega capacitaciones para una correcta búsqueda bibliográfica. En cuanto a los recursos materiales se cuenta con dispositivos electrónicos e internet que facilita la recopilación de información.

3.

MARCO TEÓRICO

3.1 Orígenes del COVID-19:

El coronavirus es un grupo de virus que causan enfermedades infecciosas, que van desde las más leves a graves. Generalmente son conocidos por afectar a múltiples especies; en humanos, fue identificado en la década de los 60 a través de un estudio realizado en Inglaterra donde se detectó la muestra de un sujeto con resfriado, además, se logró establecer que el virus se conservaba en cultivos de tráquea humana y no así en otros tipos de tejidos usados para investigaciones científicas, como los cultivos de células Hela, fibroblastos humanos y células de riñón humanas, lo que se diferencia con otros virus de la época. Luego, se identificaron nuevas cepas similares para que en 1968 un grupo de virólogos las reconocieran y denominaran con el nombre de coronavirus, debido al aspecto de sus partículas víricas o viriones que presenta una proyección redondeada (Ruiz & Jiménez, 2020).

Posteriormente, emergen otros tipos de coronavirus cuyo hospedador natural se trata de un murciélago, aquellos son SARS-CoV y MERS-CoV, responsables de los síntomas respiratorios agudos severos. El primero se origina en el año 2002 en un mercado de animales de China, donde alcanzó a infectar a muchas personas con una letalidad del 10% de la población, afectando principalmente a individuos mayores de 60 años. En segundo lugar, el MERS-CoV emergió en 2012 en Arabia Saudita y se asoció a neumonías graves en pacientes adultos, además, obtuvo una letalidad del 35 al 45%. Cabe destacar que los tipos de coronavirus descritos tienen un origen zoonótico, es decir, que puede transmitirse entre animales y seres humanos (Dabanch, 2021).

En el caso del SARS-CoV-2 se trata del séptimo coronavirus que infecta a humanos y se caracteriza por tener una virulencia altamente transmisible. Este virus es perteneciente a la orden de Nidovirales y de la familia Coronaviridae; se trata de un virus ARN compuesto de 29.903 nucleótidos y una estructura conformada por diferentes proteínas, entre ellas, la glucoproteína estructural o espiga (S) que posee una apariencia de corona al ser observada a través del microscopio electrónico, además, es la encargada de reconocer los receptores celulares del huésped (Reboredo, 2020).

En cuanto al diagnóstico por SARS-CoV-2 se realiza mediante la prueba de reacción en cadena de polimerasa con transcriptasa reversa en tiempo real (rRT-PCR). Para ello, se toma una muestra en busca del ARN que se encuentra en secreciones respiratorias, saliva e hisopado nasal o faríngeo. Si el resultado es negativo significa que el virus no fue detectado en la muestra. No obstante, si es positivo significa la presencia de ARN de SARS-CoV-2 en la muestra (Ruiz & Jiménez, 2020).

3.1.1 Fisiopatología del COVID-19:

El SARS-CoV-2 posee una cadena singular de ARN monocatenario positivo conocida como “+ssRNA” del inglés *positive-sense- single-stranded RNA*, caracterizada por padecer una patogenicidad asociada principalmente a enfermedades respiratorias graves, fallas renales y finalmente a un fallo sistémico global causante de la muerte (Patrian, 2020).

El SARS-CoV-2 está compuesto por cuatro proteínas estructurales; la primera de ellas corresponde a la proteína S (*spike*) que es la mediadora del ingreso a las células diana y se encuentra anclada a la segunda proteína, llamada M, ubicada en la membrana celular, quien proporciona la cubierta molecular del virus; a su vez está acompañada de la tercera proteína, llamada E, la cual colabora en el ensamblaje y liberación del virus. En cuarto lugar, la proteína N, que se encarga del empaquetamiento del material genético en la nucleocápside (Forero, Hernández, Lobo, García y Fajardo, 2021).

La propagación del virus se transmite por medio de pequeñas partículas respiratorias en forma de gotas que emite una persona infectada al estornudar o toser, las cuales se diseminan y realizan su ingreso a través de la vía respiratoria de una persona no infectada. Al ingresar, el virus se dirige a la célula huésped para su replicación, éstas son las células epiteliales respiratorias (Neumocito Tipo II), que poseen las proteínas necesarias para iniciar los mecanismos de invasión y replicación, dichas proteínas son TMPRSS2 y ECA2 que actúan como factores fundamentales en la fusión e internalización del virus en la célula huésped con el objetivo de replicar y propagar el material genético +ssRNA. Esto desencadena una respuesta inmunitaria en la célula que puede ser de dos tipos: una inmunidad innata y una inmunidad inflamatoria. Sin embargo, el SARS-CoV-2 logra vencer ambos mecanismos de defensa celular debido a su rápida propagación (Yuki, Fujiogi y Koutsogiannaki, 2020).

La primera barrera de defensa del sistema inmune será la inmunidad innata, mediada por receptores señalizadores dirigidos al núcleo de la célula, que a su vez activan la respuesta inmune innata antiviral; “a través de la secreción de citocinas inflamatorias, como la IL-1, la IL-6 y los IFN de tipo I” (p.10), de igual manera, inhibe este mecanismo protector celular ensamblando su material genético en el núcleo de la célula huésped. A raíz de esto, la célula activa la inmunidad adaptativa que por defecto; comienza un trabajo colaborativo de células inmunitarias y producción de anticuerpos para frenar la progresión del cuadro viral. Dentro de los mediadores que participan durante este proceso se destacan el IFN-g., Bm: linfocitos B de memoria; Bn: linfocitos B naïve; CD: células dendríticas; IFN-I: interferón de tipo I; IFN-g: interferón gamma; IL-1: interleucina 1; IL-6: interleucina 6; NK: células naturales killer; Tc: linfocitos T citotóxicos y Th: linfocitos T helper. Después de esto, el virus evade o escapa nuevamente del sistema inmune a causa de las múltiples mutaciones que genera la proteína S; para finalmente producir la internalización del virus en la célula y la estimulación de su replicación, aumentando la infectividad, carga viral y el empeoramiento del cuadro clínico del paciente (Barreiro, 2022).

Por otro lado, las células del sistema inmune perderán el equilibrio en sus mecanismos de defensa que, como consecuencia, inducen una sobreproducción de citoquinas inflamatorias o la también conocida tormenta de citoquinas; este fenómeno es la principal causante del síndrome de distrés respiratorio agudo y la falla multisistémica. Además, Sánchez, Miranda, Castillo, Arellano y Tixe, (2021) destacan que en cuadros avanzados se generan deficiencias capilares en órganos como riñones, corazón y sobre todo pulmones.

Finalmente, la progresión de las fallas sistémicas del organismo de un individuo, estarán dadas por las características metabólicas que padezca el usuario, proporcionando una posible evolución del cuadro conforme a cada tipo de paciente.

3.1.2 Tipos de pacientes

A. Asintomático:

La manifestación asintomática del virus significa que la muestra tomada a través de rRT-PCR salió positiva. Sin embargo, la persona no presenta ningún signo ni síntoma; se

atribuye principalmente por características propias de un individuo, donde su sistema inmunitario lo protege, evitando desencadenar síntomas por SARS-CoV-2 (Romo, et al., 2020). Además, se presenta generalmente en la población de bajo riesgo, es decir, niños, adolescentes y adultos jóvenes.

En relación con la detección del virus es fundamental que sea de manera temprana, por el hecho de presentar una carga viral, generando una mayor probabilidad de que la propagación del virus sea rápida. Cabe destacar, que el período de incubación varía desde los 4 a 7 días e incluso más, por ello se sugiere la realización de una cuarentena domiciliar por 14 días (Maguiña, 2020).

B. Sintomático leve o moderado:

La sintomatología de un cuadro leve o moderado se caracteriza por un rRT-PCR positivo, acompañado de uno o varios síntomas, entre ellos, fiebre alta, tos seca, dolor de garganta, cansancio, dificultad respiratoria, entre otros (Maguiña, 2020). Basado en estos síntomas se recomendarán algunos medicamentos básicos que ayudarán a aliviar y/o disminuir los síntomas. Además, deberá permanecer en cuarentena para evitar la propagación del virus.

C. Sintomático Severo:

El paciente sintomático severo es aquel que presenta un rRT-PCR positivo, acompañado de signos clínicos de neumonía y algún otro signo como fiebre, tos, disnea, etc. Estos signos pueden progresar a presentar encefalopatía, daño miocárdico, disfunción de coagulación y daño cerebral (Romo, et al., 2020). Por esta razón, el paciente requerirá de hacer ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), para llevar a cabo un seguimiento correcto y una terapia intensiva atingente al caso, acompañado generalmente de ventilación mecánica para su soporte vital (Colegio Mexicano de Medicina Crítica, 2020).

En cuanto a los pacientes recuperados, presentarán algunas complicaciones posteriores a la infección, por lo que se necesitará de un equipo multidisciplinario en apoyo al usuario. Sin embargo, existen factores de riesgo que contribuyen a un mayor impacto a la mortalidad, entre ellos, la edad superior a 65 años y la existencia de enfermedades de base, como obesidad, hipertensión y diabetes (Hueda, et al., 2021).

3.1.2 Terapia médica del COVID – 19:

A. Medicamentos:

El tratamiento que requiere el usuario infectado por SARS-CoV-2 va a depender de los síntomas que presente, la gravedad y la edad del usuario. Para el abordaje de los pacientes con sintomatología leve o moderada se administran diversos medicamentos, tales como: Paracetamol, Ibuprofeno, Diclofenaco y Metamizol, dichos medicamentos son aplicados por vía endovenosa, intramuscular o por vía oral. En cuanto a los pacientes que presentan síntomas severos se administran diversos tratamientos, entre ellos se encuentran: tratamientos antivirales, antiinflamatorio, inmunomodulador y anticoagulantes (Díaz, et al., 2020).

El tratamiento antiviral es utilizado para el manejo de infecciones causadas por algún tipo de virus. Los medicamentos que se utilizan en este tipo de tratamiento son los siguientes: El Lopinavir, Ritonavir, Remdesivir y el interferón-B 1b (Moneriz y Castro, 2020). Por otra parte, el tratamiento antiinflamatorio tiene como propósito detener o reducir la inflamación, por lo que se administran corticoides, como el Tocilizumab, el cual ha demostrado que su empleo por vía sistémica puede no sólo ser beneficioso, sino que puede asociarse a un incremento de la replicación y diseminación vírica. Al contrario, el tratamiento inmunomodulador estimula la función del sistema inmunológico del ser humano; dicho tratamiento ha sido eficaz para combatir al SARS-CoV-2 y dentro de los fármacos que se utilizan se encuentra la hidroxiclороquina, la cloroquina, el Sarilumab y Anakinra (Díaz, et al., 2020). Por último, se menciona el tratamiento con anticoagulantes, el cual tiene como función inhibir o interferir en la coagulación de la sangre. Los medicamentos anticoagulantes administrados son la Enoxaparina y la heparina sódica (Organización Panamericana de la Salud, 2020).

B. Ventilación mecánica:

La ventilación mecánica (VM) es una alternativa terapéutica que brinda la oportunidad de suministrar soporte respiratorio a los usuarios que se encuentran en estado crítico debido a la infección por SARS-CoV-2. La función del VM es producir un intercambio gaseoso de oxígeno y dióxido de carbono, mediante la generación de un gradiente de presión entre la boca, la vía aérea y los alvéolos, es decir, la presión tiene que

vencer las resistencias al flujo y las propiedades elásticas del sistema respiratorio, con el objetivo de obtener un volumen gaseoso que entre y salga de éste. Para que el paciente reciba VM debe padecer insuficiencia respiratoria, ya sea tipo I o II, compromiso neuromuscular de la respiración o una inestabilidad hemodinámica (Gutiérrez, 2011).

Dentro de la VM se encuentran dos tipos: la ventilación invasiva y la no invasiva. La invasiva es una medida de soporte que busca reemplazar la función respiratoria del usuario mediante un mecanismo que consiste en conectar al usuario a través de un tubo endotraqueal o traqueostomía. Para el correcto manejo de ésta se debe tener conocimiento de una serie de elementos físicos que incluyen fuerza (presión), desplazamiento (volumen) y velocidad de cambio en relación con el tiempo (flujo). Su uso está dirigido a situaciones de insuficiencia respiratoria con el fin de estabilizar, además, disminuye el trabajo inspiratorio y distribuye el flujo sanguíneo de la actividad muscular respiratoria (Abarca, Vargas y García, 2020).

Por otra parte, la ventilación no invasiva tiene como función la administración de soporte respiratorio sin la colocación de una vía aérea artificial como lo es el tubo endotraqueal, es decir, es una máscara nasal que se coloca en el rostro del usuario; éste tiene como objetivo permitir la disminución de la frecuencia de intubación, además, reducir el trabajo respiratorio y brindar apoyo a los músculos de la respiración permitiéndoles un reposo (Puga, Palacios, García y Morejón, 2006).

