

**UNIVERSIDAD CATÓLICA REDEMPTORIS MATER
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA**



**TESIS MONOGRÁFICA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
DOCTORA EN MEDICINA Y CIRUGÍA**

LINEA DE INVESTIGACIÓN: Otorrinolaringología

**Factores relacionados a hipoacusia en pacientes diabéticos.
Revisión Sistemática**

AUTORAS

Díaz-Picado, Jelise Annelie
Grande-García, Gruchenska Samantha
Miranda-Sánchez, María Junieth

TUTORA CIENTÍFICA Y METODOLÓGICA

Dra. Fernanda Pineda Gea

Doctora en Medicina y Cirugía

Audióloga Protésica

Docente Facultad de Ciencias Médicas UNICA

ORCID  : <https://orcid.org/0000-0003-0927-3585>

REVISORES DE LA INVESTIGACIÓN

REVISOR DE CONTENIDO

René Alfonso Gutiérrez- Aburto, MD, MSc.

Epidemiólogo, Salubrista Público

CORRECTOR DE ESTILO

Carlos Manuel Téllez, MSc

Docente Facultad de Ciencias Médicas, UNICA

Managua, Nicaragua

23 de octubre de 2020

Índice

Dedicatorias	
Agradecimientos	
Opinión del tutor	
Resumen	
Abstrac	
I. Introducción	1
II. Antecedentes	2
III. Justificación	3
IV. Definición de la pregunta de Investigación (PICO)	4
V. Objetivos	5
Objetivo general	5
Objetivos específicos	5
VI. Marco de referencia	6
VII. Diseño metodológico	9
Tipo de estudio	9
Criterios de exclusión	9
Diagrama de flujo PRISMA	10
Fuentes de información	11
Técnica de búsqueda de información	11
Estrategia de búsqueda bibliográfica	11
Paso 1: Identificación de términos de búsquedas (tesauros)	11
Paso 2: Comprobación de similitudes de descriptores DeSC con los descriptores MeSH (Medical Subject Headings) en PubMed	14
Paso 3: Construcción y definición de cadena de búsqueda	16
Paso 4: Aplicación de estrategias de búsqueda	18
Método de revisión bibliográfica	19
Proceso de extracción de datos: Análisis de los datos	20
VIII. Control de sesgo entre los estudios	24
IX. Consideraciones éticas	25
X. Resultados, análisis y discusión	27
XI. Conclusiones	42
XII. Recomendaciones	43
XIII. Referencias bibliográficas	44
Anexos	

Dedicatoria

Mi trabajo de revisión sistémica se la dedico con todo mi amor y cariño a mi mamá Estela Picado Toledo, ya que me dio la vida y me ha visto crecer tanto física como mentalmente. Por su sacrificio y esfuerzo al darme una carrera para mi futuro y creer en mi capacidad para lograr las cosas que me proponga. Desde pequeña cruzando por momentos difíciles nunca me has dejado sola y por eso le agradezco a Dios por darme una madre tan excepcional.

A mi padrastro Luis Amador que no siendo mi padre biológico estuvo siempre con mi mamá y conmigo en cada momento de mi vida asumiendo el papel de padre gracias porque sin su ayuda no estaría hasta donde he llegado y convertirme en la mujer que soy ahora. Gracias por haberme dado el hogar y cariño que todo niño y joven necesita en la vida.

Por último y no menos importantes a mis abuelos y tíos maternos por nunca dejarme sola y apoyarme emocionalmente para seguir adelante y gracias por ayudar a mi mamá en mi crianza forjándome con valores que he ayudado a crecer. Esto va por ustedes la familia la cual amo y que quiero que este siempre conmigo.

Bra. Jelise Annelie Díaz Picado

Dedicatoria

El presente trabajo monográfico está dedicado a Dios por haberme dado la vida, la voluntad y oportunidad de estudiar, sin Dios nada de esto hubiera sido posible.

A mis padres Oscar Alfredo Miranda y Yaneth Sánchez Plata por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; mis logros se los debo a ellos incluyendo este, siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser una gran profesional de la patria.

A mis hermanos y demás familiares en general, por el apoyo que siempre me brindaron día a día en el transcurso de cada año de mi carrera universitaria.

Bra. María Junieth Miranda Sánchez

Dedicatoria

En primer lugar, dedicar este esfuerzo investigativo a Dios todo poderoso por darme fortaleza para no dejarme vencer ante las diferentes pruebas que la vida me ha presentado, demostrándome que siempre está a mi lado, y por darme la dicha de compartir este importante logro con toda mi familia

De igual manera dedico mi presente trabajo a mis padres que supieron guiarme por el buen camino, a su esfuerzo por darme un futuro mejor, a mis hermanas por hacer de mis logros su alegría, pero en especial a mi madre que es mi pilar fundamental.

Así mismo a mis compañeras, por esos momentos compartidos en este largo camino y no menos importante a nuestra tutora Dra. Fernanda Pineda-Gea por su confianza en nosotras, por el apoyo brindado en información y aclaración de dudas durante el desarrollo en el presente trabajo para su finalización. Y sin olvidar a todos aquellos maestros que en el camino nos han dado las herramientas para posteriormente desenvolvemos en nuestra vida profesional.

A cada persona que en el transcurso de mi carrera formó parte de ella con ese cariño y apoyo moral e incondicional y a mi querida alma Mater en donde me formaron con grandes principios humanísticos, donde pude cumplir un sueño, en donde dejo y me llevo los más grandes recuerdos de mi vida.

Bra. Gruchenska Samantha Grande García

Agradecimiento

A Dios por haberme permitido llegar hasta este momento y poder disfrutar de mi familia ya que me ha apoyado en cada decisión y proyecto de vida, gracias Dios por haberme dado esta vida que me demuestra lo hermosa que es, y lo justa que puede llegar a ser.

A mi familia y maestros por permitirme cumplir con excelencia mi trabajo de revisión sistemática, gracias por creer en mí. Este trabajo ha sido una gran bendición en todo sentido por lo que agradezco a Dios ya que sin él esta meta no estaría cumplida.

A nuestra tutora Dra. Fernanda Pineda Gea por apoyarnos y creer en nosotras. Por sus ánimos tan alentadores diarios.

Y para finalizar también agradezco a todos los que fueron mis compañeros de clase durante la universidad ya que gracias al compañerismo, amistad y apoyo moral han aportado un alto porcentaje a mis ganas de seguir adelante en mi carrera profesional.

Gracias a todos...

Bra. Jelise Annelie Díaz Picado

Agradecimiento

En primera instancia a Dios por haber bendecido mi vida, haberme dado salud, fuerzas y guiar cada uno de mis pasos.

A mis padres y hermanas, quienes son ejemplo de rectitud, honestidad y trabajo, siendo los pilares fundamentales de mi vida, gracias por sus sacrificios, cariño, comprensión y consejos que me brindaron durante toda mi carrera universitaria, así como también al desarrollo del presente trabajo.

A mis compañeras de tesis con quienes he compartido momentos difíciles y logros en todo este tiempo de amistad, gracias por ese apoyo incondicional.

A mi universidad por haberme abiertos las puertas y permitido formarme en ella.

A mis formadores durante toda mi carrera, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

Agradezco enormemente a mi tutora Dra. Fernanda Pineda Gea, una gran profesional y persona por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo del presente trabajo monográfico.

A mis compañeros, amigos presentes y pasados, quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, alegrías, y tristezas, a todas aquellas personas que durante estos 6 años estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Gracias a todos.

Bra. María Junieth Miranda Sánchez

Agradecimiento

Primeramente a Dios quien nos ha dado la vida y es el creador del universo, nos dota de conocimiento. Dándome sabiduría, inteligencia para culminar con éxito una etapa de mi vida,

En segundo lugar, pero no menos importante agradezco a mis padres por apoyarme incondicionalmente en mi vida estudiantil. Por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, con reglas y libertad. muchos de mis logros se los debo a ellos y porque sin ellos no tuviera valor para seguir adelante, y por supuesto siempre y principalmente a mi madre, quién a distancia ha estado siempre más que nadie y para todo en este largo camino, gracias a ella porque ha sido más su sacrificio que el mío, eternamente gracias mamá. Porque me distes el tesoro más grande aparte de la vida, mi sueño y la mejor herencia con la que me defenderé en este mundo. A mis hermanas por su apoyo incondicional. Y demás familiares que siempre estuvieron al pendiente de mí y de mi desarrollo integral.

A mí estimada tutora científica y metodológica Dra. Fernanda Pineda Gea por toda la confianza y paciencia puesta en esta revisión sistemática ante tantas dudas y equivocaciones, a mis compañeras que son más que nada mis amigas de este presente trabajo por todo este tiempo tanto buenos y malos momentos fuera y dentro de la carrera pero que si caímos nos levantamos juntas, muy probable después de esto cada una tomara su propio camino, pero siempre las llevare en mi corazón. Infinitamente gracias a todos y todas quienes se cruzaron en este camino recorrido y a los que siguen aún conmigo y sin olvidar a mi alma mater quien me abrió las puertas para poder realizarme como todo futuro profesional.

Bra. Gruchenska Samantha Grande Garcia

Opinión de la tutora

Este tema en particular me interesa porque tiene claramente definido su aporte científico y social, el trabajo investigativo realizado por Jelise Annelie Díaz Picado, María Junieth Miranda Sánchez, Gruchenska Samantha Grande García reúne datos confiables y apegados a nuestra realidad clínica, lo cual nos orienta que estamos haciendo y cómo podemos incidir el abordaje de los pacientes diabéticos con hipoacusia de tipo neurosensorial así mismo identificar los factores de riesgo que predisponen a estos pacientes a desarrollar pérdida de audición, convirtiendo esta investigación en una herramienta importante para tomar en cuenta como referencia en el mejoramiento de la práctica clínica habitual, ya que en este trabajo se evidenció los factores asociados a la pérdida de audición en pacientes con DM2.

Las investigadoras, hacen un aporte valioso en el campo de la otología y la práctica clínica en nuestro país, ya que los resultados obtenidos en el presente estudio son fruto del compromiso de aprendizaje y sobretodo de la responsabilidad demostrada por las bachilleres Jelise, María y Gruchenska, lo cual les permitió haber logrado la aplicación de una metodología investigativa firme con un alto nivel científico por lo que felicito y celebro sus logros, así mismo expreso que esta investigación reúne todos los aspectos requeridos para ser presentada ante las autoridades competentes.

En Managua, Nicaragua a los días **23** del mes de **octubre del año 2020**.



Fernanda Pineda Gea

Firma del tutora científica y metodológica

Médico general, Audióloga protésica

Resumen

Objetivo: Sintetizar la información basada en evidencia científica disponible sobre los factores relacionados a hipoacusia en pacientes diabéticos.

Diseño metodológico: Se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre los factores relacionados a hipoacusia en pacientes diabéticos en la que se incluyeron 10 artículos científicos, se realizó la búsqueda en PUBMED y LILACS, utilizando los siguientes tesauros "Adult" "Diabetes Mellitus" "adult" AND "Blood Glucose" AND "Hearing Loss, Sensorineural" "Hearing "Associated Factors". Se emplearon como criterios de inclusión: Artículos científicos publicados entre el años 1990 al 2020, publicados en idioma español e inglés, con diseño metodológico observacional, descriptivo, transversal (transversales, caso control, cohorte). Se plantearon los siguientes criterios de exclusión: estudios de revisiones narrativas generales o artículos de opinión, sobre modelos de enfermedades no humanas o experimentales, muy específicos que no podrían ser aplicados en las áreas de la salud, duplicados y publicados fuera del periodo de estudio y periodo de búsqueda. Se utilizó la herramienta STROBE para valorar la calidad metodológica de los artículos primario incluidos, la calidad de la evidencia científica fue clasificada basándose en el tipo de estudio incluido, reportándose el nivel de evidencia utilizando la metodología GRADE.

Resultados: El factor de riesgo frecuentemente reportado y relacionado a hipoacusia en pacientes diabéticos, fue la edad, en el 90% de los artículos (n=9), seguido por el sexo en el 60% (n=6), glucemia, tiempo de evolución DM2, perfil audiológico en el 50% (n=5). El 90% de los artículos proporcionó un nivel de evidencia moderado, basándonos en el diseño.

Conclusiones: Los factores de riesgo identificados y relacionados a hipoacusia están en relación con el sexo, edad y tiempo de evolución de la DM2.

Palabras clave: Hipoacusia y diabetes, factor de riesgo, DM2 y pérdida de audición, diabéticos.

Correo de las investigadoras: junniethmiranda@yahoo.com, Jelseanneliediaz@gmail.com, Samy071091@gmail.com

Abstract

Objective: To synthesize the information based on available scientific evidence on those related with hearing loss in diabetic patients.

Methodological design: A systematic review of the literature on risk factors for Hearing Loss in diabetic patients was carried out, including 10 scientific articles. The search was carried out in PUBMED and LILACS, using the following thesauri and "Adult" "Diabetes Mellitus" "adult" AND "Blood Glucose" AND "Hearing Loss, Sensorineural" Hearing "Associated Factors." The following were used as inclusion criteria: Scientific articles published between 1990 and 2020, published in Spanish and English, with observational methodological design, descriptive, cross-sectional (cross-sectional, case control, cohort) The following exclusion criteria were proposed: studies of general narrative reviews or opinion articles, on non-human or experimental disease models, very specific that could not be applied in the areas of health, duplicates and published outside the study period and search period. The STROBE tool was used to assess the quality Methodological ad of the primary articles included, the quality of the scientific evidence was classified based on the type of study included, reporting the level of evidence using the GRADE methodology.

Results: The risk factor frequently reported ass related with hearing loss in diabetic patients was age in 90% of the articles (n = 9), followed by sex in 60% (n = 6), blood glucose, time of evolution of DM2 , audiological profile in 50% (n = 5). 90% of the articles provided a moderate level of evidence, based on the design.

Conclusions: The risk factors identified and related with hearing loss are related to sex, age and time of evolution of DM2.

Key words: Hearing loss and diabetes, risk factor, DM2 and hearing loss, diabetics.

Investigator's email: junniethmiranda@yahoo.com, Jeliseanneliediaz@gmail.com, Samy071091@gmail.com

I. Introducción

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) “es un trastorno que conlleva disfunciones metabólicas caracterizadas por estados persistentes de hiperglucemia que son resultado de la combinación de factores genéticos y ambientales”, (según la Asociación Americana de Diabetes-ADA, 2019). El número de personas con DM2 estimado por la OMS (2016) se ha cuadruplicado desde 1980, pasando de 108 millones en ese año a 422 millones en 2014 en todo el mundo.

Cabe destacar que las manifestaciones clínicas de la enfermedad no son del todo evidentes, pueden presentarse de forma sigilosa durante varios años antes de realizarse el diagnóstico. (ADA, 2019) Es por esto que, en múltiples ocasiones, la manifestación inicial del cuadro clínico se corresponde mejor con la aparición de complicaciones crónicas de la propia enfermedad, las cuales pueden afectar cualquier órgano.

La hipoacusia como consecuencia de la DM2 ha sido poco estudiada, al respecto Jordão en (1864) citado por Albernaz y Mangabeira (2016) estableció de manera inicial una asociación entre ambas. Actualmente, la información no es del todo clara por lo que, en esta revisión, se abordaran los factores que conllevan a la pérdida de audición (hipoacusia) en pacientes con esta entidad clínica con el fin de esclarecer e identificar los posibles riesgos descritos en la literatura médica disponible en nuestro medio.

II. Antecedentes

Mangabeira-Albernaz (1985) describió por primera vez trastornos vestibulares causados por hipoglucemia como resultado de mecanismos enzimáticos defectuosos del intestino delgado (enfermedad de la membrana del borde en cepillo. Huang (1990) evidenció en estudio analítico de caso control que la incidencia (48%) de discapacidad auditiva en diabéticos es mayor que (10%) en controles.

Cullen y Cinnamond (1993) demostraron que pacientes diabéticos insulino dependientes eran significativamente más hipoacúsicos que el grupo control así mismo evidenciaron que el sexo masculino se vio mayormente afectado y que los hallazgos audio métricos reflejaron una prevalencia de la hipoacusia de tonos agudos.

Di Leo et al. (1997) analizaron las vías auditivas centrales y periféricas de pacientes con DM tipo 2, encontrando que el receptor coclear es la principal estructura afectada en los pacientes diabéticos y que las vías auditivas centrales no presentaban afectación.

Fanzo-González, Cornetero-Mendoza, Ponce-Linares y Peña-Sánchez (2016), tras realizar un estudio descriptivo de corte transversal, concluyeron que la hipoacusia en las personas con Diabetes Mellitus (DM) se caracteriza por ser: progresiva, bilateral y neurosensorial, afectando sobre todo a las frecuencias altas.

III. Justificación

Relevancia social, conveniencia:

Los resultados de esta revisión beneficiarán no solo al gremio médico que está en contacto con el paciente, sino también a docentes e investigadores, ya que se planea cimentar mejor la información existente en la literatura científica sobre los factores relacionados a la hipoacusia en pacientes con DM2.

Implicaciones prácticas, valor teórico:

Esta revisión permitirá tomar decisiones clínicas fundamentadas en los hallazgos clínicos basados en evidencia científica, la información que se obtenga puede servir para desarrollar o mejorar nuevas guías de práctica clínica en nuestro medio.

Utilidad metodológica:

Desde el punto de vista metodológico esta revisión sistemática permitirá establecer una base teórica importante, no solo por su carácter sintético sino también por la calidad de la evidencia científica incorporada en esta revisión, sentando las bases para nuevas recomendaciones, e inclusive servir como referente para la elaboración de nuevas investigaciones o para posteriores actualizaciones en ámbitos y contextos semejantes.

IV. Definición de la pregunta de Investigación (PICO)

¿Cuál es la evidencia científica disponible en la literatura médica sobre los factores relacionados a hipoacusia en pacientes diabéticos?

Dando origen a las denominadas variables PICO que se muestran a continuación:

P OBLACION	Pacientes diabéticos
I NTERVENCION	Hipoacusia
C ONTROL	---
O (RESULTADOS)	Factores relacionados

V. Objetivos

Objetivo general

- Sistematizar la evidencia científica disponible sobre los factores relacionados a hipoacusia en pacientes diabéticos adultos.

Objetivos específicos

1. Analizar las investigaciones publicadas donde se muestren los factores relacionados a hipoacusia en pacientes diabéticos adultos.
2. Sintetizar la información basada en evidencia científica disponible sobre los factores relacionados a hipoacusia en pacientes diabéticos.

VI. Marco de referencia

Se han planteado algunas hipótesis para intentar explicar este problema de salud, sin embargo, la relación entre DM2 y la hipoacusia es motivo aún de discusión en la actualidad. Varias hipótesis se han planteado para explicar la relación existente entre la DM y la hipoacusia, entre las descritas, se señalan lo mencionado por Wackym y Linthicum (1986) quienes describen que “estos factores están en relación con el compromiso de la microcirculación, factores neuropáticos y el efecto de la hiperglucemia”.

Estudios histológicos “post mortem” de hueso temporal de personas con DM según mencionan Wackym y Linthicum (1986), evidencian la presencia de afectación vascular y reducción de la irrigación sanguínea de dicho hueso. Estos resultados indican que el factor vascular (microangiopatía) pudiera ser causa de hipoacusia en estos pacientes, mientras que otros opinan que el principal factor patógeno es la neuropatía con respecto a esto Dall'Igna, Batista y Siqueira (2000) han informado umbrales de audición medios más altos (más pérdida de audición) en pacientes diabéticos con neuropatía en comparación con pacientes diabéticos sin neuropatía en todas las frecuencias de 250 Hz a 8.000 Hz. La hipoacusia relacionada con la DM sigue un patrón similar al de la presbiacusia dada la distribución lineal entre frecuencias.

Otros estudios histológicos realizados por Chávez-Delgado, Vázquez-Granados, Rosales-Cortés y Velasco-Rodríguez (2012) en personas con diabetes han revelado desmielinización del nervio auditivo, pérdida de las células del ganglio espiral y células ciliadas del órgano de Corti, degeneración de las vías auditivas

centrales y adelgazamiento de las paredes vasculares de la estría vascular que comprometen el suplemento de oxígeno y glucosa, condiciones que evolucionan a estrés oxidativo, retención endolinfática, hidropesía y alteraciones auditivas.

En el sistema auditivo, Alvarenga et al. (2005), “describen que la DM puede producir atrofia del ganglio espiral, degeneración de la vaina de mielina del nervio vestibulococlear, reducción del número de fibras nerviosas en la lámina espiral y engrosamiento de las paredes capilares de la estría vascular y arterias pequeñas dentro del canal auditivo”.

La hiperglucemia produce daño en el sistema auditivo, el tipo de hipoacusia que se presenta es bilateral y curso progresivo. Esto es validado por Jorgensen citado por Fanzo-González et al. (2016), quienes estudiaron los huesos temporales de pacientes diabéticos con pérdida de la audición en los cuales encontraron lo antes ya descrito como; engrosamiento de la pared del VIII nervio y los cambios microangiopáticos en la estría vascular.

Según lo descrito por Akbar (2016) otros estudios apuntan a la hipoacusia debido a DM2 por mutación en el ARNt mitocondrial en un pequeño subconjunto de pacientes con diabetes hereditaria materna, así mismo expresa que de acuerdo a la clínica habitual y al diagnóstico establecido por la audiometría, es más común que los pacientes con hipoacusia y que presenten DM2 tengan alteraciones como, hipoacusia neurosensorial y progresiva bilateral de altas frecuencias, al respecto Louise, Finamor, Machado y Buss (2015), “expresan que las personas con DM tienen más probabilidades de tener pérdida de audición”.

Axelsson, Sigroth y Vertes (1978), no encontraron relación entre hipoacusia y edad en pacientes diabéticos, así mismo Cullen-Cinnamond (1993) tampoco encontraron relación con el sexo, aunque el tiempo de padecer diabetes sí está relacionado con la aparición de hipoacusia, así como la prescripción de insulina.

Virtaniemi, Laakso, Nuutinen, Karjalainen, y Vartiainen (1994) mencionan que los niveles de hemoglobina glucosilada (HbA1C) es uno de los indicadores del estado de control glucémico en pacientes con DM. Sin embargo, expresan que no existe una asociación sistemática entre sus niveles elevados y sus umbrales auditivos aumentados. Por lo tanto, concluyen que aún no se ha demostrado la evidencia directa de que un estado de control metabólico deficiente en la diabetes produce un mayor grado de Hipoacusia neurosensorial.

Dentro de los factores de riesgo para hipoacusia neurosensorial además de la DM2 según lo menciona Ramírez (2016), se han descritos en la literatura otros factores tales como: la hipertensión arterial, hábito tabáquico e ingesta de alcohol.

VII. Diseño metodológico

Tipo de estudio

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo (no se utilizaron técnicas estadísticas inferenciales como el meta análisis) siendo su diseño una revisión sistemática de tipo pronóstica.

Criterios de elegibilidad:

Criterios de inclusión

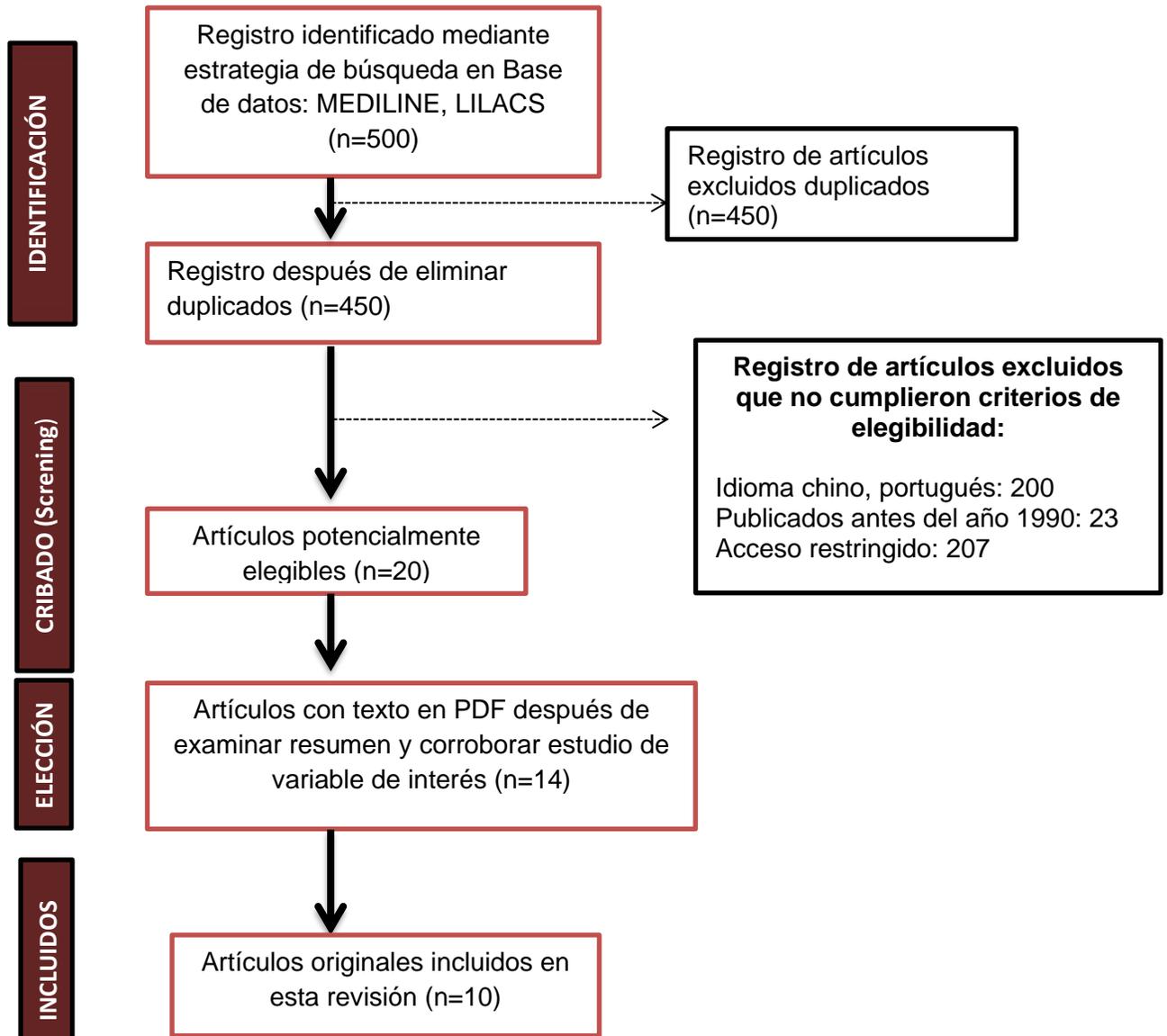
- 1- Artículos científicos publicados entre los años 1990 al 2020.
- 2- Artículo científico con buena calidad metodológica tras haber sido evaluados con la herramienta STROBE.
- 3- Artículos científicos con diseño metodológico observacional, descriptivo, analíticos (Cohorte, caso-control, transversales).
- 4- Artículos científicos que aborden los factores relacionados a la pérdida de audición en pacientes con diabetes mellitus tipo 2

Criterios de exclusión

1. Los estudios fueron excluidos si se trataban de revisiones narrativas generales o artículos de opinión, sobre modelos de enfermedades no humanas o experimentales.
2. Estudios muy específicos (ensayos clínicos).
3. Estudios duplicados.
4. Estudios cuya fecha de publicación se encontraba fuera del periodo de estudio.

Diagrama de flujo PRISMA

Proceso de selección y exclusión de los estudios incluidos en esta revisión sistemática



Fuente: Adaptado de la guía de aspectos metodológicos a evaluar en una revisión sistemática, UNICA (2020).

Fuentes de información

Artículos científicos primarios incluidos en la revisión.

Técnica de búsqueda de información

La evidencia científica disponible fue recolectada accediendo a los artículos primarios, a través de las bases de datos con acceso libre en línea: **Medline** (National Library of Medicine) a través del motor de búsqueda de Pudmed (meta buscador, Link <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>) y (**Lilacs**) **L**iteratura **L**atinoamericana y del **C**aribe en **C**iencias de la **S**alud, Link <https://lilacs.bvsalud.org/es/>.

Estrategia de búsqueda bibliográfica

Paso 1: Identificación de términos de búsquedas (tesauros)

Haciendo uso del buscador de google se procedió a identificar la página web de los Des (Descriptores en Ciencias De la Salud) LINK: <http://decs.bvs.br/E/homepagee.htm>, en donde introducimos las variables pico para identificar los tesauros (lenguaje controlado o los términos de búsqueda) que se utilizaron en el proceso de búsqueda bibliográfica en nuestra revisión, tomando en cuenta lo anterior seleccionamos la opción “**Consulta al DeSC**” y procedimos a buscar nuestros tesauros.