C. Manejo de secuelas:

El SARS-CoV-2 presenta manifestaciones clínicas variadas. Estas manifestaciones se presentan sólo en los pacientes con síntomas leves, moderados y severos. La mayor parte de la población que tiene la infección por SARS-CoV-2 se recupera por completo en unas semanas, pero un menor porcentaje de los casos presenta secuelas debido al uso de ventilador, efectos secundarios de los medicamentos, iatrogenia, parálisis inducida y los períodos prolongados de reposo. Éste es un punto importante, dado que se requerirá del manejo de estas secuelas mediante el abordaje integral realizado por un equipo transdisciplinario de profesionales.

En Chile se ha incrementado la contratación de profesionales del área de la salud, tales como Kinesiólogos, Fonoaudiólogos y Terapeutas Ocupacionales, quienes tienen a cargo la rehabilitación del paciente desde los ámbitos motor, respiratorio, deglutorio,

cognitivo-comunicativo y ocupacional. Es aquí donde la Fonoaudiología toma relevancia, siendo el profesional más valorado para el manejo de las secuelas deglutorias y cognitivo-comunicativas. A ello se suma el aumento en las consultas por dificultades auditivas, tinnitus, desequilibrio y vértigo secundario a la infección por SARS-CoV-2 (OMS, 2020).

3.2. Compromiso audiológico y otoneurológico:

La infección por SARS-CoV-2 se asocia principalmente a un cuadro respiratorio severo, el cual puede ocasionar una falla multisistémica e incluso la muerte. Por ello, se requiere de una serie de acciones médicas que pueden llegar a ser nocivas para el individuo, provocando múltiples secuelas posterior a la infección, tales como, hipoacusia, tinnitus, ototoxicidad, vértigo, desequilibrio, entre otras.

3.2.1 Hallazgos auditivos:

A. Hipoacusia:

La hipoacusia es la disminución de la capacidad auditiva frente a diferentes situaciones. Se presenta de forma uni o bilateral y puede ser de carácter estable, progresivo, fluctuante o súbita. Además, se clasifica principalmente por la intensidad de la pérdida auditiva y localización de la lesión. En cuanto a la intensidad, diversos autores mencionan diferentes clasificaciones, por ello, es necesario mencionar la referencia a utilizar. Siguiendo las normas de la ASHA del año 2005, se establece que la audición normal es aquella que se encuentra entre 0 y 20 dB; En cambio, para los grados de hipoacusia se establecen 4 grupos: hipoacusia leve (21-40 dB), hipoacusia moderada (41- 60 dB), hipoacusia severa (61- 80 dB) e hipoacusia profunda (81 dB o más).

Por otro lado, en cuanto a la localización de la lesión es necesario enfatizar y distinguir los tipos de hipoacusia, diferenciándose en tres grupos: hipoacusia de conducción, hipoacusia neurosensorial e hipoacusia mixta. En primer lugar, la hipoacusia de conducción corresponde a aquella donde la transmisión del sonido se ve afectada. Ocurre a nivel de oído externo y/o medio, dándose por diversas razones, entre ellas, las más comunes son otitis, perforación timpánica, tapón de cerumen, malformaciones, cuerpos extraños, etc. (Carrascosa, 2015). En segundo lugar, la hipoacusia neurosensorial ocurre debido a una alteración en el proceso de transducción del oído interno y es más común que ocurra debido a la ototoxicidad, presbiacusia, infecciones, tumores, enfermedades autoinmunes u otras.

Por último, la hipoacusia mixta es el conjunto de signos de una hipoacusia de conducción y neurosensorial afectando tanto el oído externo como el medio e interno (Goycoolea, 2016).

B. Diploacusia:

La diploacusia es un fenómeno auditivo que se encuentra localizado en el Órgano de Corti y se caracteriza por percibir un mismo tono con frecuencias diferentes. En la diploacusia se encuentra alterada la percepción tonal, por ende, el oído va a captar un tono diferente al que corresponde originalmente, esto se interpreta como la percepción de una tonalidad por otra (Masaki, Tetsuaki, Toshimitsu y Yolti, 2003).

C. Reclutamiento:

El reclutamiento ocurre cuando las células ciliadas externas del Órgano de Corti se dañan y por consecuencia el usuario tiene una respuesta exagerada en cuanto a la intensidad que percibe: cuando las condiciones son normales, la intensidad aumenta de manera progresiva, mientras que, cuando hay reclutamiento la intensidad aumenta desmesuradamente respecto al estímulo. Generalmente, las personas que presentan reclutamiento tienen un rango dinámico reducido, es decir, que la diferencia entre el umbral de audición y el umbral de discomfort se ve disminuido, por lo tanto, a una mayor intensidad existirá una mayor molestia y una menor comprensión por parte del usuario (Casanova, 2016).

D. Tinnitus:

El tinnitus o acúfeno es una percepción sonora similar a un zumbido, el cual puede aparecer de manera repentina o producirse gradualmente en uno u ambos oídos sin la emisión de una señal acústica o eléctrica, e incluso puede ser percibido fuera de los oídos, específicamente en el cráneo. Éste se caracteriza por presentarse de manera intermitente, pulsátil o continua. Sin embargo, el origen de este cuadro no es certero, a pesar de las amplias investigaciones no se ha logrado identificar su causante, que en un principio se planteó que estaba ligado a un cuadro puramente coclear. Con el avance de la tecnología, la principal causal dejó de ser netamente la cóclea, sino que se integró el sistema nervioso central y las vías auditivas como posible origen de este fenómeno (SEORL, 2014).

E. Ototoxicidad:

La ototoxicidad se presenta como un grupo de afecciones reversibles e irreversibles que afectan directamente los tejidos del oído interno, como consecuencia de la administración de tratamientos farmacológicos ototóxicos y exposición frecuente a sustancias químicas nocivas. Los daños celulares se reflejan en alteraciones funcionales y/o en la degeneración de las células ciliadas externas del órgano de Corti, dando lugar a síntomas clínicos auditivos y vestibulares como; tinnitus, pérdida de la audición, dificultades en la comprensión de palabras en ambientes ruidosos, además, alteraciones en el equilibrio, náuseas, vómitos y vértigo (Dulon, Mosnier y Bouccara, 2013).

Con respecto a los fármacos que generan daños auditivos y vestibulares se mencionan; “los antibióticos aminoglucósidos, glico-péptidos y macrólidos, quimioterápicos derivados del platino, diuréticos de asa, quinina y salicilatos” (p.156), sin embargo, la severidad del daño estará acompañada de factores como la edad, género, comorbilidades asociadas, dosis y duración del tratamiento. De esta manera, es posible que los efectos secundarios de su administración sean permanentes o reversibles, esto dependerá de los factores mencionados anteriormente, ya que es esperable que una vez finalizada su ingesta no progrese la ototoxicidad. Sin embargo, un daño permanente, es la hipoacusia sensorineural moderada o severa que se ocasiona de manera progresiva (Nuñez, 2021).

3.2.2 Hallazgos vestibulares:

A. Vértigo:

El vértigo es la sensación falsa de movimiento del sujeto o del entorno que lo rodea, es decir la persona siente como si el mundo estuviera girando a su alrededor. Habitualmente es un síntoma no excluyente, esto quiere decir que se acompaña de otros síntomas como náuseas, mareos, vómitos y desequilibrio (González et al., 2020).

En la literatura actual se mencionan dos tipos de vértigo: el primero es de origen periférico, el cual se debe a un problema en el oído interno, precisamente en los canales semicirculares, este se caracteriza por tener un inicio brusco, intenso, de corta duración y en algunas ocasiones invalidante para la vida diaria de la persona, además se menciona que se acompaña de síntomas vegetativos como náuseas, vómitos, sudoración y desequilibrio. De igual manera el vértigo periférico presenta síntomas audiológicos, tales como, hipoacusia,

tinnitus, distorsión de los tonos y nistagmo horizontal. Por otro lado, las principales causas del vértigo periférico son: el vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB), laberintitis aguda, neuronitis vestibular, enfermedad de Ménière y traumatismo.

El segundo tipo de vértigo es de origen central, el cual se debe a un problema en el cerebro, específicamente en el tronco encefálico o en el cerebelo, éste se caracteriza por ser progresivo, insidioso, de poca intensidad y de una mayor duración, pero menos severo que el vértigo periférico. Además, en el vértigo central se presentan síntomas neurológicos, tales como, trastornos motores, signos cerebelosos, afección de pares craneales y nistagmo vertical. Con respecto a las causas del vértigo central se encuentra el hematoma cerebeloso, neurinoma del acústico, insuficiencia vertebrobasilar, infarto troncoencefálico o cerebeloso, esclerosis múltiple y malformaciones arteriovenosas de vasos intracraneales (Alcalá, Lambert y Suárez, 2014).

B. Desequilibrio:

La capacidad de mantenerse de pie y en equilibrio es una característica del ser humano. Para que ésta se realice de manera correcta depende de una compleja organización del sistema nervioso, del sistema neuromuscular periférico, de la médula espinal, el cerebelo, el aparato vestibular, el sistema visual, la corteza cerebral y del sistema vestibular.

El sistema vestibular tiene como función la orientación espacial, es decir, es el encargado de la postura, el equilibrio y de coordinar los movimientos del cuerpo y de la cabeza, sin embargo, una lesión o afectación en el sistema vestibular o en alguno de los sistemas mencionados anteriormente puede provocar un desequilibrio (Alcalá et al., 2014).

El desequilibrio es la inestabilidad en la marcha, es decir, la persona siente una desviación corporal hacia el lado afectado con intentos de corregir la inestabilidad hacia el lado sano, además, se produce una dificultad o imposibilidad para mantener el centro de gravedad del cuerpo dentro de la zona de estabilidad, no obstante, la persona puede mantener el equilibrio al sentarse o pararse sin tener los pies separados, dado que, el cerebro aún logra manejar la información visual y somatosensorial (González et al., 2020).

C. Oscilopsia:

La oscilopsia, cinetosis o también conocida como mareo del viajero hace referencia a una ilusión óptica que consiste en una distorsión en la percepción visual que genera la impresión de que el entorno está en movimiento mientras la persona deambula o se transporta en un vehículo cuando en realidad el entorno se mantiene estático. Los signos y síntomas más comunes son: náuseas, vómitos, palidez, sudoración, salivación excesiva, somnolencia, letargo y fatiga persistente.

El SARS-CoV-2 es el virus causante del COVID-19, una enfermedad que se caracteriza principalmente por fiebre, tos, cansancio, pérdida del gusto o del olfato, dificultad para respirar y/o dolor en el pecho. A raíz de su sintomatología se categorizó a los pacientes en: asintomático, sintomático leve o moderado y sintomático severo, quienes fueron asistidos con diversos tratamientos, ya sea, fármacos, ventilación mecánica y/o rehabilitación por especialistas como los fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionales, kinesiólogos.

No obstante, con el pasar de los meses, se descubrió el COVID-19 no deja sólo secuelas a nivel del sistema respiratorio, olfativo y/o gustativo, sino que también a nivel auditivo y/o vestibular, provocando: hipoacusia, tinnitus, ototoxicidad, vértigo, desequilibrio, entre otros (Zhang et al., 2016).

4. MARCO METODOLÓGICO

4.1 Diseño de la Investigación:

La presente investigación es una revisión sistemática cualitativa, dado que, esta se realiza de manera clara y estructurada, mediante la búsqueda, selección, organización y análisis de diversas fuentes de información acerca de los hallazgos audiológicos y vestibulares producidos por la infección de SARS-CoV-2 (Moreno, Muñoz, Cuellar, Domanicic y Villanueva, 2018). Por otro lado, el alcance del estudio es de tipo descriptivo, debido a que consiste en describir un fenómeno, es decir, definirlo; especificar cuáles son sus características, cómo es y cómo se muestra (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

4.2 Variables de Inclusión y Exclusión:

4.2.1 Cronología de los estudios seleccionados:

Las publicaciones utilizadas para realizar esta investigación se encuentran desde el año 2020 a 2022, puesto que en estos años es donde comienzan a surgir las primeras investigaciones y literatura del SARS-COV-2.

4.2.2 Población objeto de la investigación:

La población objeto del presente estudio pertenece a todo el ciclo vital, sin importar el género, que cumplan con los criterios de presentar algún hallazgo audiológico o vestibular secundario a la infección por SARS-CoV-2. Por otro lado, la población excluida corresponde a quienes no presenten alguna alteración o hallazgos del sistema auditivo y vestibular producto del SARS-CoV-2.

4.2.3 Idiomas de los estudios seleccionados:

Se recopilaron publicaciones con idiomas en español, inglés y portugués, puesto que, debido a la escasa literatura del tema a investigar, solo se logró encontrar investigaciones en los idiomas mencionados.

4.2.4 Tipos de estudio:

Las publicaciones por analizar contienen estudios de enfoques cualitativo y cuantitativo de alcance descriptivo, exploratorio, correlacional y explicativo, estos serán a través de diseños no experimentales, experimentales y estudio de caso. Por otro lado, los estudios excluidos serán estudios de caso único, estados del arte, revisiones sistemáticas, narrativas y bibliográficas.