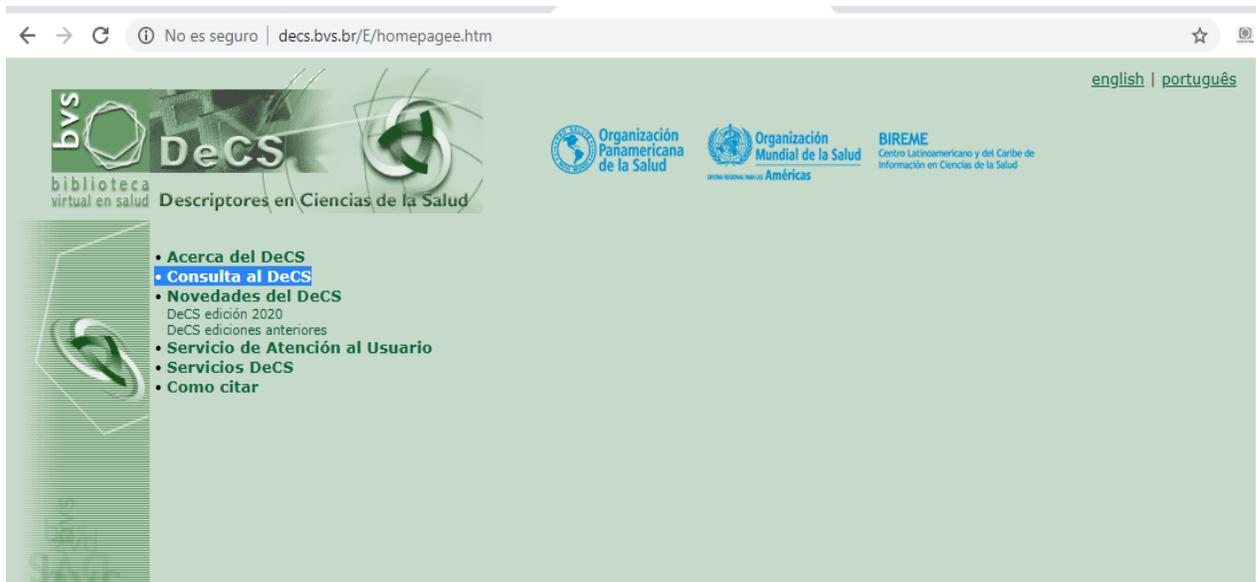


Imagen 1. Vista de la página web DeCS. Se observa sombreado en azul la opción a elegir para proceder a identificar los tesauros que fueron incluidos en nuestra revisión.



Imagen 2. Vista de la página web DeCS una vez seleccionada la opción consultar DeSC. Se observa sombreado en azul, la opción palabra o término que corresponde a nuestra variable PICO: Intervención = Hipoacusia, seleccionamos la opción consulta.

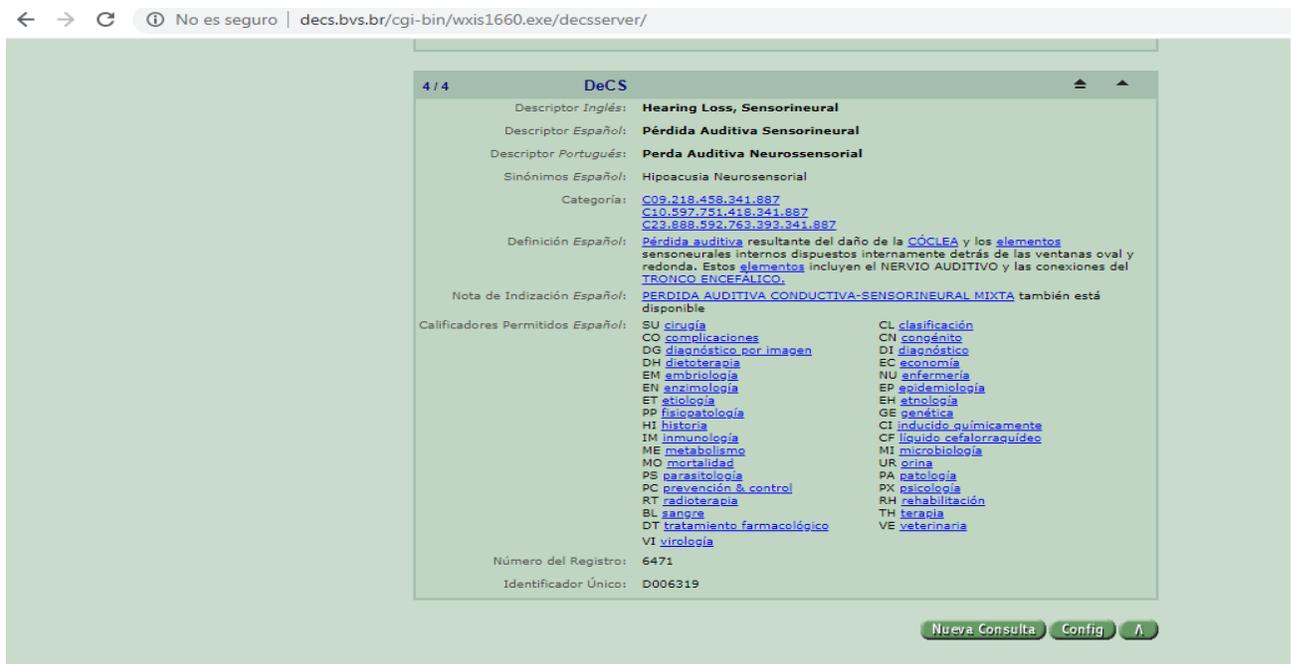


Imagen 3. Vista de la página web DeCS una vez descrita la variable PICO y seleccionada la opción consultar. Se observa, que en la parte superior izquierda, se encuentra un número (4/4) que significa el número de tesauros relacionados con nuestra consulta, se observa que los descriptores se definen en tres idiomas, debemos verificar que el tesoro que hemos elegido concuerda con la variable PICO elegida en nuestra revisión, en este caso, elegimos la opción 4 porque en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 se ha evidenciado la pérdida de audición de tipo neurosensorial, se evidencia que el número de identificador del descriptor DeSC es D006319, este mismo número se debe de verificar al de comprobar la similitud con el descriptor MeSH.

Paso 2: Comprobación de similitudes de descriptores DeSC con los descriptores MeSH (Medical Subject Headings) en PubMed

ncbi.nlm.nih.gov/mesh/?term=Hearing+Loss%2C+Sensorineural

MeSH MeSH Hearing Loss, Sensorineural Search

COVID-19 is an emerging, rapidly evolving situation. Get the latest public health information from CDC: <https://www.coronavirus.gov>. Get the latest research from NIH: <https://www.nih.gov/coronavirus>. Find NCBI SARS-CoV-2 literature, sequence, and clinical content: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sars-cov-2/>

Full ▾ Send to: ▾

Hearing Loss, Sensorineural

Hearing loss resulting from damage to the COCHLEA and the sensorineural elements which lie internally beyond the oval and round windows. These elements include the AUDITORY NERVE and its connections in the BRAINSTEM. Year introduced: 1979

PubMed search builder options
[Subheadings:](#)

<input type="checkbox"/> analysis	<input type="checkbox"/> enzymology	<input type="checkbox"/> pathology
<input type="checkbox"/> anatomy and histology	<input type="checkbox"/> epidemiology	<input type="checkbox"/> physiology
<input type="checkbox"/> blood	<input type="checkbox"/> ethnology	<input type="checkbox"/> physiopathology
<input type="checkbox"/> cerebrospinal fluid	<input type="checkbox"/> etiology	<input type="checkbox"/> prevention and control
<input type="checkbox"/> chemically induced	<input type="checkbox"/> genetics	<input type="checkbox"/> psychology
<input type="checkbox"/> classification	<input type="checkbox"/> history	<input type="checkbox"/> radiotherapy
<input type="checkbox"/> complications	<input type="checkbox"/> immunology	<input type="checkbox"/> rehabilitation
<input type="checkbox"/> congenital	<input type="checkbox"/> metabolism	<input type="checkbox"/> statistics and numerical data
<input type="checkbox"/> diagnosis	<input type="checkbox"/> microbiology	<input type="checkbox"/> surgery
<input type="checkbox"/> diagnostic imaging	<input type="checkbox"/> mortality	<input type="checkbox"/> therapy

PubMed Search Builder

Add to search builder AND ▾

Search PubMed

YouTube Tutorial

Related information

PubMed

PubMed - Major Topic

Clinical Queries

NLM MeSH Browser

dbGaP Links

En el buscador de google se procedió a identificar la página web de PubMed (Link: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>) una vez nos encontremos en la página, se corroboró la similitud de los descriptores, verificando la similitud entre el numero o ID identificador de ambos descriptores, definiremos cuáles serán los términos de búsquedas utilizados para llevar a cabo nuestra revisión.

Imagen 4. Vista de la página web de PubMed, seleccionamos la opción MeSH introducimos en el acápite búsqueda, el descriptor DeSH identificado previamente en nuestro caso es “Hearing Loss, Sensorineural” y seleccionamos la opción Search (Buscar). Se observa en la parte inferior la descripción del descriptor según el tesoro MeSH.

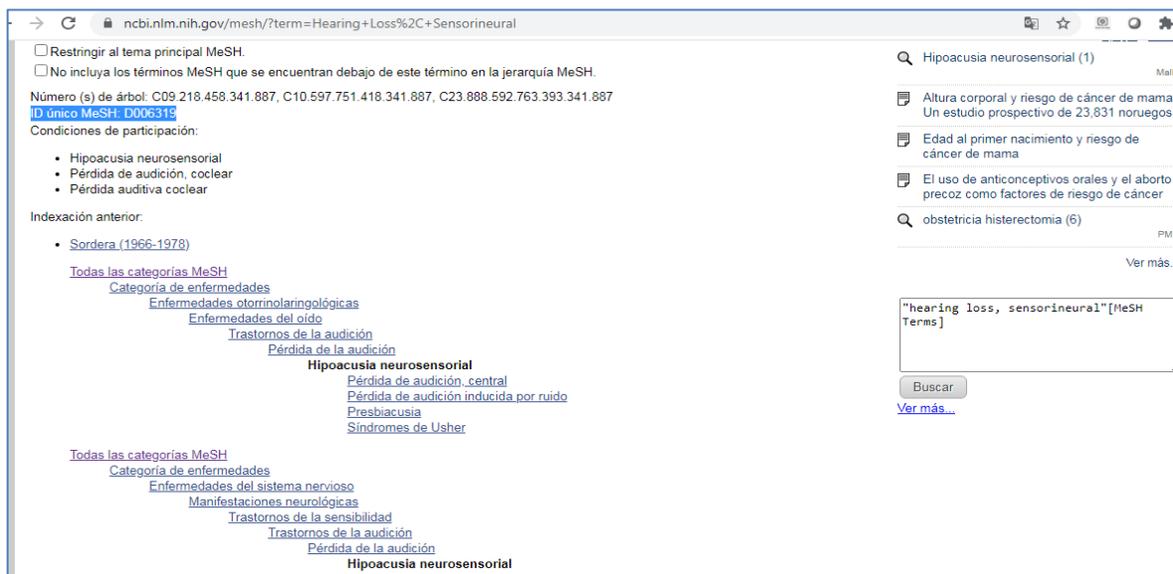


Imagen 5. Vista de la página web de PubMed, esta imagen muestra los datos observados al desplazar la barra espaciadora hacia abajo. Observamos que ID único MeSH: D006319 sombreado en azul es idéntico al número de identificador del descriptor DesSC: D006319.

A continuación, se muestra el croquis del cuadro comparativo que se utilizó para representar las similitudes y discrepancia entre ambos descriptores, utilizados para todas y cada una de las variables PICO en esta revisión sistemática.

Cuadro 1. Similitud de los descriptores encontrados en DeSH y MeSH

Variables PICO	Resultado de descriptores DeSH	Resultado de descriptores MeSH
Pacientes diabéticos	"Adult" / "Diabetes Mellitus"	"Adult" / "Blood Glucose"
Hipoacusia	"Hearing Loss, Sensorineural"	"Hearing Loss"
Factores relacionados	"Related Factors"	"Related AND Factors"

Fuente: Elaboración propia.

Paso 3: Construcción y definición de cadena de búsqueda

Haciendo uso de los operadores boléanos para cada variable pico, y limitación de estrategias de búsquedas.

Construcción de cadena de búsqueda: Utilización de operadores boléanos

Los operadores lógicos o boléanos AND, OR, NOT, se utilizaron en nuestra estrategia de búsqueda de la siguiente forma:

AND: Intersección, recupera solo las citas que contengan los términos.

Ejemplo: "Hearing Loss, Sensorineural" AND "Adult" AND "Diabetes Mellitus"

OR: Unión (OR) recupera citas que contengan los dos términos, o al menos uno de ellos.

Ejemplo: "Associated" AND "Factors" AND "Adult" AND "Diabetes Mellitus" OR "Blood Glucose" OR "Hearing Loss, Sensorineural" AND "Hearing Loss"

NOT: Recupera aquellos documentos que contienen la palabra adultos diabéticos y no contienen la palabra adultos. Tampoco recupera los documentos que contienen ambas palabras.

Ejemplo: “Associated” AND “Factors” OR “Hearing Loss, Sensorineural” AND “Adult” AND “Diabetes Mellitus” NOT “Children’s”

Construcción de cadena de búsqueda: Paréntesis

Se utilizarón debido a que nuestra cadena de búsqueda incluye tres o más tesauros, a fin de controlar como se va a ejecutar la búsqueda pues sin paréntesis la búsqueda se hace de izquierda a derecha, mientras que, con paréntesis las palabras incluidas se buscan primero. El número de paréntesis determinó el orden de búsqueda de los tesauros contenidos en la cadena de búsqueda.

Ejemplo: (((“Associated” AND “Factors”) OR (“Hearing Loss, Sensorineural”) AND (“Adult”)) AND (“Diabetes Mellitus”)) NOT “Children’s”

Construcción de cadena de búsqueda: Calificadores de campos o etiquetas / tags:

Para hacer más específica la búsqueda respecto a la localización de los tesauros en el texto del artículo, se utilizaron los calificadores de campo descriptos en el cuadro siguiente, los cuales para emplearlos escribiremos el término búsqueda seguido de la abreviatura.

Abreviatura de campo	Significado en inglés	Significado en español
[TI]	Title	Título
[TIAB]	Title/Abstract	Título/Resumen

Fuente: Elaboración propia

Ejemplo: (((("Associated" AND "Factors") OR ("Hearing Loss, Sensorineural") [TI] AND ("Adult")) AND (("Diabetes Mellitus")))) NOT "Children's") [TIAB]

Paso 4: Aplicación de estrategias de búsqueda

Para esta revisión sistemática se utilizaron los descriptores MeSH específicos descritos en el segundo paso del presente acápite, con el fin de identificar lo máximo posible de los artículos, tras haber realizado la búsqueda en la base de datos PubMed, en primera instancia, en forma independiente para cada uno de los términos MeSH, luego haciendo uso de los operadores booleanos, calificadores de campo y paréntesis, unificamos los tesauros y realizamos la búsqueda de manera combinada.