4.3 Palabras claves:

Las palabras claves para las publicaciones de la búsqueda son:

- Para español: hallazgos SARS-CoV-2 audiología, hallazgos SARS-CoV-2 vestibular, SARS-CoV-2 otitis, SARS CoV-2 vértigo, SARS-CoV-2 ototoxicidad, SARS-CoV-2 otoneurología, SARS-CoV-2 desequilibrio.
- Para inglés: SARS-CoV-2 audiology findings, SARS-CoV-2 vestibular findings, SARS-CoV-2 otitis, SARS-CoV-2 vertigo, SARS-CoV-2 ototoxicity, SARS CoV-2 otoneurology, SARS CoV-2 imbalance.
- Para portugués: Achados audiológicos SARS CoV-2, achados vestibulares SARS-CoV-2, otite SARS-CoV-2, vertigem SARS-CoV-2, ototoxicidade SARS-CoV-2, otoneurologia SARS-CoV-2, desequilíbrio SARS-CoV-2.

4.4 Métodos de Búsqueda:

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en las bases de datos EBSCO, PubMed, Dialnet Plus, Clinical Key, ScienceDirect y Scielo, a través de Dirección de Bibliotecas y Recursos del Aprendizaje (DIBRA), de la Universidad de Valparaíso.

4.5 Procedimientos de selección de los estudios:

4.5.1 Flujograma de búsqueda:

El siguiente flujograma expone y detalla la cantidad de artículos encontrados en los motores de búsqueda mencionados anteriormente, además de los filtros que se determinaron en los criterios de inclusión.

Tabla 1: Flujograma de búsqueda

Base de datos	EBSCO	PubMed	Science Direct	Dialnet Plus	Clinical Key	SciELO	Total	Fundamentos de la eliminación del artículo
Artículos filtrados por Palabra clave	653	1.467	1.466	15	1.154	31	4.786	
Artículos filtrados por Título	54	247	29	7	31	13	381	De los 4.786 artículos identificados mediante palabras claves sólo se seleccionaron 381. De esta manera, 4.405 estudios fueron descartados a causa de que sus títulos no eran atingentes a la temática de la investigación y por la repetición del artículo en otra base de datos.
Artículos filtrados por lectura de Resumen	27	225	21	2	23	4	302	De los 381 artículos seleccionados mediante el filtro de título, 302 fueron escogidos luego de la lectura del resumen. Los 79 artículos eliminados fueron debido a que no estaban relacionados con el objetivo de la investigación.

Artículos Filtrados por criterios de inclusión	2	10	4	1	2	1	20	De los 302 artículos seleccionados mediante el filtro de resumen, 21 fueron escogidos luego de la lectura completa. Los 281 artículos eliminados se deben a que no cumplen con los criterios de inclusión relacionados con el año, idioma y tipo de investigación.
Artículos seleccionados para revisión y análisis.	20							

4.6 Procedimiento:

La presente investigación tiene como objetivo general analizar la información encontrada en la literatura científica especializada acerca de la infección por SARS-CoV-2 y sus repercusiones en los sistemas auditivo y vestibular, para ello, se llevará a cabo una revisión sistemática, la cual tiene como propósito realizar una búsqueda de información estructurada y exhaustiva.

El proceso de investigación comenzó con la capacitación realizada por encargados del área de biblioteca de la Universidad de Valparaíso, Campus San Felipe para la utilización de la plataforma DIBRA. De esta manera, se obtuvo acceso directo a los diferentes motores de búsquedas, entre los utilizados están, EBSCO, Clinical Key, Scielo, ScienceDirect, Pubmed y Dialnet Plus. Posterior a ello, se procedió a analizar, seleccionar y organizar la información atinente a través de la filtración de palabras claves, título, resumen y criterios de inclusión, dejando un total de 20 artículos, los cuales se encontrarán en la tabla de flujograma de búsqueda, cuya tabla permite realizar un análisis cualitativo por categorías, de tal manera, de cumplir con los objetivos de la investigación.

4.7 Materiales

Para la ejecución de la investigación se utilizaron computadores personales, acceso a conexión Wifi, plataformas de Google Drive y Documentos de Google, Microsoft Word 365 . Por otro lado, se tuvo acceso a la Dirección de Bibliotecas y Recursos para el Aprendizaje (DIBRA), junto con diferentes materiales de oficina: Resma papel carta, impresora, tinta, destacadores, lápices, notas adhesivas, etc.

5. RESULTADOS

En el presente capítulo, se exponen los resultados asociados a los objetivos de la investigación en cuanto a las características generales de los artículos, así como también se describen los hallazgos vestibulococleares, audiológicos y vestibulares asociados al COVID-19.

Tabla 1. Características generales de los artículos:

En la presente tabla se darán a conocer las claves de los artículos seleccionados.

Clave Artículo	Título	Autores	País-Año
A1	Tinnitus y trastornos del equilibrio en pacientes con COVID-19: resultados preliminares.	Pasquale Viola, Massimo Ralli, Davide Pisani, Donatella Malanga, Domenico Sculco, Luigi Messina ¹ , Carla Laria, Teodoro Aragona, Gianluca Leopardi, Francesco Ursini, Alfonso Scarpa, Davide Topazio, Antonia Cama, Viviana Vespertini ¹ , Francesco Quintieri, Lucio Cosco, Elio Maria Cunsolo y Giuseppe Chiarella.	Italia, 2020.
A2	The New Coronavirus Infection (COVID-19) and Hearing Function in Adults.	Maria Y. Boboshko, Ekaterina S. Garbaruk, Sof'ya M. Vikhnina, Larisa E. Golovanova, Elena A. Ogorodnikova, Anna V. Rabchevskaya y Ekaterina V. Zhilinskaia.	Rusia, 2022.
A3	Audiometric assessment in post COVID-19 patients: a cross-sectional study in a tertiary care hospital of Karachi- Pakistan.	Feroz, S.; Mahmood, K.; Udaipurwala, I. H.; Zain, S.; Iqbal, M.; Azeem, M.	Pakistán, 2021.
A4	Evaluation of cochlear functions in infants exposed to SARS-CoV-2 intrauterine.	Turgut Celik, Agit Simsek, Cigdem Firat Koca, Sukru aydin y Seyma Yasar.	Turquía, 2021.

A5	Audiological profile of asymptomatic Covid-19 PCR-positive cases.	MWM Mustafá.	Egipto, 2020.
A6	Auditory and vestibular symptoms after COVID-19 infection: a preliminary Brazilian report.	Rubens Jonatha dos Santos Ferreira, Hionara Nascimento, Barboza Ana Loísa de Lima, Silva Araújo, Scheila Farias de Paiva, Marine Raquel Diniz da Rosa.	Brasil, 2021.
A7	Hipoacusia en pacientes con y sin COVID-19 antes y después de la recuperación de los casos.	Nora Jiménez, Marla Roxana Trujillo, Alejandro Rodríguez, Rafael Cendejas, María del Consuelo Martínez.	México, 2021.
A8	SARS-CoV-2 y audición: un análisis audiométrico de pacientes hospitalizados por COVID-19.	Francisco Alves de Sousa, Rodrigo Pinto Costa, Sandra Xará, Ana Nóbrega Pinto, Cecília Almeida.	Portugal, 2021
A9	Hallazgos audiológicos en personas diagnosticadas con COVID-19.	Burak Öztürk, Hatice Kavruk, Ayşenur Aykul.	Turquía, 2022.
A10	Efectos del Covid-19 en el sistema audio-vestibular.	Mehmet Tan, Deniz UğurCengizb, İsmail Demirb, SümeyyeDemirelb, Sanem Can Çolakb, OğuzK arakaş, Tuba Bayındıra.	Turquía, 2021.
A11	Disfunción neurosensorial: un marcador diagnóstico de la COVID-19 tempran.	Yujie Liang, Jiabin Xu, Mei Chu, Jianbo Mai, Niangmei Lai, Wen Tang, Tuanjie Yang, Sien Zhang, Chenyu Guan, Fan Zhong de eLiuping Yang, Guiqing Liao.	China, 2020.

A12	Audiovestibular symptoms and sequelae in COVID-19 patients	Gallus, Robertoa, Melis, Andrea Rizzo, Davideb, Piras, Antonio Luca, Laura Maria Tramaloni, Pierangelab Serra, Antonelloc Longoni, Eleonorad Soro, Giovanni Mariae Bussu, Francesco.	Italia, 2021.
A13	Short- and Long-Term Self-Reported Audiovestibular Symptoms of SARS-CoV-2 Infection in Hospitalized and Nonhospitalized Patients.	Ali A. Almishaal Ali A. Alrushaidan.	Saudi Arabia, 2022.
A14	Prevalence of symptoms in 1512 COVID-19 patients: have dizziness and vertigo been underestimated thus far?.	Mirko Aldè, Stefania Barozzi, Federica Di Bernardino, Gianvincenzo Zuccotti, Dario Consonni, Umberto Ambrosetti, Marina Socci, Simona Bertoli, Alberto Battezzati, Andrea Foppiani, Diego Zanetti, Lorenzo Pignataro & Giovanna. Cantarella.	Milan, 2022.
A15	Assessment of balance after recovery from Covid-19 disease.	Oguz ~ Yılmaz , Berna Özge Mutlu , Handan Yaman , Dilara Bayazıt , Hasan Demirhan , Yıldırım Ahmet Bayazıt.	Turquía, 2021.
A16	Evaluation of the effects of Covid-19 on cochleovestibular system with audiovestibular tests.	Kazım Bozdemir, MD , Elif Ersoy Çallıoğlu, MD , Yüce İslamoğlu, MD , Mehmet Kadir Ercan, MD , Fatma Eser, MD , Birsen Özdem, MD , Arda Kırac, MD , Dilara Bayazıt, MD , Rahmet Güner, MD , and Mehmet ali Babademez, MD.	Turquía, 2022.
A17	In Search of a Neurologic Profile in COVID-19 — A Study in Health Care Workers.	Alejandra Espinoza-Valdez, Erika Celis-Aguilar, Francelia Torres-Gerardo, Natalia Cantú-Cavazos, Edgar Dehesa-Lopez.	México, 2022.

A18	Does SARS-CoV-2 affect cochlear functions in children?.	Cigdem F. Koca , Turgut Celik , Agit Simsek , Sukru Aydin , Mehmet Kelles , Seyma Yasar y Omer Erdur.	Turquía, 2022.
A19	Increased incidence of otitis externa in covid-19 patients.	Ossama M.Mady, Hala S.El-Ozairy, Eman M.Wadya.	Egipto, 2021.
A20	Otolaryngological manifestations of hospitalised patients with confirmed COVID-19 infection.	Müge Özçelik Korkmaz,Oğuz Kadir Eğilmez, Muhammet Ali Özçelik y Mehmet Guven.	Turquía, 2020.
Se utilizarán claves para la nominación de los artículos			

Cabe destacar que la mayoría de los artículos son de Europa, Asia y África a excepción de A6, A7 y A17 que son de Centro-América, específicamente Brasil y México. Además, el 35% de los artículos son del año 2022 puesto que al ser un tema reciente hay poca información.

Tabla 2. Características generales de los artículos:

En la siguiente tabla se dará a conocer el tipo de investigación, objetivos, población y/o muestra y metodología de los artículos seleccionados.

Clave	Tipo de Investigación	Objetivos.	Población y/o muestra.	Metodología.
A1	Estudio multicéntrico.	Estudiar la prevalencia de tinnitus subjetivo y mareos en una muestra de pacientes con COVID-19 utilizando un cuestionario	Se incluyó 185 pacientes que pertenecían a uno de los 15 hospitales italianos de diferentes regiones.	Se utilizó un cuestionario cerrado en línea de 10 ítems desarrollados para identificar la presencia de tinnitus y trastornos del equilibrio en pacientes con COVID-19 entre el 5 de mayo y el 10 de junio de 2020. El cuestionario estaba compuesto por tres secciones: (1) información demográfica; (2) presencia y

		cerrado en línea de 10 elementos.		características de tinnitus y mareos después del diagnóstico de COVID-19; (3) posible asociación con migraña. Fue administrado a 185 pacientes en un período mayor a 30 días y menor a 60 días después del diagnóstico de COVID-19.
A2	El artículo no expone de forma explícita el tipo de estudio.	Evaluar el impacto de COVID-19 en la función auditiva en adultos.	Se examinaron un total de 161 sujetos cuya edad era superior a 18 años y que presentaban quejas de discapacidad auditiva y/o tinnitus durante o después de COVID-19.	Se realizaron audiometría de tonos puros, impedanciometría, audiometría del habla en silencio y ruido, el Test de Fusión Binaural, el test de dígitos dicóticos y un examen del estado cognitivo.
A3	Estudio transversal.	Evaluar las investigaciones de audiometría en pacientes que se quejan de tinnitus, vértigo o deficiencia auditiva después de la recuperación de la enfermedad por COVID-19, sin enfermedades del oído externo o medio.	Se incluyeron en este estudio un total de 60 pacientes que se habían recuperado de la infección primaria por COVID-19.	Se evaluó audiograma de tonos puros para sordera neurosensorial, su gravedad y frecuencias afectadas. Además, se utilizó la prueba Chi cuadrado de Pearson para ver la relación de los síntomas con la severidad de la pérdida auditiva.