Los límites de la estrategia de búsqueda fueron:

- Estudios realizados en humanos.
- Sin restricción de género y raza.
- Pacientes mayores de 18 años.
- Publicaciones en idioma inglés y español.
- Publicados en los últimos 30 años.
- Acceso libre a descargar artículo en pdf y lectura de resumen.

•

Periodo de búsqueda bibliográfica:

Periodo de estudio: últimos 30 años 1990-2020

Fecha de búsqueda: julio-agosto del 2020.

Método de revisión bibliográfica

Tras la búsqueda inicial y posterior depuración de la base de datos de aquellas referencias duplicadas, se identificó el número final de referencias que pasaron a la segunda fase de revisión, la cual consistió en hacer un cribado con la lectura de los títulos, resúmenes y se procedió a eliminar aquellos artículos, no relevantes con el objetivo de la revisión.

Para evaluar la calidad metodológica de los estudios primarios incluidos en esta revisión, se utilizaron las Herramientas “STROBE Checklist” para estudios de caso-control, cohorte y descriptivos de corte transversal (Ver anexo 1, 2, 3 del presente documento).

Se evaluó cada artículo de forma crítica de acuerdo a parámetros de calidad metodológica preestablecidos y mencionados en el párrafo anterior, en base a ello, se estableció el cumplimiento de estos criterios, por lo que se detalló en la tabla de resumen de hallazgos de manera cuantitativa este. Se tomó como base la presencia o ausencia de cada ítem descrito en la lista, por cada ítem que no se cumplió se restaba un punto, siendo la máxima nota 22 que correspondía al cumplimiento de todos los ítems.

La calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo, mediante el Método de GRADE tomando en cuenta los grados de evidencia científica según el tipo de estudio, basándonos en ese criterio, se detalló en la tabla de resumen una columna la calidad de la evidencia, calificándola en insuficiente, moderada, buena. (Ver cuadro que describe la validez de los estudios en el anexo 4).

Posteriormente se expresaron los hallazgos en frecuencia y porcentaje, así como las características correspondientes a cada artículo evaluado.

Proceso de extracción de datos: Análisis de los datos

La técnica de análisis para esta revisión sistemática fue mediante tablas resumen de hallazgos, donde se consignó la información más relevante de cada uno de los artículos tomados para formar parte de esta revisión, para ello, se evaluó uno por uno, comparando diversas características o puntos distintivos entre los artículos.

En las tablas resumen se consignó los datos que permitieron una apreciación suficiente de las características de los artículos sometidos a revisión, la cual se muestran a continuación.

TABLA DE RESUMEN DE HALLAZGOS 1. Datos sobre la publicación de artículo

N° Art.	Autor (es)	Tipo de publicación	Año de publicación	País donde se realizó investigación	Idioma de publicación	Título de la investigación	Revista en donde se publicó
1	Mendo y Pajares	Artículo Original	2018	Trujillo-México	Español – inglés	Diabetes tipo 2 como factor relacionado a hipoacusia neurosensorial	Acta Médica Orreguiana Hampi Runa 2018:18(2)
2	Imarai et al	Artículo Original	2013	Chile	Español – Ingles	Relación entre hipoacusia y diabetes mellitus tipo 2	Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello 2013; 73: 157-163
3	Rodríguez et al	Artículo Original	2005	México	Español – Ingles	Hipoacusia neurosensorial de altas frecuencias en pacientes diabéticos	REV SANID MILIT MEX 2005; 59(4): 213-217
4	Chávez et al	Artículo Original	2012	México	Ingles	Disfunción cócleo-vestibular en pacientes con diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica y dislipidemia	Acta Otorrinolaringológica Española Volumen 63, Número 2 , 2012, páginas 93-101
5	Zamora et al	Artículo Original	2016	México	Español	Asociación entre depresión e hipoacusia en pacientes con diabetes tipo 2	Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2016;54
6	Gupta et al	Artículo Original	2019	USA	Ingles	Type 2 diabetes and the risk of incident hearing loss	Diabetologia (2019) 62:281–285
7	Kim et al	Artículo Original	2017	Corea del Sur	Inglés- Chino	Diabetes e incidencia de hipoacusia: estudio de cohorte	International Journal of Epidemiology, 2017, Vol. 46, No. 2
8	Srinivas, Shyama, y Shiva	Artículo Original	2016	Bangalore-India	Ingles	Clinical Study to Evaluate the Association Between Sensorineural Hearing Loss and Diabetes Mellitus in Poorly Controlled Patients Whose HbA1c >8	Indian J Otolaryngol Head Neck Surg . 2016 Jun; 68 (2): 191-195.
9	Ashkezari et al	Artículo Original	2018	Irán	Ingles	¿Se correlaciona la discapacidad auditiva en pacientes diabéticos con otras complicaciones?	J Diabetes Metab Disord . 2018 dic; 17 (2): 173-179.
10	Bainbridge, Hoffman & Cowie	Artículo Original	2008	USA	Ingles	Diabetes y discapacidad auditiva en los Estados Unidos: evidencia audio métrica de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición, 1999 a 2004	Annals of internal medicine, 149(1), 1–10.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de artículos primarios incluidos en la revisión.

TABLA DE RESUMEN DE HALLAZGOS 2. Contenido de la publicación

N° Art	Diseño de investigación	Muestra Periodo	Variables estudiadas	Principales resultados	Conclusiones del estudio	Puntaje STROBE	Calidad de la evidencia GRADE
1	Caso - control	159 pacientes Periodo: 2012-2016.	<ul style="list-style-type: none"> • Genero • Nivel de Hemoglobina glucosilada • Dislipidemia • DM 2 • HTA 	<p>Género: Casos: Masculino 31 (58%) Femenino 22(42%) <i>Control:</i> Masculino 68 (64%) Femenino 38 (36%). Nivel de Hemoglobina: Casos 8.2 <i>Control:</i> 7.8 Dislipidemia: Casos: 18(34%) Odds ratio: 2.2 <i>Control:</i> 16(15%) DM 2: Casos: 14 (26%) Odds ratio: 3.1 <i>Control:</i> 39 (74%) HTA: Casos 14(26%) Odds ratio: 2.77 <i>Control:</i> 11(10%)</p>	La DM2, HTA y Dislipidemia son un factores de riesgo para hipoacusia neurosensorial con un odds ratio de 3.1 para DM2 y 2.77 para HTA, 2.2 para dislipidemia, los cuales fueron significativo (p<0.05).	22	Moderada
2	Caso control.	98 Pacientes 45 con DM2 53 grupo control sano Periodo No descrito	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Sexo • Deterioro auditivo • Tiempo de evolución DM2 • Glucemia • Perfil lipídico 	<p>Edad Media: <i>Caso:</i> 42,62 años, <i>Control:</i> 40,85 años Género: Casos: Masculino 35,6% Femenino 58,5%. <i>Control:</i> Masculino 41,5% Femenino 64,4% Deterioro auditivo: se observó un deterioro en el grupo de diabéticos con respecto a los controles, que fue estadísticamente significativo (p<0,05) en todas las frecuencias audio métricas de cada oído, salvo en la frecuencia 256 Hz del oído derecho (p =0,073). Tiempo de evolución DM 2 5,03 años Glucemia: casos: 177.8 mg/dL. Perfil lipídico: casos: media de colesterol en 200.45 mg/dL, triglicéridos en 245.3 mg/dL, HDL 42.55 mg/dL, y LDL 103.18 mg/dL</p>	Los pacientes DM2 jóvenes presentaron un deterioro auditivo de grado menor, pero estadísticamente significativo, en relación a un grupo control	21	Moderada
3	Caso control	40 pacientes marzo del 2003 al 30 de noviembre del 2003	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Sexo • Tiempo de evolución de diabetes según sexo • Perfil audiológico del paciente con DM 2 	<p>Edad media: Casos: 53 años para mujeres y 51.8 años para hombres. <i>Control:</i> 52.5 años para mujeres y 54.5 años para hombres. Sexo: Casos: 12 mujeres (60%) y 8 hombres (40%). <i>Control:</i> 13 mujeres (65%) y 7 hombres (35%) Tiempo de evolución de DM2: hombres fue de 10.7 años y para las mujeres 8años Perfil audiológico del paciente con DM 2: <i>Audiometría tonal de convencional:</i> 18 (90%) sin hipoacusia y 2 (10%) con hipoacusia media <i>Audiometría Tonal de alta frecuencia:</i> 4 (20%) sin hipoacusia, 9 (45%) hipoacusia mínima, 2(10%) hipoacusia</p>	La hipoacusia neurosensorial fue encontrada más comúnmente en pacientes con DM que en los no diabéticos.	22	Moderada

				media,3 (15%) hipoacusia moderada, 2(10%) hipoacusia moderada severa			
4	Transversal	385 pacientes f 2007 a febrero de 2010	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Perfil audiológico • Disfunción coclear en DM2 • Dislipidemia HTA 	Edad: promedio 62 años. Perfil audiológico: El 96,8% (IC95% 99,5 a 98,3) de los audiogramas presentaron curvas de perfil descendente con predominio en frecuencias altas disfunción coclear en pacientes con DM II moderada a severa (25,7% a 41,3%). Del total de los pacientes un 5,4% (IC95% 3,4 a 8,2) presentaban HTA, DM2 y dislipidemia	El desarrollo de disfunción coclear está condicionado por la edad del pacientes la presencia de comorbilidades como HTA , DM y dislipidemia	22	Moderada
5	Transversal analítico	150 pacientes Enero a diciembre del 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Tiempo de evolución de DM 2 • Prevalencia DM2 + Hipoacusia • Niveles de Glucosa y HbA1 • Dislipidemia 	Edad promedio: Casos 56 años Control: Tiempo de evolución DM2: 12. años Prevalencia Dm2 + hipoacusia: Los pacientes con diabetes que presentaron hipoacusia fueron 34 (45.3 %), es decir, fue 17.3 % más frecuente en aquellos que no tenían diabetes (28 %). La hipoacusia fue moderada representó el 8 % de los pacientes con y sin diabetes (p= 0.103) % Nivel de glucosa y HbA1: se observó una diferencia significativa (p < 0.001) al comparar los valores de glucosa y HbA1c Casos: (177.1 mg/dL y 7.9 %) y Control (86.7 mg/dL y 5.7 %). Dislipidemia: los sujetos con diabetes Presentaron cifras menores en la media de colesterol HDL (46.1mg/dL) que en aquellos sin diabetes (50.5mg/dL) (p=0.031). Lo mismo observamos con los valores de los triglicéridos (164 mg/dL) frente a (128.5 mg/dL) (p=0.001)	Los sujetos con depresión y diabetes mostraron mayor hipoacusia (> 20 dB) que aquellos sin diabetes o sin depresión.	21	Moderado
6	Prospectivo de cohorte	2009-2013 936 Pacientes DM II	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Sexo • Tiempo de evolución de DM2 • DM2 versus Hipoacusia 	Edad promedio de pacientes con Hipoacusia y DM2: 83,060 años. Sexo: se presentó mayor incidencia de pérdida auditiva moderada o peor entre mujeres DM2 (10.022 casos) en aquellas sin DM2 reportándose un OR 1,16 (IC del 95%: 1,07; 1,27) Tiempo de evolución DM2 mayor de 8 años supuso un riesgo de padecer hipoacusia reportándose un OR de 1,31 DM2 versus Hipoacusia: Se encontró un OR de 1,24 por lo que se evidenció que la DM2 supone un riesgo de padecer hipoacusia moderada neurosensorial la DM2 se asoció con un riesgo ligeramente mayor de pérdida auditiva leve con un OR de 1,08	La DM2 se relacionó como factor de riesgo para hipoacusia	22	Moderado

7	Prospectivo de cohorte	253 301 participantes 2002 hasta 2014	<ul style="list-style-type: none"> Edad Sexo control hemoglobina A1c (HbA1c) 	Edad promedio: 46,1 años Sexo: Masculino: 4955 (76,0%) Niveles de hemoglobina A1c (HbA1) más de 5%	El riesgo de pérdida auditiva incidente aumentó progresivamente con niveles de HbA1c por encima del 5%	22	Moderado
8	Transversal	50 sujetos 2014-2015	<ul style="list-style-type: none"> Edad control de hemoglobina Tiempo evolución DM 	Edad: edad de 46 a 65 (64%) Control de Hemoglobina >8 g/dL : 18 (85,7%),7-8 g/dL: 11 (68,7) Tiempo de evolución: 16 sujetos (32%) de 6-10 años de duración y 20 sujetos (40%) de más de 10 años de duración.	SNHL estuvo presente en el 66% de los pacientes DM2. La hipoacusia neurosensorial en la diabetes mellitus suele ser gradualmente progresiva con umbrales de alta frecuencia.	22	Leve
9	Transversal analítico	81 pacientes 2016-2017	<ul style="list-style-type: none"> Edad Sexo Prevalencia hipoacusia Grado de complicaciones de la DM2 versus deficiencia auditiva 	Promedio de edad 56,38 años (rango 40-65 años), Sexo: 32 (39,5%) hombres y 49 (60,5%) mujeres. Prevalencia de hipoacusia en alta frecuencia en el oído derecho fue mayor en los hombres ($p=0,047$). El grado de complicaciones de DM2 se asoció significativamente con la deficiencia auditiva en alta frecuencia en ambos oídos (valor de $p < 0,05$).	La discapacidad auditiva se asoció con complicaciones de la diabetes como retinopatía y nefropatía. La asociación fue significativa en alta frecuencia.	21	Moderado
10	Cohorte	399 pacientes 1999-2004	<ul style="list-style-type: none"> Edad versus pérdida auditiva en frecuencia bajas o media Edad versus pérdida auditiva en frecuencias alta 	Edad versus pérdida auditiva en frecuencia bajas o media de gravedad leve o mayor en el oído peor fue del 21,3% (IC 95%- OR 1) entre 399 adultos conDM2 en comparación con el 9,4% entre 4741 adultos sin DM2. Edad versus pérdida auditiva en frecuencias alta de gravedad leve o mayor en el oído peor fue del 54,1% (IC 95%-OR 1) entre las personas con DM2 en comparación con 32,0% entre los que no tienen DM2. La asociación entre la diabetes y la discapacidad auditiva fue independiente de los factores de riesgo conocidos para la discapacidad auditiva, como la exposición al ruido, el uso de medicamentos ototóxicos y el tabaquismo	Los adultos con DM tienen una mayor incidencia de discapacidad auditiva que los que no tienen diabetes	22	Moderado

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de artículos primarios incluidos en la revisión.

Los estudios pre-seleccionados que al final de la revisión decidan excluirse se presentaran en una tabla de resumen que evidencie las características de estos, la cual tendrá el siguiente diseño:

Tabla de resumen de hallazgos 3:

Características de artículos excluidos tras haber sido preseleccionados					
Número de Artículo (ID)	Autor (es)	Año de publicación	Título de la investigación	Criterio que no cumple	Publicado en
1	Austin et al	2009	Diabetes-related changes in hearing.	No tenía acceso libre para leer y descargar en PDF artículo	Laryngoscope. 2009;119(9):1788-1796
2	Hirose	2008	Hearing Loss and Diabetes: You Might Not Know What You're Missing	No tenía acceso libre para leer y descargar en PDF artículo	Annals of internal medicine, 2008; 149(1), 54–55.
3	No reportados	2008	¿Summaries for patients. Does diabetes affect hearing?	No se identifica los autores, No tenía acceso libre para leer y descargar en PDF artículo	Annals of internal medicine, 149(1), 120.
4	Helzner et al	2005	Race and sex differences in age-related hearing loss: the Health, Aging and Body Composition Study.	Se trataba de un ensayo clínico	Journal of the American Geriatrics Society, 53(12), 2119–2127.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos extraídos de artículos primarios incluidos en la revisión.

VIII. Control de sesgo entre los estudios

Sesgo de selección:

Se controló excluyendo estudios que no cumplieron los criterios de elegibilidad. En la fase de selección, se leyeron en tres ocasiones los resúmenes y títulos de los artículos elegibles con el fin de identificar aquellos que se asemejaban a nuestro objetivo.

Sesgo de publicación

Se incluyeron artículos científicos que reflejaron resultados tanto positivos como negativos respecto a los factores relacionados con pérdida de audición, abordada en esta investigación.

IX. Consideraciones éticas

En la presente investigación no se generó ningún conflicto de interés. Los hallazgos presentados solo representan las afirmaciones del investigador y no de la Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA). La investigación sigue los principios bioéticos establecidos en investigaciones biomédicas establecidos según Piura López (2012) para las investigaciones biomédicas. Se tomaron en cuenta los siguientes principios bioéticos:

Principio de consentimiento informado y respeto a la intimidad de las personas:

En este estudio nuestra fuente de información fueron artículos científicos publicados, no se tuvo contacto directo con el paciente, por lo que no se solicitó su consentimiento, sin embargo en todo momento se respetó la confidencialidad de la relación médico–paciente, ya que en ningún momento durante el proceso de investigación, se registró el nombre o cualquier información que identifique a los participantes; se consignó a cada artículo primario un número de registro (ID) con el propósito de corregir errores o validar la calidad y veracidad de la información.

Principio de beneficencia:

La información extraída de los artículos primarios incluidos en esta revisión y los resultados, no se utilizaron para otros fines que no sean académicos, así mismo no se tergiversaran los datos para beneficios propios. Al finalizar el estudio y después de presentar los resultados al jurado calificador, se entregará en físico y digital, un reporte final de la investigación a la universidad.

Esta revisión sistemática, es una investigación que no evidencia riesgo para los humanos, porque no se realiza sobre individuos, si no sobre artículos publicados.

Principio de justicia:

En esta investigación, se tomó en cuenta a todos los pacientes adultos diabéticos con pérdida de audición, en edades mayores de 18 años sin hacer distinción de su raza, religión y preferencias sexuales.

X. Resultados, análisis y discusión

Se identificaron 500 artículos tras realizar la búsqueda en ambas bases de datos (LILACS, PUBMED), de los cuales se excluyeron 450 artículos, porque no cumplieron los criterios de elegibilidad y se encontraban duplicados, quedando 50 artículos potencialmente elegibles, los cuales tras ser sometidos a una lectura crítica del resumen y contenido de los mismos, se procedió a preseleccionar 14 artículos, de los cuales tras una segunda revisión se excluyeron 4 por no tener acceso completo al archivo en formato pdf, quedando un total de 10 artículos, por lo que se reportan los siguientes resultados:

Tabla 1. Frecuencia de año de publicación de los artículos incluidos en este estudio

Año de publicación	Frecuencia	Porcentaje
2018	2	20
2016	2	20
2013	1	10
2019	1	10
2017	1	10
2012	1	10
2008	1	10
2005	1	10
Total	10	100

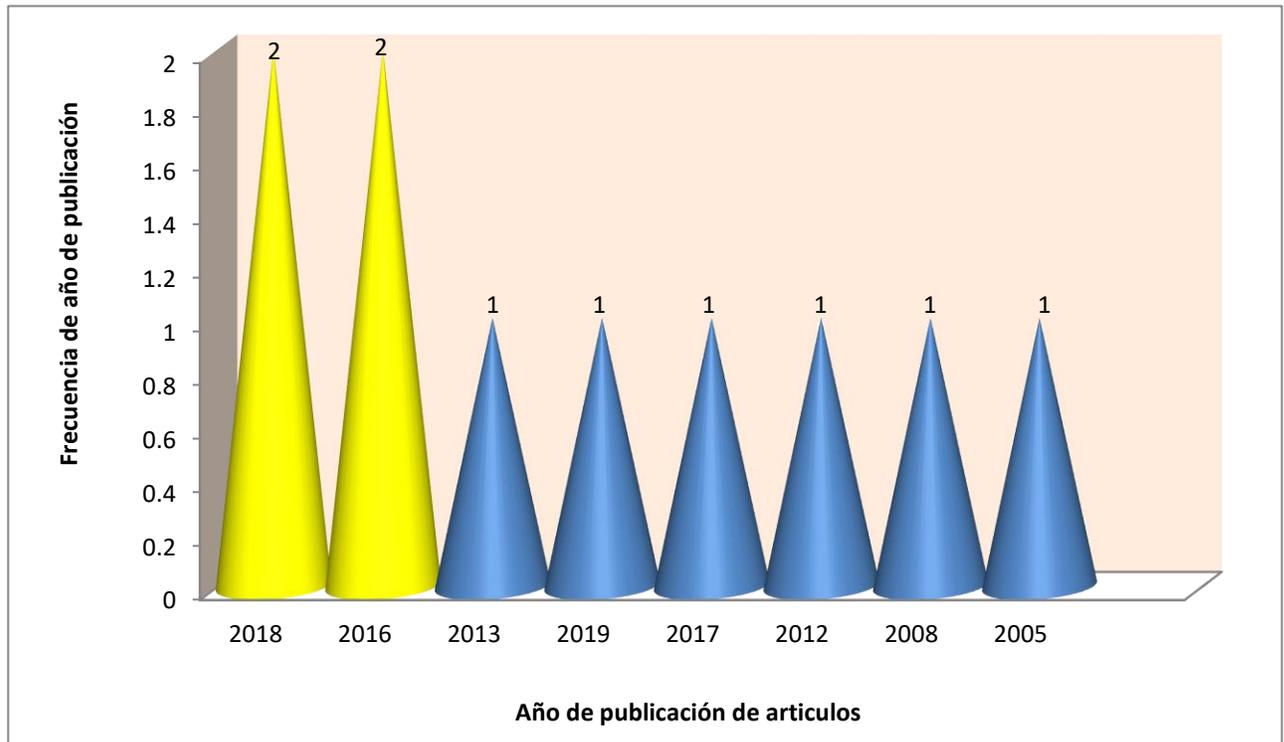
Fuente: Elaborado partir de la información extraída de los artículos primarios seleccionados para formar parte de esta revisión.

Resultados:

El año donde se publicaron con mayor frecuencia los artículos incluidos en esta revisión fueron el año 2018 y 2016 representado el 20%(n=2) del total de

publicaciones, respectivamente, seguido por los años 2013, 2019, 2017, 2012, 2008, 2005 con el 10% (n=1), respectivamente.

Gráfico 1. Frecuencia de año de publicación de los artículos incluidos



Fuente: Tabla 1.

Análisis y discusión de resultados:

El diagrama de barras, evidencia que los años de publicación de los artículos incluidos en esta revisión pertenecen en el 80% de las publicaciones científicas de los últimos 10 años, lo que evidencia que la información disponible y accesible en nuestro medio sobre los factores relacionados a hipoacusia es actualizada.

Tabla 2. Frecuencia de países donde se realizaron las investigaciones de los artículos incluidos en este estudio

País donde se realizó investigación	Frecuencia	Porcentaje
México	4	40
USA	2	20
Chile	1	10
India	1	10
Corea del Sur	1	10
Irán	1	10
Total	10	100

Fuente: Elaborado a partir de la información extraída de los artículos primarios seleccionados para formar parte de esta revisión.

Resultados:

El país donde se realizaron mayores publicaciones fue México representado el 40% (n=4) del total de publicaciones, seguido por USA con el 20% (n=2) y en tercer lugar Chile, India, Corea del sur, Irán con el 10% (n=1), respectivamente.

Gráfico 2. Frecuencia de Países donde se realizaron las investigaciones de los artículos incluidos en este estudio.



Fuente: Tabla 2.

Análisis y discusión de resultados:

El gráfico superior evidencia que el país con mayores artículos científicos publicados con acceso libre, en idioma español es México, representando el 40 % del total de las publicaciones incluidas en esta revisión, demostrando que en América Latina pese a la pobre cultura investigativa fundamentada por la escases de evidencia científicas publicada en revistas indexadas, México resalta demostrando que en nuestro continente la investigación y publicación, es la única herramienta eficaz, capaz de enriquecer la literatura científica en nuestro medio por lo que a raíz de esto y tras el hecho de no encontrar en Nicaragua artículos científicos publicados relacionados con nuestra temática en cuestión, recomendamos la promoción de la cultura investigativa en nuestros centros de educación médica.

Tabla 3. Frecuencia de idioma de publicación de las investigaciones incluidas en este estudio

Idioma de publicación	Frecuencia	Porcentaje
Inglés	5	50
Español – inglés	3	30
Español	1	10
Inglés- Chino	1	10
Total	10	100

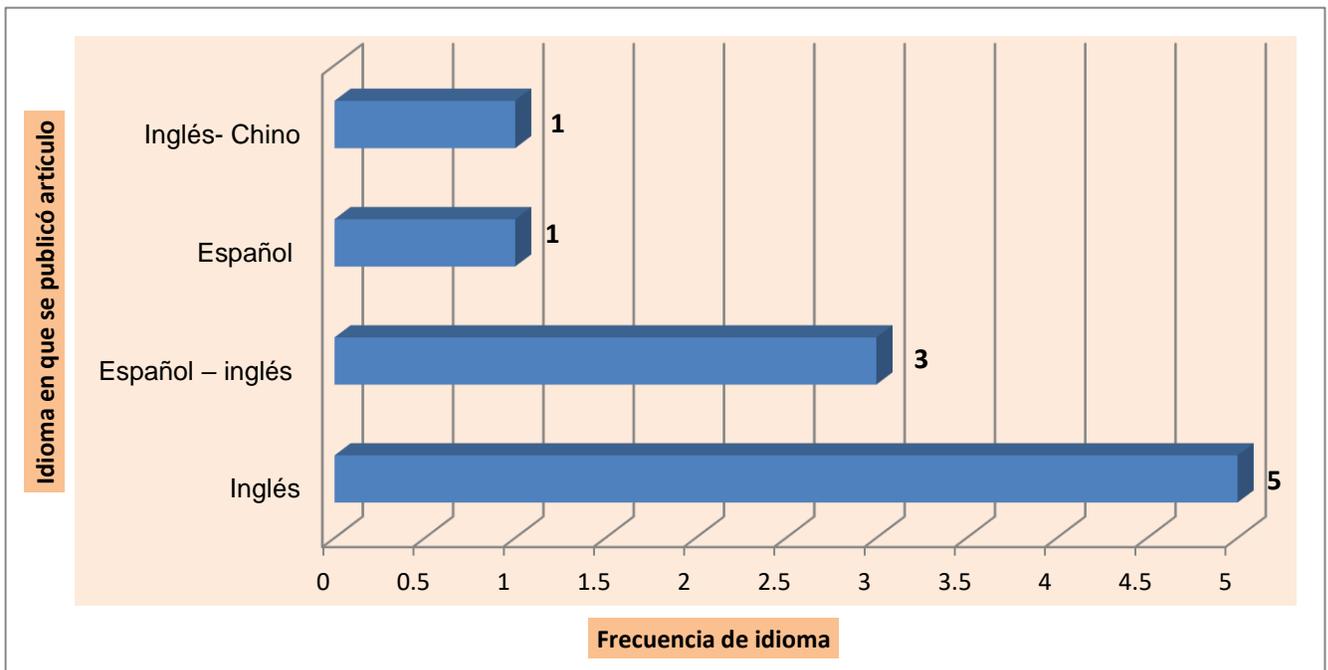
Fuente: Elaborado a partir de la información extraída de los artículos primarios seleccionados para formar parte de esta revisión.

Resultados:

El idioma en que se encontraban publicados la mayoría de los artículos incluidos en esta revisión fue el idioma Ingles con un 50% (n=5) de los artículos, seguido por los artículos que se encontraron tanto en idioma inglés como en español

con un 30% (n=3) y en tercer lugar el idioma español, inglés – chino con un 10% (n=1), respectivamente.

Gráfico 3. Frecuencia de idioma de publicación de las investigaciones incluidas en este estudio



Fuente: Tabla 3.

Análisis y discusión de resultados:

Tal como se observa en el gráfico superior en esta revisión sistemática se evidenció que la mayoría de las publicaciones científicas disponibles y accesibles en nuestro medio estaban publicadas en idioma inglés, representando el 90% de las publicaciones científicas incluidas. Cabe mencionar que un 60% de los artículos se encontraban en idioma inglés, lo cual supuso un reto a la hora de extraer la información ya que las investigadoras no eran expertas en el idioma, lo que produjo un retraso en el proceso de extracción de datos, suponiendo esto una limitación. El

hecho que la evidencia científica estuviera publicada mayormente en idioma inglés, era de esperarse debido a que este es el idioma universal de publicación en el mundo de la literatura médica científica.