A4	Estudio transversal.	Evaluar las funciones cocleares tras el efecto de COVID-19 en mujeres embarazadas, fetos en desarrollo y bebés.	Se incluyeron en el estudio 37 lactantes cuya madre estuvo embarazada entre marzo de 2020 y diciembre de 2020 y nacieron después del diagnóstico de COVID-19 durante el embarazo y 36 lactantes sanos.	Se realizaron pruebas de emisión otoacústica transitoria evocada (TEOAE), emisión otoacústica del producto de distorsión (DPOAE) y supresión contralateral de OAE (CLS OAE) en todos los bebés.
A5	El artículo no expone de forma explícita el tipo de estudio.	Comparar la amplitud de las emisiones otoacústicas evocadas transitorias (TEOAE) y los umbrales de la audiometría de tonos puros entre casos asintomáticos con PCR positiva para COVID-19 y sujetos normales no infectados.	El estudio fue conformado por 27 pacientes que fueron confirmados positivos para COVID-19 y que no tenían ninguno de los síntomas conocidos de esta infección viral formaron el grupo de prueba y otros 27 sujetos que tenían una audición normal sin antecedentes de una causa conocida de pérdida auditiva se utilizaron como grupo de control.	Se llevaron a cabo procedimientos tanto para el grupo de prueba como para el grupo de control. Entre ellos, se realizó una anamnesis y examen otológico, evaluación Audiológica Básica, Timpanometría de oído medio y Emisiones otoacústicas transitorias evocadas.

A6	Estudio de cohorte.	Presentar datos preliminares sobre la influencia de la COVID-19 en la aparición y/o empeoramiento de los síntomas auditivos y vestibulares en la población de un estado brasileño.	Se conforma por 173 personas de 18 años en adelante con prueba positiva para COVID-19, estar en plenas facultades mentales y tener acceso a internet para contestar los formularios.	Se utilizó un cuestionario, el cual se conformaba de 13 preguntas que incluían: edad, sexo, enfermedades sistémicas o neurológicas previas, síntomas audiovestibulares previos, cirugía de oído, exposición a ruido laboral y uso de protección auditiva, manifestación de COVID-19, tratamiento farmacológico, síntomas generales después de covid, y síntomas audiovestibulares post-COVID-19, sus manifestaciones y duración. Todas las preguntas fueron de opción múltiple, a excepción de la pregunta sobre el tratamiento farmacológico, que fue una pregunta discursiva abierta.
A7	Estudio Prospectivo comparativo no experimental.	Comparar el grado y tipo de hipoacusia en sujetos con y sin COVID-19 al inicio del padecimiento y después de su recuperación de quienes se	La población de estudio fueron los sujetos con sospecha de COVID-19 que acudieron a que les confirmaran su diagnóstico por medio de una prueba RT-PCR en una institución de tercer nivel de atención en salud	En la primera fase se realizó un interrogatorio para registrar los datos de cada sujeto, de acuerdo a su perfil clínico, síntomas y comorbilidades relacionadas con la sospecha de infección por SARS-CoV-2, posteriormente se les realizó una otoscopia para corroborar que presentaron conductos

		confirmó su positividad.	durante el período de agosto a diciembre del 2020.	auditivos externos libres e integridad de las membranas timpánicas, en seguida se les realizó una audiometría tonal por medio del método convencional, (Asociación Americana de Audición, Lenguaje y el Habla) iniciando por el oído que refería el paciente escuchar mejor, en 7 frecuencias por vía aérea y en los casos donde la respuesta fue superior a 20 dB, se realizó una evaluación por vía ósea. Para la segunda fase se realizó una revaloración audiométrica entre 2 a 8 semanas después de la prueba RT-PCR en sujetos que resultaron positivos y recuperados de los síntomas del COVID-19 con la misma metodología mencionada anteriormente.
A8	El artículo no expone de forma explícita el tipo de estudio.	Determinar si el SARS-CoV-2 puede afectar la función auditiva en pacientes clínicamente enfermos con COVID-19.	Se incluyeron un total de 60 pacientes y 120 oídos. Veintiocho pacientes (56 oídos) hospitalizados en la Unidad COVID-19 de enfermedades infecciosas del Centro Hospitalario	Se realizaron audiometrías de tono puro en 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000 y 8000 Hz, además en la investigación se trató de minimizar el ruido de fondo, cuya prueba al finalizar se compararon los umbrales.

			Universitário do Porto fueron elegibles para el grupo de prueba.	
A9	El artículo no expone de forma explícita el tipo de estudio.	Revelar los efectos de COVID-19 en el sistema auditivo mediante el uso de varios métodos de medición audiológica en personas diagnosticadas con COVID-19.	Treinta personas entre las edades de 18 a 45 años, que fueron diagnosticadas con COVID-19 por PCR hace al menos un mes y no tenían quejas de pérdida auditiva previas a COVID-19, constituyeron el grupo de prueba.	Se realizaron pruebas de audiológicas con audiometría de tonos puros, audiometría de alta frecuencia, otoemisiones acústicas provocadas por transitorios (TEOAE), otoemisiones acústicas producto de distorsión (DPOAE) y mediciones de la respuesta auditiva del tronco encefálico (ABR), además se realizaron exámenes otoscópicos y tímpanogramas.
A10	Estudio Prospectivo.	Investigar los efectos de la infección por COVID-19 en la audición y el sistema vestibular.	La investigación se llevó a cabo en un Departamento de Audiología entre abril de 2020 y junio de 2020. Se incluyeron en el estudio 26 pacientes cuyo tratamiento había finalizado y que no tenían problemas auditivos o de equilibrio previos.	La audición de los pacientes se evaluó con otoemisiones acústicas transitorias evocadas (TEOAE) y audiometría de tonos puros. Se aplicaron pruebas de cabecera, la escala europea de evaluación del vértigo (EEV), la prueba de impulso de cabeza de video (vHIT), el potencial evocado miogénico vestibular ocular (oVEMP), el potencial evocado miogénico vestibular cervical (cVEMP) y las pruebas de

				videonistagmografía (VNG) para evaluar el vestibular.
A11	El artículo no expone de forma explícita el tipo de estudio.	Describir disfunciones neurosensoriales, incluyendo hiposmia, hipogeusia y tinnitus, en pacientes con COVID-19.	En este estudio se incluyeron 86 casos confirmados de COVID-19 en diferentes rangos de edad, los usuarios presentaban alguna comorbilidad, síntomas como tos, fiebre y dolor de cabeza, además de presentar disfunción neurosensorial como tinnitus e hiposmia.	Se obtuvieron las características clínicas y los hisopos orofaríngeos de 86 pacientes con COVID-19 hospitalizados en el Eighth People's Hospital de Guangzhou. Se utilizó el método de análisis cronológico para detallar la disfunción neurosensorial. Los valores del umbral del ciclo (Ct) se utilizaron para indicar aproximadamente la carga viral.
A12	El artículo no expone de forma explícita el tipo de estudio.	Investigar síntomas y secuelas generales y audiovestibulares en pacientes curados, y buscar cualquier signo de pérdida auditiva o vestibular residual o permanente.	48 pacientes con COVID-19 cuyos hisopados nasofaríngeos resultaron negativos.	Se revisaron los datos provenientes de 48 pacientes con COVID-19 cuyos hisopados nasofaríngeos resultaron negativos, todos empleados en el centro médico, que optaron por una prueba de detección de síntomas audiovestibulares gratuita ofrecida por nuestro hospital después de la publicación del informe mencionado anteriormente. La evaluación incluyó una audiometría tonal de tonos puros, una prueba vHIT y SHIMP, así como una

				encuesta que incluyó síntomas conocidos y síntomas audiovestibulares.
A13	Estudio transversal.	Examinar la aparición de síntomas audiovestibulares a corto y largo plazo asociados con la infección por SARS-CoV-2.	Un total de 301 participantes completaron el cuestionario, compuesto por un 70,10% de hombres y un 29,9% de mujeres.	En este estudio transversal, se distribuyó un cuestionario a casos hospitalizados graves y pacientes no hospitalizados con enfermedad leve, todos con resultados confirmados de la prueba SARS-CoV-2. Se pidió a los participantes que informaran síntomas audiovestibulares durante la fase aguda y en el seguimiento de 6 meses después de contraer el SARS-CoV-2.
A14	El artículo no expone de forma explícita el tipo de estudio.	Evaluar la prevalencia y las características de los mareos y el vértigo entre pacientes con COVID-19 de leve a moderado.	Un total de 1512 sujetos (765 mujeres, 747 hombres), con una mediana de edad de 51 ± 18,4 años.	Los pacientes dados de alta de las salas de emergencia con un diagnóstico confirmado de SARS-CoV-2 fueron asistidos por llamadas telefónicas diarias hasta la negativización del hisopado nasofaríngeo, y los síntomas específicos relacionados con los trastornos del equilibrio se investigaron a través de preguntas específicas planteadas por médicos experimentados.

A15	Estudio de caso y controles.	Responder a la pregunta de si los sistemas relacionados con el equilibrio se han visto afectados en adultos que se recuperaron de la enfermedad de COVID-19.	Treinta y siete pacientes que se recuperaron de la enfermedad de COVID-19 y 30 controles sanos.	Treinta y siete pacientes que se recuperaron de la enfermedad de COVID-19 y 30 controles sanos se compararon utilizando el Inventario de discapacidad por mareos (DHI), Posturografía dinámica computarizada (CDP), Potenciales miogénicos evocados vestibulares (VEMP) y Prueba de impulso de cabeza de video (v-HIT).
A16	Estudio prospectivo de caso y controles.	Investigar los efectos de COVID-19 en el sistema audiovestibular con emisiones otoacústicas de distorsión provocada transitoriamente (TOAE), emisiones otoacústicas de producto de distorsión (DPOAE), prueba de impulso de cabeza de video	Un total de 10 mujeres y 14 hombres con COVID-19 con una edad media de $45,7 \pm 6,7$ años. El grupo de control consistió en 14 mujeres y 10 hombres con una edad media de $48,9 \pm 6,9$ años.	Se compararon los hallazgos audiovestibulares de 24 pacientes con COVID-19 moderado/grave y 24 controles sanos mediante audiometría de tonos puros, timpanometría, TEOAE, DPOAE, prueba calórica y vHIT.

		(vHIT) y prueba calórica.		
A17	Transversal descriptivo y analítico.	Determinar las manifestaciones neurotológicas que experimentan los trabajadores de la salud positivos a COVID-19 y sus factores asociados.	Un total de 209 pacientes participaron en este estudio, el 55,5% (n = 116) eran mujeres y el 44,5% (n = 93) eran hombres.	Se administró una encuesta de síntomas a los trabajadores de la salud que dieron positivo a COVID-19 de septiembre a octubre de 2020. Se firmó digitalmente un formulario de consentimiento informado y se utilizó el software Google Forms para la encuesta. Se utilizaron frecuencias y porcentajes para las variables categóricas, y las características clínicas asociadas se informaron con razones de probabilidad.
A18	El artículo no expone de forma explícita el tipo de estudio.	Evaluar si el COVID-19 tiene alguna influencia en las funciones cocleares de niños con antecedentes de COVID-19 y la relación entre la intensidad de la enfermedad y la afectación coclear por OAE.	Un total de 24 niños hospitalizados después del diagnóstico de COVID-19, 23 pediátricos que recibieron tratamiento ambulatorio y 21 niños que estaban sin diagnóstico de COVID-19 como grupo control entre junio de 2021 y julio de 2021.	Se realizaron mediciones de otoemisión acústica del producto de distorsión y de supresión contralateral de la otoemisión acústica para cada niño. Se registraron los síntomas de los pacientes, los tratamientos que recibieron y el tiempo de hospitalización de los niños del grupo hospitalizado.

A19	Estudio transversal.	Mostrar la relación entre la otitis externa y la infección por COVID-19 y comparar la otitis externa con otros síntomas de COVID-19 como la anosmia.	257 casos confirmados positivos para COVID-19, su edad osciló entre 23 y 65 años (163 hombres 63,5% y 94 mujeres 36,5%) fueron reclutados, 43 pacientes (16,7% eran fumadores).	Se les realizó examen otoscópico y endoscópico para otitis externa, se documentó aparición de síntomas de inicio de otitis externa y su relación con los días de infección por COVID-19 y la prevalencia de otitis externa con anosmia en el grupo de estudio fueron estimados.
A20	Estudio observacional. prospectivo de cohorte.	Evaluar la incidencia y características de los síntomas otorrinolaringológicos en pacientes con COVID-19.	116 pacientes con resultados positivos de la prueba de PCR para COVID-19, 58 hombres (50%) y 58 mujeres (50%).	Se interrogó y dio seguimiento a 116 pacientes positivos a COVID-19. Se recopilaron y analizaron categóricamente datos que incluían datos demográficos, gravedad de la enfermedad, enfermedades concomitantes, enfermedades otorrinolaringológicas previas, incidencia y duración de los nuevos síntomas. Además, la gravedad de la pérdida del olfato y el gusto se evaluó mediante puntuación analógica visual (VAS).