Tabla 4. Frecuencia del cumplimiento de criterios establecidos por la herramienta STROBE en las investigaciones incluidas en este estudio

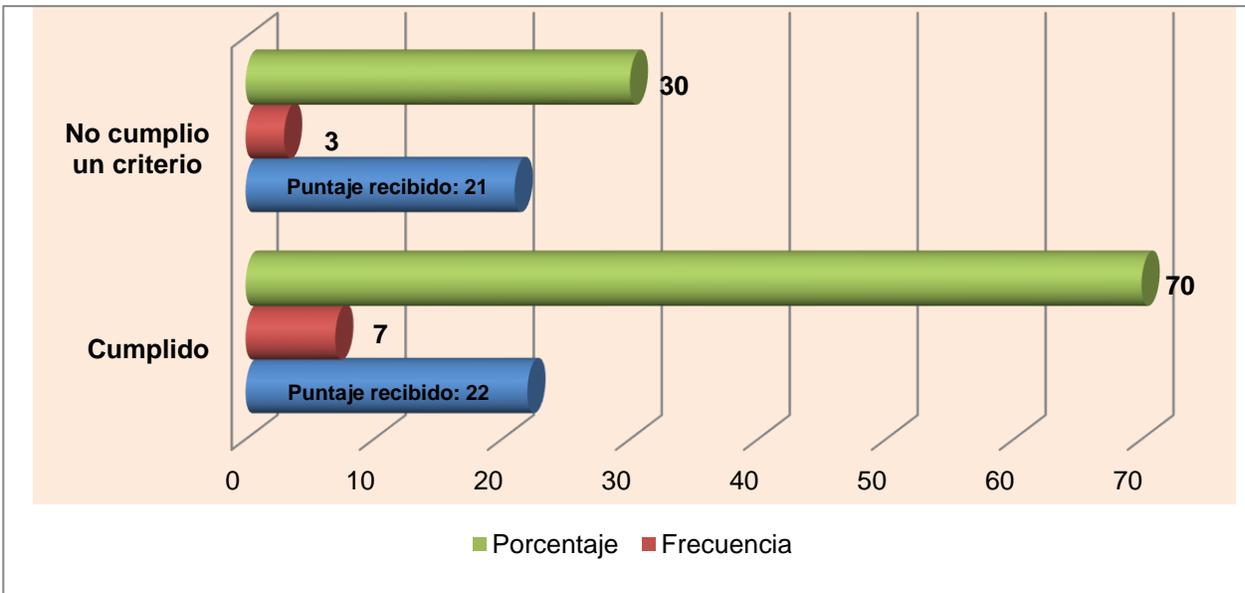
Puntaje STROBE		Frecuencia	Porcentaje
Cumplido	22	7	70
No cumplió un criterio	21	3	30
Total		10	100

Fuente: Elaborado a partir de la información extraída de los artículos primarios seleccionados para formar parte de esta revisión.

Resultados:

El 70% (n=7) de los artículos incluidos en esta revisión cumplió en su totalidad los ítems descrito en la herramienta STROBE, seguido del 30% (n=3) de los artículos que no cumplieron un ítem de la herramienta STROBE.

Gráfico 4. Frecuencia del cumplimiento de criterios establecidos por la herramienta STROBE en las investigaciones incluidas en este estudio.



Fuente: Tabla 4.

Análisis y discusión de resultados:

Se encontró que tras la lectura crítica de los artículo incluidos en esta revisión, el 70% (7 artículos) cumplieron es su totalidad con ítems descritos en la herramienta STROBE, por lo que podemos expresar que la calidad metodológica de los artículos incluidos en esta revisión cumple con los criterios internacionales establecidos para la publicación y redacción científica, confiriendo a los artículos incluidos en esta revisión una solidez metodológica garantizada, por lo que la confiabilidad de los resultados expresados en los artículos incluidos es indiscutible.

Tabla 5. Frecuencia del grado de calidad de la evidencia científica según el método GRADE versus el diseño de investigación referida en artículos incluidos en este estudio

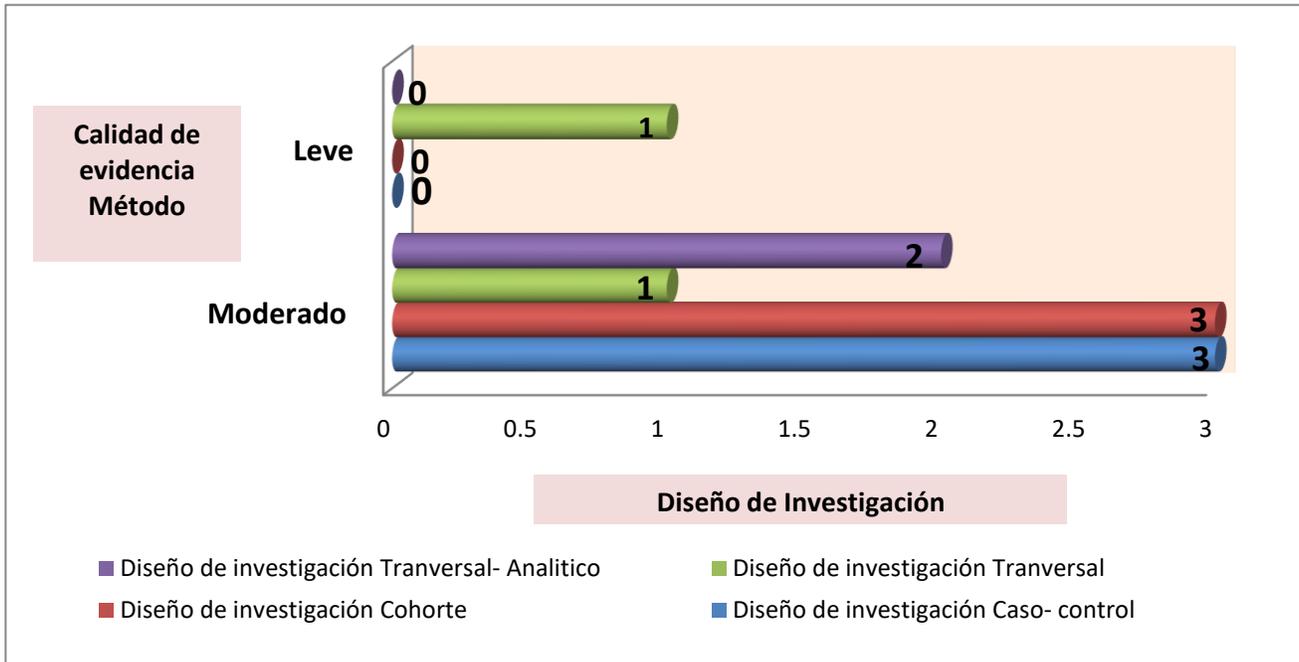
Calidad de la evidencia GRADE	Diseño de investigación referida en artículos								TOTAL	
	Caso-control		Cohorte		Transversal		Transversal-Analítico			
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Moderado	3	30	3	30	1	10	2	20	9	90
Leve	0	0	0	0	1	10	0	0	1	10
TOTAL	3	30%	3	30%	2	20%	2	20%	10	100

Fuente: Elaborado a partir de la información extraída de los artículos primarios seleccionados para formar parte de esta revisión.

Resultados:

El grado de calidad de evidencia científica identificado frecuentemente en los estudios, fue moderado con un 90%(n=9). El diseño de investigación más frecuente descrito en los artículos incluidos fue con un 30%(n=3) los estudios de caso-control y cohorte, respectivamente. Del 90% de los artículos con calidad de evidencia moderada, un 30%(n=3) eran estudios de caso-control y cohorte, respectivamente, seguido del 20%(n=2) que eran estudios trasversales analíticos.

Gráfico 5. Frecuencia del grado de calidad de la evidencia científica según el método GRADE versus el diseño de investigación referida en artículos incluidos en este estudio



Fuente: Tabla 5.

Análisis y discusión de resultados:

Al analizar la calidad evidencia científica de los artículos incluidos en esta revisión, tomando en cuenta el diseño de investigación descrita en el apartado método de los artículos incluidos, se encontró que 8 artículos ofrecían un nivel de evidencia moderado, cuyos diseños son de caso-control, cohorte y transversales analítico, concordando con la pirámide que representa la calidad de evidencia científica (Ver anexo 4) difundida ampliamente en la literatura científica y aplicada en el ámbito de la medicina basada en evidencia.

Tabla 6. Resumen de los factores relacionados a hipoacusia en pacientes con DM2.

N° Art.	Autor (es)	Factores relacionados a hipoacusia identificados artículos							
		Edad	Sexo	Dislipidemia	HTA	Glucemia	Tiempo evolución DM2	Perfil audiológico	Complicaciones DM2
1	Mendo y Pajares	No reportado	Reportado	Reportado	Reportado	Reportado	No reportado	No reportado	No reportado
2	Imara et al	Reportado	Reportado	Reportado	No reportado	Reportado	Reportado	Reportado	No reportado
3	Rodríguez et al	Reportado	Reportado	No reportado	No reportado	No reportado	Reportado	Reportado	No reportado
4	Chávez et al	Reportado	No reportado	Reportado	Reportado	No reportado	No reportado	Reportado	Reportado
5	Zamora et al	Reportado	No reportado	Reportado	No reportado	Reportado	Reportado	Reportado	No reportado
6	Gupta et al	Reportado	Reportado	No reportado	No reportado	No reportado	Reportado	Reportado	No reportado
7	Kim et al	Reportado	Reportado	No reportado	No reportado	Reportado	No reportado	No reportado	No reportado
8	Srinivas,Shyamala, y Shiva	Reportado	No reportado	No reportado	No reportado	Reportado	Reportado	No reportado	No reportado
9	Ashkezari et al	Reportado	Reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	Reportado	Reportado
10	Bainbridge, Hoffman y Cowie	Reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	No reportado	Reportado	No reportado

Fuente: Elaborado a partir de la información extraída de los artículos primarios seleccionados para formar parte de esta revisión.

Tabla 6.1 Frecuencia de factores de riesgos identificados en estudios incluidos

Factores de riesgo identificados en los artículos	Reportado		No reportado	
	F	%	F	%
Edad	9	90	1	10
Sexo	6	60	4	40
Dislipidemia	4	40	6	60
HTA	2	20	8	80
Glucemia	5	50	5	50
Tiempo de evolución DM2	5	50	5	50
Perfil audiológico	7	70	3	30
Complicaciones DM2	2	20	8	80

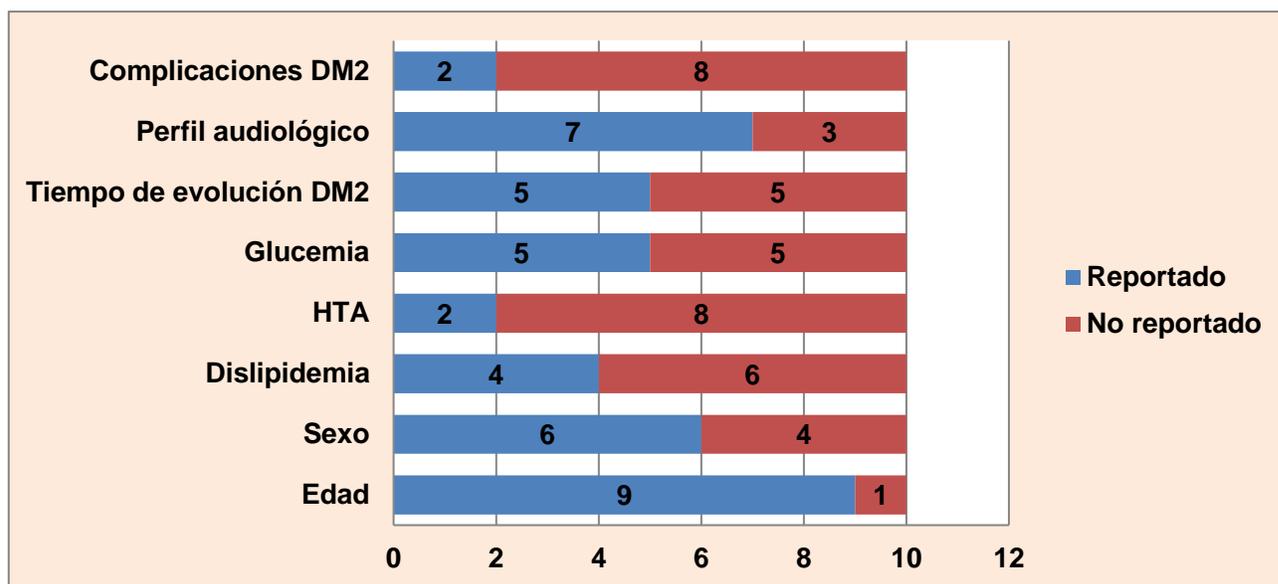
Nota: Esta tabla no muestra totales debido a que los diferentes factores de riesgo presentados en la tabla fueron identificados en un mismo artículo. Los porcentajes han sido calculados basándose en el total de artículos incluidos (n=10).

Fuente: tabla 6

Resultados:

El factor de riesgo frecuentemente reportado, fue la edad en el 90% de los artículos (n=9), seguido por perfil audiológico reportado en el 70% (n=7) de los artículos, en tercer lugar, el sexo 60% (n=6). La relación entre la HTA y DM2 junto con las complicaciones de la DM2, no fue reportada en el 80% (n=8) de los artículos, respectivamente, el segundo lugar de los factores de riesgo no reportado fue la dislipidemia en el 60% (n=6) de los artículos.

Gráfico 6. Frecuencia de factores de riesgos identificados en estudios incluidos



Fuente: tabla 6.1

Análisis y discusión de resultados:

La edad, fue el factor de riesgo reportado e identificado con mayor frecuencia en los artículos incluidos (9 artículos) esto se explica desde la perspectiva que las personas con diabetes, suelen tener otros trastornos tales como: comorbilidades asociadas, la más frecuente en nuestro medio es la Hipertensión arterial, en esta revisión representó el 20% de los factores de riesgos, reportados por los autores Mendo y Pajares (2018) y Chávez et al (2012) quienes mencionaron que “esta dualidad de comorbilidades aumenta el riesgo de sufrir pérdida de audición”.

Si bien es conocido que los pacientes diabéticos, se caracterizan por presentar trastornos metabólicos como dislipidemia, en esta revisión este factor supuso el 40% de los factores de riesgo, identificados y descritos por los autores

Mendo y Pajares (2018), Imarai et al.(2013), Zamora et al. (2016) y Chávez et al. (2012) estos autores coinciden en el fundamento teórico que la hipertrigliceridemia asociada a DM2, incrementa el estrés oxidativo a nivel celular, implicado en la patogénesis de la hipoacusia neurosensorial debido a que la hipercolesterolemia impide el flujo sanguíneo coclear, bloqueando la producción de óxido nítrico a nivel de las paredes vasculares de la cóclea, lo que a su vez podría contribuir a cambios patológicos en la estría vascular y en las células ciliadas externas del oído interno lo que explicaría el daño y la pérdida de la audición en los pacientes diabéticos e hipertensos con dislipidemia.

Es conocido y está descrito en la literatura médica que la hiperglucemia mantenida de manera crónica conduce a daño microangiopático y por consiguiente a una neuropatía. En esta revisión la alteración de los niveles de glucemia junto con el control de hemoglobina glucosilada y el tiempo de evolución de la DM2, fueron identificados y descritos por los autores Mendo y Pajares (2018), Imarai et al. (2013), Zamora et al. (2016), Kim et al. (2017), Srinivas, Shyamala y Shiva (2016) Gupta et al. (2019) como un factores de riesgo en pacientes diabéticos para sufrir hipoacusia neurosensorial (pérdida de audición que afecta el oído interno), demostrando un asociación estadísticamente significativa entre la hiperglucemia crónica y el daño auditivo.

Tabla 7. Características reportadas en los artículos incluidos con respecto a las variables sexo, tiempo de evolución de DM2 y perfil audiológico

N° Art.	Autor (es)	Sexo	Tiempo de evolución	Perfil audiológico*
1	Mendo y Pajares	Masculino	No reportado	No reportado
2	Imara et al	Masculino	5 años	Hipoacusia Mixta
3	Rodríguez et al	Mujeres	8-10 años	Hipoacusia leve
4	Chávez et al	No reportado	No reportado	Hipoacusia Moderada
5	Zamora et al	No reportado	12 años	Hipoacusia moderada
6	Gupta et al	Mujeres	Mayor de 8 años	Hipoacusia moderada
7	Kim et al	Masculino	No reportado	No reportado
8	Srinivas,Shyamala, y Shiva	No reportado	6-10 años	No reportado
9	Ashkezari et al	Mujeres	No reportado	Hipoacusia moderada
10	Bainbridge, Hoffman y Cowie	No reportado	No reportado	Hipoacusia leve

Nota: * El perfil audiológico describe el tipo de pérdida de audición en base a la severidad o grado de perdida reportada por los autores, cabe mencionar que el perfil de la curva audiológica reportado por la mayoría de los autores, fue descendente con predominio a frecuencias altas (Agudas).

Fuente: Elaborado a partir de la información extraída de los artículos primarios seleccionados para formar parte de esta revisión

Tabla 7.1 Características reportadas en los artículos incluidos con respecto a las variables tiempo de evolución de la DM2

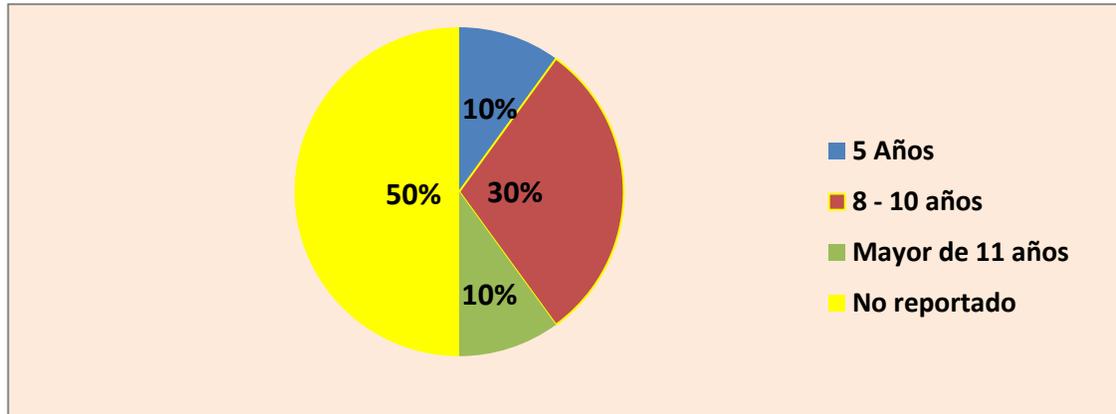
Tiempo de evolución	Frecuencia	Porcentaje
5 Años	1	10
8 - 10 años	3	30
Mayor de 11 años	1	10
No reportado	5	50
Total	10	100

Fuente: Tabla 7.

Resultados:

Un 50% (n=5) de los artículos evaluados no reportó el tiempo de evolución de la DM2, seguido por el 30%(n=3) de artículos que reportaron un tiempo de evolución comprendido entre 8–10años, un 10%(n=1) de los artículos reportó una evolución de 5 años y mayor de 11 años, respectivamente.

Gráfico 7.1 Características reportadas en los artículos incluidos con respecto a las variables tiempo de evolución de la DM2



Fuente: Tabla 7.1.

Análisis y discusión de resultados:

Se identificó que de los 10 artículos incluidos, 5 artículos no reportaron la variable tiempo de evolución, sin embargo los autores Rodríguez et al (2005), Imarai et al. (2013), Zamora et al. (2016), Srinivas, Shyamala y Shiva (2016) y Gupta et al. (2019) quienes tomaron en consideración esta variable, demostraron que el riesgo de presentar hipoacusia de tipo neurosensorial es mayor en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y la progresión o el grado de la hipoacusia, está en estrecha relación con el tiempo de evolución de la enfermedad.

1. Conclusiones

2. La literatura científica disponible y accesible en nuestro medio evidencia que la población diabética tanto a hombres como mujeres, tiene mayor riesgo de presentar hipoacusia de tipo neurosensorial caracterizado por un perfil audiométrico descendente de predominio en frecuencias agudas de grado variable.
3. En esta revisión se identificaron factores relacionados con la pérdida de audición en pacientes con DM2, entre los cuales identificamos: edad mayor de 50 años (90%). No hubo predilección del sexo (60%), tiempo de evolución de DM2 y el control glucémico (50%) evidenciándose que aquellos pacientes con más de 5 años presentan riesgo de sufrir mayor grado de pérdida auditiva, presencia de comorbilidades asociadas (HTA 20% y dislipidemia 40%).

XI. Recomendaciones

El resultado obtenido en la presente investigación da pauta a las siguientes recomendaciones:

Al personal de salud:

- Recomendamos que estén en constante actualización médica, para que sus decisiones clínicas sean fundamentadas no solo por la experiencia clínica sino también en la medicina basada en la evidencia disponible y accesible en nuestro medio generada por otros investigadores.

A la facultad de ciencias médicas de la Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA)

- Recomendamos incluir en su programa curricular la asignatura de otorrinolaringología con el fin de complementar la formación integral de los egresados de la carrera de medicina.
- Recomendamos que nuestra tesis sea publicada en la red con el fin de que sirvan como base para otras investigaciones no solo a nivel nacional sino también internacional, lo que a su vez se traducirá en un mayor conocimiento de nuestra actividad investigativa, ya que como se evidenció en nuestra investigación, en nuestro medio no encontramos investigaciones publicadas con respecto al tema abordado.

XII. Referencias bibliográficas

Axelsson, A., Sigroth, K., y Vertes, D (1978). Hearing in diabetics. *Acta otolaryngologica. Supplementum*, 356, 1–23. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/279215/>

Ashkezari, S. J., Namiranian, N., Rahmanian, M., Atighechi, S., Mohajeri-Tehrani, M. R., & Gholami, S (2018). Is hearing impairment in diabetic patients correlated to other complications. *Journal of diabetes and metabolic disorders*, 17(2), 173–179. <https://doi.org/10.1007/s40200-018-0357-3>

Akbar, M (2016). Exploring the association between diabetes mellitus and hearing loss: Genetic mutation, neuropathy and microangiopathy. *Scientific Research and Essays*. 11. 147-152. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.5897/SRE2016.6423>

Albernaz, P Mangabeira L (2016). Pérdida auditiva, mareos y metabolismo de carbohidratos. *Archivos Internacionales de Otorrinolaringología*, 20 (3), 261-270. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.1055/s-0035-1558450>

Alvarenga, K F, Duarte, J Luciene, Silva, D P C, Agostinho-Pesse, R Sampaio, Negrato, C A, y Costa, Orozimbo A (2005). Potencial cognitivo P300 en individuos con diabetes mellitus. *Revista Brasileira de Otorrinolaringología*, 71(2), 202-207. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.1590/S0034-72992005000200014>

Chávez-Delgado, M. E., Vázquez-Granados, I., Rosales-Cortés, M., y Velasco-Rodríguez, V. (2012). Disfunción cócleo-vestibular en pacientes con diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica y dislipidemia. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 63(2), 93–101. doi:10.1016/j.otorri.2011.09.001. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001651911002032>

Cullen, J.R y Cinnamond, M.J (1993). Hipoacusia en diabéticos. *Revista de laringología y otología*, 107 (3), 179-182. Recuperado de <https://doi.org/10.1017/s0022215100122571>

- Dall'igna C, Batista LRP, Siqueira MK (2000) Patogenia de la hipoacusia neurosensorial en la diabetes mellitus [Patogenese da disacusia neurossensorial em diabetes mellitus]. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, 66 (2) (2000), pp. 155 – 158 Recuperado de <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0034060343&origin=inward&txGid=cf3bb2ddaef2493f42d52eb77246d031>
- Di Leo, MAS, Nardo, WD, Cercone, S, Ciervo, A, Monaco, ML, Greco y Ghirlanda, G. (1997). Disfunción coclear en pacientes con IDDM con neuropatía periférica subclínica. Diabetes Care, 20 (5), 824–828. doi: 10.2337 / diacare.20.5.824 Recuperado de <https://care.diabetesjournals.org/content/20/5/824.short>
- David, L Z de, Finamor, M. M y Buss, C (2015). Possíveis implicações audiológicas do diabetes melito: uma revisão de literatura. Revista CEFAC ,17 (6), 2018-2024. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.1590/1982-0216201517612412>
- Fanzo-González, P. M., Cornetero-Mendoza, D. R., Ponce-Linares, R. A., y Peña-Sánchez, E. R. (2016). Frecuencia de hipoacusia y características audiométricas en pacientes con diabetes de un hospital de la ciudad de Chiclayo, Perú, 2015. Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo, 53(4), 157–162. doi:10.1016/j.raem.2016.09.004 Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0326461016300353>
- Gupta, S., Eavey, RD, Wang, M., Curhan, SG y Curhan, GC (2019). Diabetes tipo 2 y riesgo de pérdida auditiva incidente. Diabetologia, 62 (2), 281-285. <https://doi.org/10.1007/s00125-018-4766-0>
- Huang Y. (1990). Zhonghua er bi yan hou ke za zhi, 25(6), 354–384. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2093348/>
- Hirose K. (2008). Hearing loss and diabetes: you might not know what you're missing. Annals of internal medicine, 149(1), 54–55. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-149-1-200807010-00232>

- Helzner, E. P., Cauley, J. A., Pratt, S. R., Wisniewski, S. R., Zmuda, J. M., Talbott, E. O., de Rekeneire, N., Harris, T. B., Rubin, S. M., Simonsick, E. M., Tylavsky, F. A., & Newman, A. B (2005). Race and sex differences in age-related hearing loss: the Health, Aging and Body Composition Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(12), 2119–2127. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.00525.x>
- Imarai B, Cesar Aracena K; Contreras D, Caro J (2013). Relación entre hipoacusia y diabetes mellitus tipo 2. *Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello* 2013; 73: 157-163. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/orl/v73n2/art08.pdf>
- Kim, M. B., Zhang, Y., Chang, Y., Ryu, S., Choi, Y., Kwon, M. J., Moon, I. J., Deal, J. A., Lin, F. R., Guallar, E., Chung, E. C., Hong, S. H., Ban, J. H., Shin, H., & Cho, J. (2017). Diabetes mellitus and the incidence of hearing loss: a cohort study. *International journal of epidemiology*, 46(2), 717–726. Recuperado de <https://academic.oup.com/ije/article/46/2/717/2452364>
- Manterola D, C & Zavando M, D. (2009). Cómo interpretar los "Niveles de Evidencia" en los diferentes escenarios clínicos. *Revista chilena de cirugía*, 61(6), 582-595. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-40262009000600017>
- Mendo Cáceres, FV; Pajares Ruiz H, H. (2018). Diabetes mellitus tipo 2 como factor asociado a hipoacusia neurosensorial. *Acta Médica Orreguiana Hampi Runa* 2018:18(2), recuperado de <http://journal.upao.edu.pe/HAMPIRUNA/article/viewFile/1177/1026>
- Organización Mundial de la Salud (2016). Informe mundial sobre la diabetes. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud; 20-31. Recuperado de <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/254649/1/9789243565255-spa.pdf>
- Piura López, J. Metodología de la investigación científica: Un enfoque integrador. (2012). 7ra Ed. Managua–Nicaragua. Editorial PAVSA. pp. 28, 29,56-59,83,84,85,88,89,93,95,135,174,178,198-22

Ramírez Boza, K (2016). Hipoacusia neurosensorial súbita: revisión de la literatura y recomendaciones para el servicio de ORL del hospital Ángel calderón Guardia. Costa Rica Tesis para optar al grado de especialista en Otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello. de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/8702/1/40039.pdf>

Rodríguez-Morales, A; Victoria Vera, L; Domenzain, J L, Quintero-Saucedo, J A, Jurado-Chavéz, L M (2005) Hipoacusia neurosensorial de altas frecuencias en pacientes diabéticos. REV SANID MILIT MEX 2005; 59(4): 213-217, recuperado de http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=32938&id_seccion=88&id_ejemplar=3396&id_revista=16

Srinivas, CV, Shyamala, V. y Shiva Kumar, BR (2016). Estudio clínico para evaluar la asociación entre hipoacusia neurosensorial y diabetes mellitus en pacientes mal controlados cuya HbA1c > 8. Revista india de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello: publicación oficial de la Asociación de otorrinolaringólogos de la India, 68 (2), 191-195. <https://doi.org/10.1007/s12070-016-0973-5>

Summaries for patients. Does diabetes affect hearing. (2008). Annals of internal medicine, 149(1), I20. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-149-1-200807010-00233>

The American Diabetes Association. (2019). Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. Diabetes Care.42 (Supplement 1): S13-28. Recuperado y citado el 9 de agosto de 2020, de <https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/pdf/Diretriz-2019-ADA.pdf>

Wackym PA, Linthicum FH Jr. (1986). Diabetes mellitus y pérdida auditiva: relaciones clínicas e histopatológicas. La Revista Estadounidense de Otología. Mayo de 1986; 7 (3): 176-182. Recuperado de <https://europepmc.org/article/med/3717308>

Zamora-Vega O, Gómez-Díaz RA, Delgado-Solís M. (2016). Asociación entre depresión e hipoacusia en pacientes con diabetes tipo 2. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2016;54(Suppl: 2):140-147. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/ims162e.pdf>

XIII. Anexos

Lista de anexos:

- 1.** Anexo 1. Declaración STROBE: lista de verificación de elementos que deben incluirse en informes de estudios de casos y controles.
- 2.** ANEXO 2: Declaración STROBE: lista de verificación de elementos que deben incluirse en informes de estudios transversales
- 3.** ANEXO 3: Declaración STROBE: lista de verificación de los elementos que deben incluirse en los informes de los estudios de cohortes
- 4.** ANEXO 4: Niveles de evidencia