En relación con los objetivos de investigación de los artículos se centran principalmente en evaluar e investigar las características sintomáticas audiovestibulares halladas en los pacientes infectados con COVID-19. En cuanto a la población y/o muestra de los artículos contaban con pacientes con síntomas audiovestibulares como grupo de

estudio y/o pacientes sanos como grupo control. Se aplicaron diferentes metodologías en cada artículo, siendo las que más destacan los estudios transversales, de cohorte y descriptivo- analítico. Cabe destacar, que algunos artículos no mencionan ningún tipo de investigación. Por otro lado, algunas investigaciones comenzaron haciendo una entrevista inicial para la recolección de sus principales síntomas y posteriormente la aplicación de algunas pruebas, dentro de las que principalmente destaca la audiometría, timpanometría, TEOAE, DPOAE, prueba calórica, prueba de impulso de cabeza de video (vHIT), potencial evocado miogénico vestibular ocular (oVEMP), potencial evocado miogénico vestibular cervical (cVEMP) y pruebas de videonistagmografía (VNG).

Tabla 3. Descripción de los artículos seleccionados:

En la última tabla se dará a conocer el resultado de investigación de cada artículo seleccionado, clasificados por: hallazgos audiológicos, vestibulares y/o vestibulococleares.

Claves	Población y/o muestra	Patologías vestibulococleares	Hallazgos audiológicos	Hallazgos vestibulares
A1	La muestra se conforma por 185 pacientes pertenecientes a 15 hospitales italianos.	No son mencionados en el artículo.	Dentro de los pacientes evaluados se identificó que 43 personas informaron tinnitus tras la infección por COVID-19. Los hallazgos mencionan que la presentación del tinnitus variaba entre los pacientes, por lo tanto, las características descritas eran las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Un 39,5% era recurrente, es decir, podía o no estar durante el día. • El 23.3% describe que 	Los resultados mencionan que dentro de los 185 pacientes un 18.4% (32 pacientes) presentó trastornos del equilibrio tras haberse infectado de COVID-19. Entre los trastornos que presentaron fue principalmente mareo con un 94.1% y ataques de vértigo en un 5.9%. Por ello, se podría plantear una hipótesis de que aquellos síntomas descritos anteriormente pueden

			<p>el tinnitus era ocasional y/o esporádico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El 16.3% era de flotación continua, eso quiere decir que el tinnitus era continuo pero que variaba la intensidad durante el día. • Un 9.3% fue persistente durante el día y la noche. • Un 7.0% pulsátil, es decir, sincrónico como el ritmo del corazón. • El 4,6 restante lo describe como continuo y con la misma intensidad durante todo el día. 	ser un hallazgo causal del COVID-19.
A2	La muestra se conforma por 161 sujetos mayor a 18 años con discapacidad auditiva y/o tinnitus durante o después de COVID-19.	No se describen patologías audiovestibulares.	Los hallazgos muestran que un 81% notificó un deterioro de la audición; según la audiometría de tonos puros, el 24% de los sujetos tenían una audición normal y el 76% presentaba un tipo de hipoacusia unilateral o bilateral de diferentes grados. En cuanto a la impedanciometría un 81% obtuvo	No son mencionados en el artículo.

			<p>timpanograma "A", mientras que un 6% fue "Ad", otro 6% "C" y un 5% "B" y finalmente un 2% tuvo perforación timpánica. Además, en audiometría del habla en silencio se encontró bajo en un 33% de los pacientes. Así como también se identificó una disminución del 42% en la audiometría de habla en ruido y en la prueba de dígitos dicóticos con una baja del 54%.</p>	
A3	<p>La muestra se conforma por 60 pacientes recuperados de COVID-19.</p>	<p>Se puede identificar que la afectación del sistema auditivo y vestibular es razonablemente común en pacientes con COVID-19.</p>	<p>Los resultados del estudio mostraron que la deficiencia auditiva estaba presente en el 100% de los pacientes que se quejaban de sordera. El tinnitus fue la queja más común presente en 50 pacientes 83,3 % pacientes, mientras que la pérdida auditiva estuvo presente en 17 sujetos, es decir el 28,3 %. Además, ninguno de los pacientes con queja de hipoacusia</p>	<p>Se identificó el vértigo como único hallazgo vestibular en el 23.3% de los pacientes. Además, en aquellos pacientes se identificó que tenían audiograma normal en ambos oídos.</p>

			tenía un audiograma de tonos puros normal en el oído derecho o izquierdo.	
A4	La muestra se conforma por 37 lactantes que nacieron después del diagnóstico de COVID-19 y 36 lactantes sanos.	No se describen patologías audiovestibulares.	De acuerdo con los resultados de pacientes y controles en silencio, se observó que en la prueba de TEOAE hay una diferencia significativa entre los dos grupos a 3 kHz y 4 kHz. Por otro lado, en la supresión contralateral de los resultados de la prueba OAE de pacientes y controles se encontró una diferencia en todas las frecuencias, especialmente a frecuencias más altas (2,3 y 4 kHz). En cuanto a las DPOAE se observó una diferencia entre los dos grupos en sólo la frecuencia de 1 kHz, por lo tanto, no se consideró significativa la estadística y se determina que el COVID-19 no afecta este nivel.	No son mencionados en el artículo.

A5	La muestra se conforma por 27 positivos en COVID-19 con síntomas auditivos y otros 27 sujetos positivos que tenían una audición normal.	No se describen patologías audiovestibulares.	Se utilizó la audiometría de tonos puros para ambos grupos y se encontraron diferencias significativas en 4000, 6000, y 8000 Hz entre ambos grupos. Por otro lado, en el análisis de las emisiones otoacústicas transientes evocadas (TEOAE) al comparar la amplitud fueron significativamente peores en el grupo de prueba. Bajo el análisis de los resultados del estudio actual mostraron que la infección por COVID-19 tuvo efectos nocivos en las células ciliadas de la cóclea, pero, aún se desconoce el mecanismo.	No son mencionados en el artículo.
A6	La muestra se conforma por 173 personas con edad mínima de 18 años con prueba positiva de COVID-19; además debentener acceso a internet para	No se describen patologías audiovestibulares.	Teniendo en cuenta el aumento de los síntomas auditivos tras el COVID-19 y el porcentaje de participantes que utilizaron el medicamento Azitromicina, se puede inferir una relación	Se presentaron hallazgos vestibulares como: mareo, vértigo y desequilibrio.

	contestar los formularios y estar en plenas facultades mentales.		entre el potencial ototóxico del fármaco y la aparición de los síntomas.	
A7	La muestra se conforma por 105 sujetos que acudieron a confirmar positividad de COVID-19, cuya muestra fue realizada de manera voluntaria por las personas.	No se describen patologías audiovestibulares.	Los resultados audiométricos mostraron un predominio de la hipoacusia superficial sensorial en ambos grupos (positivo y negativo para COVID-19) presente en 56 (26.6%) oídos de los que 19(9,04%) fueron del grupo con resultado positivo al COVID-19, predominando en el oído derecho, asimismo la hipoacusia superficial conductiva se identificó en 25(11.9%) oídos con una frecuencia de 4(1.9%) para el grupo confirmado con COVID-19.	No son mencionados en el artículo.

A8	La muestra se conforma por 60 pacientes que cumplieran con los siguientes criterios: COVID-19 positivo, Hospitalizado por enfermedad grave-moderada por SARS CoV-2 y que tuvieran menos de 75 años.	No se describen patologías audiovestibulares.	Los umbrales de tonos puros fueron significativamente peores en pacientes con COVID-19 a partir de 1000 Hz incluso después de los métodos de ajuste de confusión. Los resultados sostuvieron que COVID-19 tuvo efectos nocivos en la audición incluso cuando se consideró la edad. la infección por SARS-CoV-2 provoca una respuesta inflamatoria y un aumento de las citoquinas que se sabe que son potencialmente dañinas para las estructuras cocleares.	No son mencionados en el artículo.
A9	La muestra se conforma por 30 personas entre las edades de 18 a 45 años, que fueron diagnosticadas con COVID-19 por PCR hace al menos un mes y no tenían quejas de pérdida auditiva	No se describen patologías audiovestibulares.	2 pacientes (6,7 %) informaron pérdida de audición durante COVID-19. Además, 11 pacientes (33,3 %) tenían tinnitus, 1 paciente (3,3 %) tenía dolor de oído y 1 paciente (3,3 %) tenía oídos llenos durante la COVID-19. El tinnitus	No son mencionados en el artículo.

	previas a COVID-19.		persiste después de COVID-19 en 8 pacientes. Los umbrales de audición a altas frecuencias se deterioraron y las amplitudes de OAE disminuyeron en personas diagnosticadas con COVID-19. Este estudio muestra que COVID-19 puede causar daño coclear.	
A10	La muestra se conforma por 6 pacientes cuyo tratamiento había finalizado y que no tenían problemas auditivos o de equilibrio previos.	No se describen patologías audiovestibulares.	Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos positivos de COVID-19 según los valores medios de 4000 Hz y 8000 Hz tanto en el oído derecho como en el izquierdo.	Se encontró que la puntuación media de la escala europea de evaluación de vértigo (EEV) en el grupo positivo de COVID-19 fue de 4,5. Se calculó una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo COVID-19 positivo y el grupo control según EEV. Además se encontró una correlación estadísticamente significativa entre los valores normales o patológicos en las pruebas de marcha en

				<p>tándem de Romberg, Fukuda y en tándem. Sin embargo, los valores medios de ganancia lateral de vHIT, ganancia de LARP y asimetría de ganancia de RALP eran más altos en el grupo positivo de COVID-19. Los valores medios de latencia CVEMP N1, latencia P1N1 y amplitud P1N1 eran más bajos en los pacientes positivos para COVID-19. Sin embargo, se calculó que el valor de medición de la latencia P1 era más alto en el oído derecho, mientras que era más bajo en el oído izquierdo.</p>
A11	<p>Este estudio se conforma por 86 casos confirmados de COVID-19 en el Octavo Hospital Popular de Guangzhou en Guangdong, China.</p>	<p>No se describen patologías audiovestibulares.</p>	<p>En la investigación se describe como hallazgo audiológico el tinnitus, el cual fue presentado por 3 casos (3,5%).</p>	<p>No son mencionados en el artículo.</p>

A12	La muestra se conforma por 48 pacientes con COVID-19 cuyos hisopados nasofaríngeos resultaron negativos.	No se describen patologías audiovestibulares.	Dentro de los hallazgos descritos 4 (8,3%) pacientes refirieron hipoacusia y 2 pacientes presentaron tinnitus (4,2 %).	Dentro de los hallazgos descritos, 4 pacientes presentaron mareos (8,3%), 1 vértigo giratorio (2%), 1 desequilibrio dinámico (2%), 3 desequilibrio estático (6,3%).
A13	La muestra se conforma por 301 participantes completaron el cuestionario, compuesto por un 70,10% de hombres y un 29,9% de mujeres con una mediana de edad de 35 años.	Los síntomas audiovestibulares son comunes entre los pacientes infectados por SARS-CoV-2 durante la fase aguda de la enfermedad. Sin embargo, estos síntomas son en su mayoría temporales y mostraron una recuperación espontánea completa durante las primeras 2	Los síntomas auditivos fueron informados por el 21,9% y el 1,99% de los pacientes durante la fase aguda y 6 meses después de la infección por SARS-CoV-2, respectivamente. Durante la fase aguda de la infección por SARS-CoV-2, la plenitud auditiva representa los síntomas más comunes (18,94 %), seguidos del tinnitus (9,97 %) y la pérdida auditiva (6,31 %).	Los síntomas vestibulares fueron reportados por 34% durante la fase aguda; el más frecuente fue el mareo (29,9 %), seguido del vértigo (24,25 %) y la inestabilidad (8,31 %). El 3,99% de los pacientes informaron problemas vestibulares persistentes y a largo plazo. No hubo diferencias estadísticamente

		semanas posteriores a la infección.		significativas en los síntomas audiovestibulares autoinformados entre pacientes con enfermedad grave por SARS-CoV-2 en comparación con aquellos con enfermedad leve.
A14	Un total de 1512 sujetos (765 mujeres, 747 hombres), con una mediana de edad de $51 \pm 18,4$ años.	Dentro de los hallazgos no se mencionan patologías vestibulo cocleares.	No son mencionados en el artículo.	251 (16,6%) pacientes informaron mareos de nueva aparición, de los cuales 110 (43,8%) se quejaron de aturdimiento, 70 (27,9%) de desequilibrio, 41 (16,3%) de presíncope y 30 (12%) de vértigo.
A15	En total 37 pacientes (17 hombres y 20 mujeres con una edad media 32 ± 11 años) que se recuperaron de la enfermedad de COVID-19 y 30 controles sanos emparejados por edad y género (15 hombres y 15	No se describen patologías audiovestibulares.	No se mencionan en el artículo.	En CDP, las puntuaciones generales visuales y compuestas de los pacientes fueron significativamente más bajas que los controles ($p < 0,01$). Las ganancias de v-HIT de los pacientes disminuyeron significativamente en los canales

	<p>mujeres con una edad media de 28 ± 4 años se incluyeron en el estudio.</p>			<p>semicirculares verticales en comparación con los controles ($p < 0,01$). Hubo una diferencia significativa entre los pacientes y los controles con respecto a la ausencia de o-VEMP ($p < 0,01$), mientras que las amplitudes y las latencias fueron similares entre los grupos ($p > 0,05$). Se encontraron amplitudes de P1/N1 disminuidas y latencias de N1 alargadas en la prueba de c-VEMP ($p < 0,05$).</p>
A16	<p>Un total de 10 mujeres y 14 hombres con COVID-19 con una edad media de $45,7 \pm 6,7$ años. El grupo de control consistió en 14 mujeres y 10 hombres con una edad media de $48,9 \pm 6,9$ años.</p>	<p>No se describen patologías audiovestibulares.</p>	<p>En audiometría, los promedios de tonos puros de los pacientes con COVID-19 fueron más altos que los controles ($P = 0,038$). La TEOAE amplitudes a 4000 y 5000 Hz ($P = 0,006$ y $P < 0,01$) y amplitudes DPOAE a 3000, 6000 y 8000 Hz ($P = 0,001$, $P = 0,003$ y</p>	<p>En las pruebas vestibulares, no hubo diferencia significativa entre los resultados de las pruebas calóricas de los pacientes y los controles ($p = 0,05$). En la prueba vHIT, las amplitudes del canal semicircular derecho fueron</p>

			P - 001) fueron significativamente menores en pacientes con COVID-19 en comparación con los controles.	significativamente menor en el grupo de COVID-19 en comparación con el grupo de control (P = 0,008).
A17	Un total de 209 pacientes participaron en este estudio, el 55,5% (n = 116) eran mujeres y el 44,5% (n = 93) eran hombres.	No se describen patologías audiovestibulares.	Se describe que un (15,3%, n = 6/39) de sujetos presentaron hipoacusia.	La prevalencia de manifestaciones neurotológicas fue 18,6% (n=39/209), los síntomas más frecuentes fueron vértigo (61,5%, n=24/39), tinnitus (43,5%, n=17/39), desequilibrio (43,5%, n=24/39), n = 17/39), y un caso de parálisis facial (2,5%, n = 1/39).
A18	24 niños hospitalizados después del diagnóstico de COVID-19, 23 pediátricos que recibieron tratamiento ambulatorio y 21 niños que estaban sin diagnóstico de COVID-19 como grupo control entre junio de 2021 y	El SARS-CoV-2 influye en el sistema vestibulococlear medial de los niños y tiene efectos irreversibles en las funciones cocleares.	Se compararon las amplitudes de la prueba de otoemisiones acústicas evocadas transitorias obtenidas en silencio para los 3 grupos (pacientes hospitalizados, ambulatorios y grupo control), no encontrándose diferencia significativa en ninguna frecuencia. - Cuando se analizaron	No se describen hallazgos vestibulares.

	julio de 2021.		<p>los resultados de la prueba TEOAE bajo enmascaramiento, las amplitudes de frecuencias de 1 kHz ($p = 0,033$) y 4 kHz ($p = 0,021$) difirieron entre los 3 grupos. De acuerdo con los resultados estadísticamente significativos en estas frecuencias, se encontró que las amplitudes eran más altas en niños con COVID-19, tal vez debido a la disfunción del sistema eferente. Los resultados de la prueba de emisión otoacústica del producto de distorsión del grupo de pacientes hospitalizados ambulatorios y de control mostraron una diferencia estadísticamente significativa a 2 kHz entre ellos ($p = 0,009$).</p>	
--	----------------	--	--	--

A19	257 casos confirmados positivos para COVID-19, su edad osciló entre 23 y 65 años (163 hombres 63,5% y 94 mujeres 36,5%) fueron reclutados, 43 pacientes (16,7% eran fumadores).	No se describen patologías audiovestibulares.	De los 257 pacientes, 46 (18%) se quejaban de otalgia y otitis externa en el examen. La mayoría de los casos de otitis externa (67%) aparecieron entre el 5 y el 8° día de infección por COVID-19.	No son mencionados en el artículo.
A20	116 pacientes con resultados positivos de la prueba de PCR para COVID-19, 58 hombres (50%) y 58 mujeres (50%).	No se describen patologías audiovestibulares.	Un 11,2% de los pacientes presentó tinnitus y un 5,2% pérdida auditiva.	Un 6,1% de los pacientes presentó vértigo y un 31% náuseas y vómito.

En relación a los artículos seleccionados se puede identificar que el COVID-19 conlleva a una afectación en el sistema auditivo y vestibular, puesto que en los artículos A1 al A6 se describen diferentes dificultades, entre las cuales se encuentra la presencia de hipoacusia en diferente grado y tipo, tinnitus, otorrea, trastornos de la inteligibilidad de palabras monosilábicas en silencio/en ruido, mareo, vértigo y desequilibrio. Además, los autores mencionan daño en las células ciliadas externas, en el tronco encefálico auditivo, en el Órgano de Cortí y en el ganglio espiral. Sin embargo, no se describen patologías vestibulococleares en los artículos.

Para identificar los diferentes hallazgos audiológicos los autores de cada artículo utilizaron pruebas audiológicas, entre las cuales se encuentra la audiometría, timpanometría, prueba de dígitos dicóticos y emisiones otoacústicas transientes evocadas. Entre los artículos A1-A20 los resultados mencionan un deterioro significativo de la audición destacándose la

hipoacusia sensorio neural y conductiva. En cuanto al artículo A6 se describe que la Azitromicina provoca ototoxicidad en la audición. Al mismo tiempo se menciona que el tinnitus es la queja más común de los usuarios, dado que la presencia de tinnitus se presentaba de diferentes formas, siendo un tinnitus recurrente, ocasional, continuo, persistente y pulsátil. En definitiva, los resultados sostuvieron que el COVID-19 provoca efectos nocivos en la audición incluso cuando se considera la edad de las personas.

En cuanto a los hallazgos vestibulares de los artículos (A1, A3, A6, A10, A12- A17) se identifica la presencia de mareo, vértigo, inestabilidad, presíncope, desequilibrio dinámico y estático. Sin embargo, los autores de los artículos A13 y A16 mencionan que no hubo diferencias estadísticamente significativas en los síntomas vestibulares entre las personas con COVID-19 en comparación con el grupo de control. Cabe destacar que en los artículos (A2, A4, A5, A7- A11, A18, A19) no se describen hallazgos vestibulares dentro de su investigación. Por otra parte, en la muestra de cada artículo la edad fluctúa entre los 18 a 75 años, puesto que esta influye considerablemente.

6. DISCUSIÓN

La presente investigación tiene como propósito analizar la información encontrada en la literatura científica especializada de la infección por SARS-CoV-2 y sus repercusiones en el sistema auditivo y vestibular. Sobre todo, se pretendió identificar cuáles son los hallazgos audiológicos y vestibulares que más se presentaron en el grupo de estudio y cuál es su prevalencia. Además de describir las patologías más comunes y graves dentro de la población. Por otro lado, se contrastará la información encontrada de los artículos con los objetivos que presenta esta investigación. A continuación, se discutirán los principales hallazgos de este estudio.

Con respecto a los hallazgos audiológicos del COVID-19 se identifica como principal hallazgo la presencia de tinnitus, el cual variaba entre los usuarios. Las principales características descritas son: tinnitus frecuente, ocasional, continuo, persistente y pulsátil según los autores (Viola, et al., 2020). El segundo hallazgo más común dentro de la población es la pérdida auditiva, como menciona Boboshko et al. (2022), en que un 81% de la muestra presentó un deterioro de la audición, destacando la hipoacusia sensorioneural, conductiva y súbita uni o bilateral en diferentes grados. En cuanto a la impedanciometría un 81% obtuvo timpanograma “A”, mientras que un 6% fue “Ad”, los restante presentaron curva “C”, “B” y un 2% tuvo perforación timpánica.

En cuanto al estudio de Jiménez, Trujillo, Rodríguez, Franco y Martínez (2022) se evidencia que los resultados audiometría realizados mostraron un predominio de la hipoacusia sensorial con un 33,3%, en oído derecho siguiendo la hipoacusia conductiva con un 22,2%, lo cual demuestra que la pérdida auditiva es una de las dificultades que presentan las personas infectadas por SARS-CoV-2. Finalmente, el grupo de control positivo y el grupo de control negativo a Covid-19, demostraron que ambos presentaron frecuencia medias y agudas afectadas, por lo que dicho estudio coincide con los resultados encontrados por Boboshko et al. (2022), el cual refiere que los sujetos muestran deterioro de la audición destacando la hipoacusia sensorio neural y la conductiva.

Celik, Simsek, Koca, Aydin y Yasar (2021) demostraron en su estudio que el COVID-19 tenía efectos nocivos en las células ciliadas de la cóclea, dado que encontró una diferencia significativa ($p < 0,001$) entre el grupo de estudio versus el grupo de control. En definitiva, la literatura revisada, identifica el descenso de umbrales auditivos en las

frecuencias más altas, con ausencia o disminución en las emisiones otoacústicas y la presencia de tinnitus como el hallazgo más relevante dentro de la población estudiada.

Hasta ahora la literatura ha reportado una serie de afecciones que repercuten en el sistema auditivo de los individuos como una secuela del COVID-19, sin embargo Jeong et al. (2021), examinaron el tejido del oído interno humano en individuos que no padecieron de la infección donde se encontraron niveles elevados de las enzimas receptoras y los cofactores necesarios para el ingreso del virus al organismo, por lo que la fisiopatología del COVID-19 se correlaciona con los mecanismos fisiológicos del sistema auditivo a partir de las explicaciones mecánicas observadas en el estudio, siendo las células ciliadas vestibulares y las células de Schwann objetivos potenciales de SARS-CoV-2, por lo que se dificulta categorizar si estos hallazgos corresponden a secuelas que surgen de la infección o bien una recidiva del COVID-19 en los individuos.

Aunque aún no existe claridad de la actuación del virus en el sistema auditivo, se han planteado diversas hipótesis del origen de la sintomatología asociada a nivel vestibular tras la infección del COVID-19. Siguiendo la línea de Viola et al. (2020) mencionan que las alteraciones que se pueden producir se asocian principalmente a cómo afecta el virus al tejido neuronal de las estructuras del oído interno, así como también se ve relacionado con el daño vascular que se produce en otros tipos de virus como varicela zoster (VZV), virus de la inmunodeficiencia (VIH), hepatitis B y hepatitis C. Además, los autores plantean como segunda hipótesis que la aparición del vértigo postural paroxístico benigno se identifica como un síntoma clínico de alta incidencia, planteando que la hospitalización prolongada y el reposo en cama produce un desprendimiento de los otolitos. Otros autores como Tan et al. (2021) relacionan el daño al tejido neuronal como la causa de los síntomas, afectando principalmente a las células ciliadas cocleares, dado que, el oído interno es muy sensible a la isquemia, afectando a vasos primarios y secundarios.

Özçelik, Kadir, Özçelik y Güven (2021) describen una participación neurológica del virus a través del mecanismo de enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2), el cual corresponde a un receptor funcional del SARS-CoV-2, cabe destacar que este receptor enzimático se encuentra principalmente en los alvéolos del pulmón, células gliales y neuronas. Continuando con la teoría, se menciona que la distribución del SARS-CoV-2 atraviesa la lámina cribosa del hueso etmoides a través del receptor ACE2 logrando el

transporte transneuronal por medio del nervio olfativo, afectando así también a las funciones de otros nervios craneales.

Por su parte, Bozdemir et al., (2022) mencionan una hipótesis que no se correlaciona a las anteriormente descritas y argumenta que algunos agentes químicos utilizados en la farmacología del SARS-CoV-2, tales como la cloroquina, hidroxiclороquina, azitromicina, lopinavir, ritonavir, interferón, ribavirina y la ivermectina podrían considerarse ototóxicos, dado que, afectan el estado funcional del sistema audiovestibular, provocando efectos secundarios cocleovestibulares, como lo son: mareo, vértigo y por consecuencia náuseas.

En lo que respecta a los síntomas manifestados en esta afectación a nivel vestibular, se reveló que han ido en aumento. Según Ferreira, Barboza, Araújo, Paiva y Rosa (2021) mencionan que las principales alteraciones son mareo, vértigo y desequilibrio, manifestándose durante el proceso de infección y como efecto tardío de la afectación del virus. A pesar de que la literatura científica del COVID-19 ha ido en progreso, aún son limitados los estudios para poder determinar la incidencia y prevalencia de los síntomas.