Anexo 1. Declaración STROBE: lista de verificación de elementos que deben incluirse en informes de estudios de casos y controles

	Artículo No	Recomendación
Título y resumen	1	(a) Indique el diseño del estudio con un término de uso común en el título o en el resumen.
		(b) Proporcionar en resumen un resumen informativo y equilibrado de lo que se hizo y lo que se encontró
Introducción		
Antecedentes / justificación	2	Explicar los antecedentes científicos y la justificación de la investigación que se informa.
Objetivos	3	Enunciar objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis pre especificada
Métodos		
Diseño del estudio	4	Presentar los elementos clave del diseño del estudio al principio del artículo.
Ajuste	5	Describir el entorno, las ubicaciones y las fechas relevantes, incluidos los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recopilación de datos.
Participantes	6	(a) Indique los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de determinación de casos y selección de controles. Dar la justificación para la elección de casos y controles.
		(b) Para estudios emparejados, proporcione los criterios de emparejamiento y el número de controles por caso
Variables	7	Defina claramente todos los resultados, exposiciones, predictores, posibles factores de confusión y modificadores de efectos. Dar criterios de diagnóstico, si corresponde
Fuentes de datos / medición	8 *	Para cada variable de interés, proporcione fuentes de datos y detalles de los métodos de evaluación (medición). Describir la comparabilidad de los métodos de evaluación si hay más de un grupo.
Parcialidad	9	Describa cualquier esfuerzo para abordar las posibles fuentes de sesgo.
Tamaño del estudio	10	Explique cómo se llegó al tamaño del estudio.
Variables cuantitativas	11	Explique cómo se manejaron las variables cuantitativas en los análisis. Si corresponde, describa qué agrupaciones se eligieron y por qué
	12	(a) Describa todos los métodos estadísticos, incluidos los utilizados para controlar los factores de confusión

métodos de estadística		(b) Describa cualquier método utilizado para examinar subgrupos e interacciones.
		(c) Explique cómo se abordaron los datos faltantes.
		(d) Si corresponde, explique cómo se abordó la correspondencia de casos y controles
		(e) Describa cualquier análisis de sensibilidad.
Resultados		
Participantes	13 *	(a) Informar el número de personas en cada etapa del estudio, por ejemplo, números potencialmente elegibles, examinados para determinar la elegibilidad, confirmados como elegibles, incluidos en el estudio, completando el seguimiento y analizados
		(b) Explica las razones de la no participación en cada etapa.
		(c) Considere el uso de un diagrama de flujo
Datos descriptivos	14 *	(a) Proporcione las características de los participantes del estudio (por ejemplo, demográficas, clínicas, sociales) e información sobre exposiciones y posibles factores de confusión.
		(b) Indique el número de participantes con datos faltantes para cada variable de interés.
Datos de resultado	15*	Informe los números en cada categoría de exposición o medidas resumidas de exposición
Resultados principales	dieciséis	(a) Proporcione estimaciones no ajustadas y, si corresponde, estimaciones ajustadas por factores de confusión y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%). Aclare qué factores de confusión se ajustaron y por qué se incluyeron
		(b) Informe de límites de categoría cuando se categorizaron variables continuas
		(c) Si es relevante, considere traducir las estimaciones de riesgo relativo en riesgo absoluto para un período de tiempo significativo.

Otros análisis	17	Informar otros análisis realizados, por ejemplo, análisis de subgrupos e interacciones, y análisis de sensibilidad.
Discusión		
Resultados clave	18	Resumir los resultados clave con referencia a los objetivos del estudio.
Limitaciones	19	Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta las fuentes de posibles sesgos o imprecisiones. Analice la dirección y la magnitud de cualquier sesgo potencial

Interpretación	20	Dar una interpretación general cautelosa de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otra evidencia relevante.
Generalizabilidad	21	Discutir la generalizabilidad (validez externa) de los resultados del estudio.
Otra información		
Fondos	22	Indique la fuente de financiación y el papel de los financiadores del presente estudio y, en su caso, del estudio original en el que se basa el presente artículo.

*Proporcione información por separado para casos y controles.

Nota: Un artículo de explicación y elaboración analiza cada elemento de la lista de verificación y proporciona antecedentes metodológicos y ejemplos publicados de informes transparentes. La lista de verificación STROBE se utiliza mejor junto con este artículo (disponible gratuitamente en los sitios web de PLoS Medicine en <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine en <http://www.annals.org/>, y Epidemiología en <http://www.epidem.com/>). La información sobre la iniciativa STROBE está disponible en <http://www.strobe-statement.org>.

Nota: Se adjudicó un punto por cada ítem cumplido en cada artículo.

ANEXO 2: Declaración STROBE: lista de verificación de elementos que deben incluirse en informes de estudios transversales

	Artículo No	Recomendación
Título y resumen	1	(a) Indique el diseño del estudio con un término de uso común en el título o en el resumen.
		(b) Proporcionar en resumen un resumen informativo y equilibrado de lo que se hizo y lo que se encontró
Introducción		
Antecedentes / justificación	2	Explicar los antecedentes científicos y la justificación de la investigación que se informa.
Objetivos	3	Enunciar objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis pre especificada
Métodos		
Diseño del estudio	4	Presentar los elementos clave del diseño del estudio al principio del artículo.
Ajuste	5	Describir el entorno, las ubicaciones y las fechas relevantes, incluidos los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recopilación de datos.
Participantes	6	(a) Indique los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de selección de los participantes.
Variables	7	Defina claramente todos los resultados, exposiciones, predictores, posibles factores de confusión y modificadores de efectos. Dar criterios de diagnóstico, si corresponde
Fuentes de datos / medición	8 *	Para cada variable de interés, proporcione fuentes de datos y detalles de los métodos de evaluación (medición). Describir la comparabilidad de los métodos de evaluación si hay más de un grupo.
Parcialidad	9	Describa cualquier esfuerzo para abordar las posibles fuentes de sesgo.
Tamaño del estudio	10	Explique cómo se llegó al tamaño del estudio.
Variables cuantitativas	11	Explique cómo se manejaron las variables cuantitativas en los análisis. Si corresponde, describa qué agrupaciones se eligieron y por qué
métodos de estadística	12	(a) Describa todos los métodos estadísticos, incluidos los utilizados para controlar los factores de confusión
		(b) Describa cualquier método utilizado para examinar subgrupos e interacciones.
		(c) Explique cómo se abordaron los datos faltantes.
		(d) Si procede, describa los métodos analíticos teniendo en cuenta la estrategia de muestreo.

		(e) Describa cualquier análisis de sensibilidad.
Resultados		
Participantes	13 *	(a) Informar el número de personas en cada etapa del estudio, por ejemplo, números potencialmente elegibles, examinados para determinar la elegibilidad, confirmados como elegibles, incluidos en el estudio, completando el seguimiento y analizados (b) Explica las razones de la no participación en cada etapa. (c) Considere el uso de un diagrama de flujo
Datos descriptivos	14 *	(a) Proporcione las características de los participantes del estudio (por ejemplo, demográficas, clínicas, sociales) e información sobre exposiciones y posibles factores de confusión. (b) Indique el número de participantes con datos faltantes para cada variable de interés.
Datos de resultado	15*	Informar el número de eventos de resultado o medidas de resumen
Resultados principales	dieciséis	(a) Proporcione estimaciones no ajustadas y, si corresponde, estimaciones ajustadas por factores de confusión y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%). Aclare qué factores de confusión se ajustaron y por qué se incluyeron (b) Informe de límites de categoría cuando se categorizaron variables continuas (c) Si es relevante, considere traducir las estimaciones de riesgo relativo en riesgo absoluto para un período de tiempo significativo.
Otros análisis	17	Informar otros análisis realizados, por ejemplo, análisis de subgrupos e interacciones, y análisis de sensibilidad.
Discusión		
Resultados clave	18	Resumir los resultados clave con referencia a los objetivos del estudio.
Limitaciones	19	Discuta las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta las fuentes de posibles sesgos o imprecisiones. Analice la dirección y la magnitud de cualquier sesgo potencial
Interpretación	20	Dar una interpretación general cautelosa de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otra evidencia relevante.
Generalizabilidad	21	Discutir la generalizabilidad (validez externa) de los resultados del estudio.
Otra information		

Fondos	22	Indique la fuente de financiación y el papel de los financiadores del presente estudio y, en su caso, del estudio original en el que se basa el presente artículo.
--------	-----------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Proporcione información por separado para grupos expuestos y no expuestos.

Nota: Un artículo de explicación y elaboración analiza cada elemento de la lista de verificación y proporciona antecedentes metodológicos y ejemplos publicados de informes transparentes. La lista de verificación STROBE se utiliza mejor junto con este artículo (disponible gratuitamente en los sitios web de PLoS Medicine en <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine en <http://www.annals.org/>, y Epidemiología en <http://www.epidem.com/>). La información sobre la iniciativa STROBE está disponible en www.strobe-statement.org.

Nota: Se adjudicó un punto por cada ítem cumplido en cada artículo .

ANEXO 3: Declaración STROBE: lista de verificación de los elementos que deben incluirse en los informes de los estudios de cohortes

	Artículo No	Recomendación
Título y resumen	1	(a) Indique el diseño del estudio con un término de uso común en el título o el resumen.
		(b) Proporcionar en resumen un resumen informativo y equilibrado de lo que se hizo y lo que se encontró
Introducción		
Antecedentes / justificación	2	Explicar los antecedentes científicos y la justificación de la investigación que se informa.
Objetivos	3	Enunciar objetivos específicos, incluida cualquier hipótesis preespecificada
Métodos		
Diseño del estudio	4	Presentar los elementos clave del diseño del estudio al principio del artículo.
Ajuste	5	Describir el entorno, las ubicaciones y las fechas relevantes, incluidos los períodos de reclutamiento, exposición, seguimiento y recopilación de datos.
Participantes	6	(a) Indique los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de selección de los participantes. Describir métodos de seguimiento.
		(b) Para estudios emparejados, proporcione los criterios de emparejamiento y el número de expuestos y no expuestos
Variables	7	Defina claramente todos los resultados, exposiciones, predictores, posibles factores de confusión y modificadores de efectos. Dar criterios de diagnóstico, si corresponde
Fuentes de datos / medición	8 *	Para cada variable de interés, proporcione fuentes de datos y detalles de los métodos de evaluación (medición). Describir la comparabilidad de los métodos de evaluación si hay más de un grupo.
Parcialidad	9	Describa cualquier esfuerzo para abordar las posibles fuentes de sesgo.
Tamaño del estudio	10	Explique cómo se llegó al tamaño del estudio.
Variables cuantitativas	11	Explique cómo se manejaron las variables cuantitativas en los análisis. Si corresponde, describa qué agrupaciones se eligieron y por qué
métodos de estadística	12	(a) Describa todos los métodos estadísticos, incluidos los utilizados para controlar los factores de confusión
		(b) Describa cualquier método utilizado para examinar subgrupos e interacciones.
		(c) Explique cómo se abordaron los datos faltantes
		(d) Si corresponde, explique cómo se abordó la pérdida durante el seguimiento.

		(e) Describa cualquier análisis de sensibilidad.
Resultados		
Participantes	13 *	(a) Informar el número de personas en cada etapa del estudio, por ejemplo, números potencialmente elegibles, examinados para determinar la elegibilidad, confirmados elegibles, incluidos en el estudio, completando el seguimiento y analizados (b) Explica las razones de la no participación en cada etapa. (c) Considere el uso de un diagrama de flujo
Datos descriptivos	14 *	(a) Proporcione las características de los participantes del estudio (por ejemplo, demográficas, clínicas, sociales) e información sobre exposiciones y posibles factores de confusión. (b) Indique el número de participantes con datos faltantes para cada variable de interés. (c) Resuma el tiempo de seguimiento (por ejemplo, cantidad promedio y total)
Datos de resultado	15*	Informar el número de eventos de resultado o medidas de resumen a lo largo del tiempo
Resultados principales	Dieciséis	(a) Proporcione estimaciones no ajustadas y, si corresponde, estimaciones ajustadas por factores de confusión y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%). Aclare qué factores de confusión se ajustaron y por qué se incluyeron (b) Informe de los límites de las categorías cuando se categorizaron las variables continuas (c) Si es relevante, considere traducir las estimaciones de riesgo relativo en riesgo absoluto para un período de tiempo significativo.
Otros análisis	17	Informar otros análisis realizados, por ejemplo, análisis de subgrupos e interacciones, y análisis de sensibilidad.
Discusión		
Resultados clave	18	Resumir los resultados clave con referencia a los objetivos del estudio.
Limitaciones	19	Analice las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta las fuentes de posibles sesgos o imprecisiones. Discutir la dirección y la magnitud de cualquier sesgo potencial
Interpretación	20	Dar una interpretación general cautelosa de los resultados considerando objetivos, limitaciones, multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otra evidencia relevante.
Generalizabilidad	21	Discutir la generalizabilidad (validez externa) de los resultados del estudio.
Otra información		
Fondos	22	Indique la fuente de financiación y el papel de los financiadores del presente estudio y, en su caso, del estudio original en el que se basa el presente artículo.

*Proporcione información por separado para grupos expuestos y no expuestos.

Nota: Un artículo de explicación y elaboración analiza cada elemento de la lista de verificación y proporciona antecedentes metodológicos y ejemplos publicados de informes transparentes. La lista de verificación STROBE se utiliza mejor junto con este artículo (disponible gratuitamente en los sitios web de PLoS Medicine en <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine en <http://www.annals.org/>, y Epidemiología en <http://www.epidem.com/>). La información sobre la iniciativa STROBE está disponible en <http://www.strobe-statement.org>.

ANEXO 4: Niveles de evidencia

Niveles de Evidencia (GRADE)

Nivel	Descripción
Alto	Cuando se estima que más investigaciones es poco probable que vayan a mejorar el nivel de confianza del resultado estimado.
Moderado	Cuando se piensa que el desarrollo de más investigaciones pueden modificar el nivel del efecto estimado.
Bajo	Cuando se estima que el desarrollo de más investigaciones es muy probable que modifique el nivel de confianza del efecto estimado.
Muy bajo	Cuando la estimación del efecto es muy incierta.

Atkins D, Best D, Briss PA, for the GRADE working group et al (2004) Grading quality of evidence and strength of recommendations. BMJ 328:1490 (<http://www.bmj.com/cgi/content/full/328/7454/1490>)

Niveles de evidencia



Levels of evidence tomado de <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>