En relación con las patologías vestibulococleares, se puede determinar que acorde a los resultados analizados no se describen explícitamente cuadros clínicos que involucren la afectación de ambos sistemas, es decir, una repercusión significativa del sistema auditivo y vestibular a causa de la infección. No obstante, se determinó que ciertos hallazgos auditivos y vestibulares pueden ser síntomas iniciales de alguna patología como, por ejemplo: la hipoacusia, que según lo recabado por Boboshko et al. (2022) en un 81% notificaron un deterioro de la audición de acuerdo con la audiometría de tonos puros, el 76% presentaba un tipo de hipoacusia unilateral o bilateral de diferentes grados.

Dentro de los posibles síntomas iniciales vestibulares identificados en el estudio de Aldè et al. (2022) se reportaron 251 (16,6%) pacientes que informaron mareos, entre los cuales 110 (43,8%) se quejaron de aturdimiento, 70 (27,9%) de desequilibrio, 41 (16,3%) de presíncope y 30 (12%) de vértigo, por lo que los autores concluyen que no se deben subestimar estos hallazgos dado que pueden ser la base de trastornos vestibulococleares graves. En consecuencia, los casos reportados podrían ser indicadores de un desencadenamiento de futuras patologías vestibulococleares; sin embargo, la evidencia científica no es la suficiente.

En relación a la frecuencia de los hallazgos, ésta es variable en la población. De acuerdo a los resultados estudiados no existe un patrón determinado sobre la presentación sintomatológica ni la prevalencia en la población; a pesar de ello, Yıldız (2022) pesquisó que, dentro de un periodo de tres meses de seguimiento a 240 pacientes, no se demostraron cambios significativos en la audición sino un deterioro mínimo en comparación al grupo de control. También Bozdemir et al. (2022) mediante diferentes técnicas de evaluaciones subjetivas en el sistema audiovestibular comprobaron un déficit sutil, tanto en las células ciliadas externas, como en los canales semicirculares laterales, pudiendo ser el COVID-19 causante de este deterioro. Al ser un daño leve no sería incidente en las funciones del oído interno.

Es relevante mencionar aquellos hallazgos descritos en lactantes tras la infección de SARS-CoV-2 durante el embarazo de la madre, donde Oskovi-Kaplan et al., (2022) mediante la aplicación de pruebas de cribado TEOAE y PEATC concluyeron que no se observaron alteraciones en el sistema auditivo de los neonatos, por lo que determinaron que el COVID-19 durante el embarazo, no es un factor de riesgo para la pérdida auditiva en recién nacidos.

Por el contrario a lo mencionado en el estudio anterior, Yılmaz et al. (2022) realizaron el cribado auditivo a través del examen clínico PEATC en 39 recién nacidos de madres positivas y como grupo de control a 39 recién nacidos de madres sanas; luego del seguimiento a los neonatos se logró establecer una relación significativa entre la hipoacusia neonatal y la infección materna por SARS-CoV-2 siendo una pérdida auditiva bilateral y temporal dado que en el grupo de estudio, un total de 14 (35,9%) recién nacidos fallaron ABR-1, 11 recién nacidos en ambos oídos y 3 (2 derechos, 1 izquierdo) recién nacidos de un oído, por lo que los resultados de ABR-1 fueron significativamente peores en los recién nacidos del grupo de estudio ($p=0,038$). De esta manera se sugiere realizar un seguimiento sistemático de las funciones cocleares en neonatos cuyas madres tuvieron COVID-19 al no tener un criterio certero de su repercusión en la audición.

Hasta ahora los síntomas notificados a nivel auditivo-vestibular han demostrado una repercusión variable en la población, por lo que su categorización en cuanto a gravedad no es certera ni objetiva, ya que en la literatura sólo se describe la presencia variable de los síntomas en las personas afectadas por la infección, sin hacer mención sobre las

consecuencias o percepción del padecimiento de los diferentes hallazgos en la población afectada. Es por ello que Degen et al. (2022) aplicaron una encuesta en línea que buscaba categorizar la presencia y gravedad de los síntomas: tinnitus, mareos y vértigo en los pacientes con COVID-19. Donde se reportó que aproximadamente una quinta parte de los participantes con los mencionados síntomas, los calificaron como graves.

Finalmente, tras el análisis de las investigaciones se puede determinar cuál es la implicancia y los posibles hallazgos que se podrían encontrar en el sistema auditivo-vestibular a causa de la infección por SARS-CoV-2, demostrando que en algunos casos particulares si existe una afección en el mecanismo de acción de las células ciliadas del oído interno, no obstante, las variables involucradas en cuanto al tiempo, edad, sintomatología son muy amplias para poder determinar con exactitud las repercusiones.

Es por esto que es importante en primera instancia conocer los hallazgos para que las futuras investigaciones aborden de manera más detallada las implicancias específicas del sistema auditivo con el objetivo de poder prevenir los factores de riesgos frente a una alza de contagios que a su vez conlleva la aparición de nuevas variantes del virus y coinfección con otros virus respiratorios circulantes.

7. CONCLUSIÓN

A partir del análisis de los resultados obtenidos y con el propósito de dar respuesta a los objetivos planteados se ha dado lugar al análisis detallado de las diversas consecuencias producidas a nivel vestibular y/o auditivo tras la infección del SARS-CoV-2. Entre ellas se destaca que los hallazgos audiovestibulares han ido en aumento, principalmente, la presencia de tinnitus, el deterioro de la audición, mareos y vértigo. Hallazgos que aparentemente aparecen por efectos nocivos a las células ciliadas internas y al tejido del oído interno. Sin embargo, pese a que varios autores coinciden en aquellas hipótesis, no existe un consenso ni una certeza de cómo es la fisiopatología a nivel del sistema auditivo. Así mismo, como se mencionó en la discusión se plantea otra hipótesis relacionada con que la aparición de la sintomatología ocurre a causa de los diferentes fármacos administrados para el tratamiento de la infección, siendo un posible efecto secundario a nivel audiovestibular.

Por otra parte, se hace necesario mencionar los hallazgos producidos en la población neonatal de madres que tuvieron COVID-19. Si bien los estudios eran escasos, se determinó a través de exámenes objetivos y subjetivos que la disminución o pérdida de la audición es un factor de riesgo en recién nacidos. Por ello, se sugiere mantener un seguimiento auditivo constante de aquellos pacientes.

En cuanto a la gravedad de los síntomas tras la infección por COVID-19 se describe en base a todos los estudios que existe una mayor prevalencia en la siguiente sintomatología: tinnitus, mareos y vértigo, debido a que afecta principalmente la percepción del entorno, mencionando la sensación de rotación y/o movimiento del entorno en ausencia de un movimiento real lo cual provoca diferentes consecuencias al momento de realizar diferentes actividades.

Al llevar a cabo la investigación se evidencian diferentes limitaciones, entre ellas, la escasa literatura científica sobre cómo la infección por SARS-CoV-2 repercute en el sistema audiovestibular, dado que al ser un virus reciente y de circulación masiva en la población presenta múltiples efectos en el organismo cuyos no son pesquisados por los investigadores. Además, a pesar de encontrar 4.786 artículos al filtrarse según los criterios de inclusión y exclusión, se descartan por no cumplir con la población objetiva, no ser atingentes a la temática, ser estudios de caso único, revisiones sistemáticas, bibliográficas de la literatura, disminuyendo el total de artículos a 20, confirmando dicha limitante.

Para finalizar, es importante mencionar que la recopilación de la información se realizó basada en diferentes fuentes bibliográficas confiables, con el objetivo de poder analizar el detalle de la sintomatología encontrada. De esta manera, ayudará a diferentes profesionales de la salud y en especial al quehacer fonoaudiológico para efectuar diagnósticos certeros, junto con un tratamiento efectivo de aquellas alteraciones audiovestibulares, favoreciendo el bienestar del paciente para reinsertarse en las actividades de la vida diaria. Por ello, se espera que en un futuro existan más investigaciones que aporten datos relevantes, con la finalidad de poder prevenir los posibles factores de riesgo frente a una alza de contagios y/o aparición de nuevas variantes del COVID-19.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, B., Vargas, J., y García, J. (2020). Características de la ventilación mecánica invasiva en COVID-19 para médicos no especialistas. *Revista Chilena de Anestesia*, 49(4), 504–513. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv49n04-06>
- Alcalá, T., Lambert, M., y Suárez, A. (2014). Enfoque clínico del vértigo desde la Atención Primaria de Salud. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 13(3),394-405. Recuperado de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=180431106005>
- Aldé, M., Barozzi, S., Di Bernardino, F., Consonni, D., Ambrosetti, U.,... Cantarella, G., (2022). Prevalence of symptoms in 1512 COVID-19 patients: have dizziness and vertigo been underestimated thus far?. *Intern Emerg Med* 17, 1343–1353. <https://doi.org/10.1007/s11739-022-02930-0>
- Almishaal, A., & Alrushaidan, A. (2022). Short- and long-term self-reported audiovestibular symptoms of SARS-CoV-2 infection in hospitalized and nonhospitalized patients. *Audiology & Neuro-Otology*, 27(4), 297–311. <https://doi.org/10.1159/000521963>
- Alves de Sousa, F., Pinto, R., Xará, S., Nóbrega, A., & Almeida e Sousa, C. (2021). SARS-CoV-2 and hearing: An audiometric analysis of COVID-19 hospitalized patients. *Journal of Otology*, 16(3), 158–164. <https://doi.org/10.1016/j.joto.2021.01.005>
- Asociación Colombiana de Otorrinolaringología, Cirugía de Cabeza y Cuello, Maxilofacial y Estética Facial. (2016). Guía para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad de Menière. Guías ACORL para el manejo de las patologías más frecuentes en Otorrinolaringología. Recuperado de <https://www.acorl.org.co/resources/imagenes/visitante/medico/apoyo-al-ejercicio-profesional/guias-acorl/GUIAS%20ACORL%20PARA%20EL%20MENEJO%20DE%20LA%20PATOLOGIA.pdf>
- Barreiro, E. *Fisiopatología de la COVID-19 en diferentes órganos y sistemas*. 2022. Elsevier España, S.L.U. Recuperado de <https://www.elsevier.com/books/fisiopatologia-de-la-covid-19-en-diferentes-organos-y-sistemas/barreiro-portela/978-84-1382-160-3>
- Bedoya, M., Medina, J., Chau, V., Li, R., Vera, A., García, P. J. (2021) VARIANTES DEL SARS-CoV-2: Epidemiología, Fisiopatología y la importancia de las vacunas . *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 38 (3) 442-451. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2021.383.8734>.

- Boboshko, M., Garbaruk, E., Vikhnina, S., Golovanova, L., Ogorodnikova, E., Rabchevskaya, A., Zhilinskaia, E. (2022). The New Coronavirus Infection (COVID-19) and Hearing Function in Adults. *Journal of Otorhinolaryngology, Hearing and Balance Medicine*, 3(2), 5. <https://doi.org/10.3390/ohbm3020005>
- Bozdemir, K., Çallıoğlu, E. E., İslamoğlu, Y., Ercan, M. K., Eser, F., Özdem, B., Kıraç, A., Bayazıt, D., Güner, R. & Babademez, M. A. (2022). Evaluation of the effects of Covid-19 on cochleovestibular system with audiovestibular tests. *Ear, Nose & Throat Journal*, 014556132110699. <https://doi.org/10.1177/01455613211069916>
- Casanova, Y. (2016). *Pruebas liminares y supraliminares* (Proyecto pregrado). Escuelas Universitarias Gimbernat C.F.G.S. Audiología Protésica, España.
- Castro, R. (2020). Coronavirus, una historia en desarrollo. *Revista médica de Chile*, 148(2), 143–144. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872020000200143>
- Celik, T., Simsek, A., Koca, C. F., Aydin, S., & Yasar, S. (2021). Evaluation of cochlear functions in infants exposed to SARS-CoV-2 intrauterine. *American journal of otolaryngology*, 42(4), 102982. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2021.102982>
- Chan, J., Oo, S., Chor, C., Yim, D., Chan, J., & Harky, A. (2020). COVID-19 and literature evidence: should we publish anything and everything?. *Acta Biomedica Atenei Parmensis*, 91(3), e2020020. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i3.9827>
- Dabanch, J. (2021). Emergencia de SARS.CoV-2. Aspectos básicos sobre su origen, epidemiología, estructura y patogenia para clínicos. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 32(1), 14–19. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2020.12.003>
- Degen, C. V., Mikuteit, M., Niewolik, J., Schröder, D., Vahldiek, K., Mücke, U.,... Steffens, S. (2022). Self-reported Tinnitus and Vertigo or Dizziness in a Cohort of Adult Long COVID Patients. *Frontiers in neurology*, 13(884002) 1-6. <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.884002>
- Díaz, D., Menéndez, R., Vidal, P., Escapa, M., Serrano, A., Marcos, P.,... Catalán, M. (2021). CortéPharmacological treatment of COVID-19: Narrative review of the Working Group in Infectious Diseases and Sepsis (GTEIS) and the Working Groups in Transfusions and Blood Products (GTTH). *Medicina Intensiva*, 45 (2), 104-121. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2020.06.017>
- Dulon, D., Mosnier, I. y Bouccara, D. (2013). Ototoxicidad farmacológica. *EMC-Otorrinolaringología*, 42,(1), 1-13. [https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(13\)64009-6](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(13)64009-6)

- Espinoza, A., Celis, E., Torres, F., Cantú, N., & Dehesa, E. (2022). In search of a neurotologic profile in COVID-19 - A study in health care workers. *Cureus*, *14*(1), 1-8. <https://doi.org/10.7759/cureus.21015>
- Feroz, S., Mahmood, K., Udaipurwala, I., Zain, S., Iqbal, M. & Azeem, M. (2021). Audiometric assessment in post COVID-19 patients: a cross-sectional study in a tertiary care hospital of Karachi- Pakistan. *Pak Armed Forces Med J*, *71* (3), 479-83. <https://doi.org/10.51253/pafmj.v1i1.7916>
- Ferreira, R., Barboza, H., Araújo, A., Paiva, S., & Rosa, M. (2021). Auditory and vestibular symptoms after COVID-19 infection: a preliminary Brazilian report. *Revista CEFAC*, *23*(6). <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20212368121>
- Figueroa, A., Iturra, R., Mattus, C., y Muñoz, F. (2015). *CARACTERIZACIÓN DE LAS CONCEPCIONES DEL EJERCICIO FONOAUDIOLÓGICO EN CHILE EN LOS ÚLTIMOS 40 AÑOS* (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Chile. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/138217/Figueroa%20Iturra%20Matus%20Mu%c3%b1oz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Forero, H., Hernández., A, Lobo, D., García, D., y Fajardo, J. Caracterización y fisiopatología del Sars-Cov-2, Revisión de la literatura actual. *MÉD. UIS*, *34*(2), 61-75. <https://doi.org/10.18273/revmed.v34n2-2021006>
- Gallus, R., Melis, A., Rizzo, D., Piras, A., De Luca, L. M., Tramaloni, P.,... Bussu, F. (2021). Audiovestibular symptoms and sequelae in COVID-19 patients. *Journal of Vestibular Research: Equilibrium & Orientation*, *31*(5), 381–387. <https://doi.org/10.3233/VES-201505>
- González, M., Coscarón, E., Martín, V., Yáñez, R., Martín, M., Sánchez, C., y Sánchez, H. (2020). Síntomas y signos de la hipofunción vestibular unilateral y bilateral. *Revista ORL*, *11*(1), 7-17. <https://dx.doi.org/10.14201/orl.21625>
- GRUPO DE TRABAJO MEXICANO COVID-19/COMMEC. (2020). Guía COVID-19 para la atención del paciente crítico con infección por SARS-coV-2 Colegio Mexicano de Medicina Crítica. *Medicina Crítica*, *33*(1), 7–42. <https://doi.org/10.35366/93279>
- Gutiérrez, F. (2011). Ventilación mecánica. *Acta Médica Peruana*, *28*(2), 87-104. Recuperado de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172011000200006&lng=es&tlng=p

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista Lucio, P (2014). *Metodología de la investigación*. 6a ed. México D.F: McGraw-Hill. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hueda, M., Copaja, C., Bardales, F., Flores, R., Barreto, L., y Benites, V. (2021). Factores asociados a la muerte por COVID-19 en pacientes admitidos en un hospital público en Tacna, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 38(2), 214-223. <https://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2021.382.7158>
- Jeong, M., Ocwieja, K.E., Han, D., Wackym, P.A., Zhang, Y., Brown, A.,...Stankovic,K.M. (2021). Direct SARS-CoV-2 infection of the human inner ear may underlie COVID-19-associated audiovestibular dysfunction. *Commun Med. I*, (44). 1-14. <https://doi.org/10.1038/s43856-021-00044-w>.
- Jiménez, N. A., Trujillo, M. R., Rodríguez, A. F., Franco, R., y Martínez, M. del C. (2022). Hipoacusia en pacientes con y sin COVID-19 antes y después de la recuperación de los casos positivos. *Revista ORL*, 13(1), 9-18. <https://doi.org/10.14201/orl.27448>
- Karimi, M., Naeini, A. S., Raad, N., Mikaniki, N., & Ghorbani, J. (2020). Vertigo and hearing loss during the COVID-19 pandemic - is there an association?. *Acta otorhinolaryngologica Italica*, 40(6), 463–465. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-N0820>
- Koca, C. F., Celik, T., Simsek, A., Aydin, S., Kelles, M., Yasar, S., & Erdur, O. (2022). Does SARS-CoV-2 affect cochlear functions in children? *Saudi Medical Journal*, 43(3), 259–265. <https://doi.org/10.15537/smj.2022.43.3.20210782>
- Kossowski, M. (2019). Estrategia diagnóstica ante una sordera del adulto. *EMC - Otorrinolaringología*, 48(4), 1–14. [https://doi.org/10.1016/s1632-3475\(19\)42993-7](https://doi.org/10.1016/s1632-3475(19)42993-7)
- Liang, Y., Xu, J., Chu, M., Mai, J., Lai, N., Tang, W., Yang, T., Zhang, S., Guan, C., Zhong, F., Yang, L., & Liao, G. (2020). Neurosensory dysfunction: A diagnostic marker of early COVID-19. *International Journal of Infectious Diseases: IJID: Official Publication of the International Society for Infectious Diseases*, 98, 347–352. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.06.086>
- Mady, O. M., El-Ozairy, H. S., & Wady, E. M. (2021). Increased incidence of otitis externa in covid-19 patients. *American Journal of Otolaryngology*. 42(3),1-3. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102672>

- Maguiña , C., Gastelo, R., y Tequen, A., (2020). El nuevo Coronavirus y la pandemia del Covid-19. *Revista Médica Herediana*, 31 (2), 125-131. <https://dx.doi.org/10.20453/rmh.v31i2.3776>
- Ministerio de salud. (2022). COVID-19: Se reportan 7.448 nuevos casos, con 84.304 exámenes a nivel nacional en las últimas 24 horas, con una positividad de 8,75%. Recuperado de <https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2022/03/Comunicado-de-prensa-COVID19.pdf>
- Moneriz, C., y Castro, C. (2020). Fármacos prometedores y potenciales para el tratamiento de COVID-19. *Revista chilena de infectología*, 37(3), 205–215. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182020000300205>
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., y Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 11(3), 184–186. <https://doi.org/10.4067/s0719-01072018000300184>
- Mustafa M, W. M. (2020). Audiological profile of asymptomatic Covid-19 PCR-positive cases. *American journal of otolaryngology*, 41(3), 102483. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2020.102483>
- Núñez, F., Jáudenes, C., Sequí, J. M., Allende, A., y Zubicaray, J. (2021). Prevención y diagnóstico precoz de la sordera por ototóxicos: recomendaciones CODEPEH 2020. *Revista Española de Discapacidad*, 9(2), 155-178. Recuperado de <https://www.cedid.es/redis/index.php/redis/article/view/815/447>
- Ogura, M., Kawase, T., Kohayashi, T., & Suzuki. (2002). Modified binaural pitch-matching test for the Assessment of diplacusis: Prueba binaural modificada de equiparación de tonos para la evaluación de la diploacusia, *International Journal of Audiology*, 42(6), 297-302, <https://doi.org/10.3109/14992020309101321>
- Organización Mundial de la Salud (2020). *Manejo clínico de la COVID-19. Orientaciones provisionales*. Recuperado de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332638/WHO-2019-nCoV-clinical-2020.5-spa.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. (2020). Listado de medicamentos esenciales para el manejo de pacientes con sospecha o diagnóstico confirmado por Covid-19, <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Documents/MEDICAMENTOS%20ESSENCIALES-UCI-COVID-19%20final-25-marzo.pdf>

- Oskovi, Z., Ozgu, A., Buyuk, G., Sert, U., Ali, C., Demir, B., Sahin, D., Keskin, H., Tayman, C. & Moraloglu-Tekin, Ö. (2022). Newborn Hearing Screening Results of Infants Born To Mothers Who Had COVID-19 Disease During Pregnancy: A Retrospective Cohort Study. *Ear and hearing*, 43(1), 41–44. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000001167>
- Özçelik, M., Eğilmez, O., Özçelik, M., & Güven, M. (2021). Otolaryngological manifestations of hospitalised patients with confirmed COVID-19 infection. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 278, 1675–1685 <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06396-8>
- Öztürk, B., Kavruk, H., & Aykul, A. (2022). Audiological findings in individuals diagnosed with COVID-19. *American Journal of Otolaryngology*, 43(3), 103428. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2022.103428>
- Pastrian, S. G. (2020). Bases genéticas y moleculares del COVID-19 (SARS-CoV-2). Mecanismos de patogénesis y de respuesta inmune. *Int. J. Odontostomat.*, 14(3), 331-337. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2020000300331>
- Pérez, M., y Sanz, J.C. (2021). Variantes de SARS-CoV-2, una historia todavía inacabada. *Vacunas*, 22(3), 173–179. <https://doi.org/10.1016/j.vacun.2021.06.003>
- Puga, M., Palacios, H., García., y Morejón , D. (2006). Ventilación no invasiva. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 35(2), 1-9 . Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572006000200008&lng=es&tlng=es.
- Reboredo, R. M. E. (2020). Teorías del origen del Sars-Cov-2, claves e incógnitas de una enfermedad emergente. *Revista Española de Salud Pública*, 94, (30), 1-10. Recuperado de https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/respuesta_cdrom/VOL94/C_ESPECIALES/RS94C_202009116.pdf
- Romo, K., Saucedo, E., Hinojosa, S., Mercado, J., Uc, J., Ochoa, E.,...Padilla, T.(2020). Manifestaciones clínicas de la COVID-19. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica*, 33(1), 10–32. <https://doi.org/10.35366/96668>

- Sánchez, A., Miranda, C., Castillo, C., Arellano, N., y Tixe, T. (2021). Covid-19: fisiopatología, historia natural y diagnóstico. *Revista Eugenio Espejo*, 15,(2), 98-108. <https://doi.org/10.37135/ee.04.11.13>
- Sociedad Española de Otorrinolaringología y patología cérvico-facial. (2014). *Libro Virtual De Formación En Otorrinolaringología*. Recuperado de Ruiz-Bravo, Alfonso, & Jiménez-Valera, María. (2020). SARS-CoV-2 y pandemia de síndrome respiratorio agudo (COVID-19). *Ars Pharmaceutica* (Internet), 61(2), 63-79. Epub 20 de julio de 2020. Recuperado de <https://scielo.isciii.es/pdf/ars/v61n2/2340-9894-ars-61-02-63.pdf>
- Tan, M., Cengiz, D. U., Demir, İ., Demirel, S., Çolak, S. C., Karakaş, O., & Bayındır, T. (2022). Effects of Covid-19 on the audio-vestibular system. *American Journal of Otolaryngology*, 43(1), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2021.103173>
- Valdés, L., León, D., Neira, A., y Jaqueman, Y. (2020). Características clínico epidemiológicas de pacientes con evolución asintomática de la COVID-19 en la provincia de Santiago de Cuba. *MEDISAN*, 24(5), 810-822. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v24n5/1029-3019-san-24-05-810.pdf>
- Vega, J., Ruvalcaba, J., Hernández, I., Acuña, MR., y López, L.(2020). La Salud de las Personas Adultas Mayores durante la Pandemia de COVID-19. *Journal of negative and no positive results*, 5(7),726-739. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.3772>
- Viola, P., Ralli, M., Pisani, D., Pisani, D., Malanga, D., Sculco, D.,...Chiarella, G. (2021). Tinnitus y trastornos del equilibrio en pacientes con COVID-19: resultados preliminares. *Eur Arch Otorrinolaringol* 278 , 3725–3730 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00405-020-06440-7>
- Yıldız, E. (2022). Comparison of pure tone audiometry thresholds and transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) of patients with and without Covid-19 pneumonia. *American Journal of Otolaryngology*, 43(2), 103377. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2022.103377>
- Yılmaz, O., Özge, B., Yamanb, H., Bayazit, D., Demirhana, H., & Ahmet, Y. (2022). Assessment of balance after recovery from Covid-19 disease. *Auris, Nasus, Larynx*, 49(2), 291–298. <https://doi.org/10.1016/j.anl.2021.08.011>
- Yılmaz, Y. Z., Tüten, A., Çakan, D., Kara, E., Akşahin, E., Gülmez, Z. D., & Batioğlu-Karaaltın, A. (2022). The Relationship Between the Presence of Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus-2 during Pregnancy and Neonatal Hearing Loss. *Istanbul Medical Journal*, 23(2), 144–148. [10.4274/imj.galenos.2022.83707](https://doi.org/10.4274/imj.galenos.2022.83707)

- Yuki, K., Fujiogi, M., & Koutsogiannaki, S. (2020). COVID-19 pathophysiology: A review. *Clinical immunology*, 215, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.clim.2020.108427>
- Zhang, LL, Wang, JQ, Qi, RR, Pan, LL, Li, M. y Cai, YL (2016). Mareo por movimiento: conocimientos actuales y avances recientes. *Neurociencia y terapéutica del SNC* , 22 (1), 15–24. <https://doi.org/10.1111/cns.12468>