



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Odontóloga

**TEMA:**

**“USO DEL ÓXIDO NITROSO EN ODONTOLOGÍA”**

**Autora:** Nicol Esthefania Jara Gavidia

**Tutor:** Dra. Blanca Cecilia Badillo Conde

**Riobamba, Ecuador 2023**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Nicol Esthefania Jara Gavidia, con cédula de ciudadanía 0604221119, autora del trabajo de investigación titulado: “Uso del óxido nitroso en odontología”, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 10 de febrero 2023



Nicol Esthefania Jara Gavidia

C.I: 0604221119

### **CERTIFICADO DEL TUTOR**

El suscrito docente-tutor de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, **Dra. Dra. Blanca Cecilia Badillo Conde**, certifica que la señorita **Nicol Esthefania Jara Gavidia** con C.I: **060422111-9**, se encuentra apta para la presentación del proyecto de investigación: **“USO DEL ÓXIDO NITROSO EN ODONTOLOGÍA “** y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 10 de febrero en la ciudad de Riobamba del año 2023.

Atentamente,



Dra. Blanca Cecilia Badillo Conde

**DOCENTE - TUTOR DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

## PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: “USO DEL ÓXIDO NITROSO EN ODONTOLOGÍA” presentado por los Srta. Nicol Esthefania Jara Gavidia y dirigida por la Dra. Blanca Cecilia Badillo Conde, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito, se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

El cual Por lo expuesto:

Dra. Blanca Cecilia Badillo Conde

**Tutora**



Firma

Dr. Víctor Manuel Barragán Guillén

**Miembro del Tribunal**



Firma

Dr. Cristian David Guzmán Carrasco

**Miembro del Tribunal**



Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
Ext. 1133

Riobamba 14 de febrero del 2023  
Oficio N° 141-2022-2S-URKUND-CID-2023

**Dr. Carlos Alberto Albán Hurtado**  
**DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **Dra. Blanca Cecilia Badillo Conde**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 157583121	Uso del óxido nitroso en Odontología	Nicol Esthefania Jara Gavidia	6	x	

Atentamente,

CARLOS  
GAFAS  
GONZALEZ

Firmado digitalmente  
por CARLOS GAFAS  
GONZALEZ  
Fecha: 2023.02.14  
11:13:47 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González  
Delegado Programa URKUND  
FCS / UNACH  
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS



## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación, así como la culminación de este proceso académico se lo dedico a mi familia Marianela, Johnny, Jennyfer y Toby por su amor, comprensión y paciencia.

Un especial agradecimiento a Liz, Belén, Taly y Bangtan por ser mi soporte psicológico y emocional durante todo este proceso, al igual que a mi perseverancia y optimismo ya que a pesar de los obstáculos he logrado finalizar esta etapa.

Nicol Esthefania Jara Gavidia

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo por proporcionarme una excelente formación académica, ética y moral con la finalidad de obtener mi título profesional y poder insertarme en la sociedad como un ente productivo, a mi docente tutor Dra. Cecilia Badillo por su guía y orientador en la investigación y desarrollo de mi tesis, agradezco a mis maestros por impartir sus conocimientos con tanta dedicación y profesionalismo los mismos que los pondré en práctica con mucha responsabilidad.

Nicol Esthefania Jara Gavidia

# ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I.....	16
1. INTRODUCCIÓN .....	16
1.1. Planteamiento del problema .....	17
1.2. Justificación .....	18
1.3. Objetivos.....	19
1.3.1. Objetivo General.....	19
1.3.2. Objetivos Específicos.....	19
CAPÍTULO II.....	20
2.1. Salud Oral .....	20
2.2. Odontofobia .....	20
2.3. Sedación en odontología.....	21
2.4. Métodos de sedación .....	21
2.5. Niveles de sedación .....	22
2.5.1. Grado I: Sedación mínima o Ansiólisis .....	22
2.5.2. Grado II: sedación consciente .....	22
2.5.3. Grado III: sedación profunda .....	23
2.5.4. Grado IV: anestesia general .....	23
2.6. Óxido Nítrico.....	24
3. METODOLOGÍA .....	25
3.1. Tipo de investigación .....	25
3.1.1. Cualitativa .....	25
3.2. Diseño de la investigación.....	25
3.2.1. Descriptiva.....	25
3.2.2. Bibliográfica.....	25
3.3. Población .....	25
3.4. Muestra .....	25
3.5. Criterios de Inclusión y Exclusión .....	26
3.5.1. Criterios de inclusión: .....	26
3.5.2. Criterios de exclusión: .....	26
3.6. Técnicas e instrumentos .....	26

3.7. Análisis estadístico .....	26
3.8. Estrategia de Búsqueda .....	27
3.9. Tipo de estudio.....	27
3.9.1. Métodos, procedimientos y población .....	28
3.9.2. Instrumentos .....	29
3.9.3. Selección de palabras clave o descriptores .....	29
4. RESULTADOS DISCUSIÓN .....	31
4.1. Resultados de la valoración de artículos .....	31
4.1.1. Número de publicaciones por año .....	31
4.1.2. Número de publicaciones por ACC (Average Count Citation) y año de publicación	32
4.1.3. Número de artículos por factor de impacto (SJR) y promedio de ACC (Average Count Citation)	33
4.1.4. Porcentaje de artículos por cuartil .....	34
4.1.5. Porcentaje de artículos por Base de datos .....	35
4.1.6. Número de artículos por área y cuartil.....	36
4.1.7. Artículos por área y tipo de estudio.....	37
4.1.8. Frecuencia de artículos por año y base de datos.....	38
4.1.9. Artículos científicos según la base de datos.....	39
4.1.10. Lugar de procedencia de los artículos científicos .....	40
4.2. Resultados de la revisión bibliográfica .....	41
4.2.1. Uso del óxido nitroso en odontología .....	41
4.2.2. Requisitos para el uso del óxido nitroso .....	42
4.2.3. Protocolo para la administración del óxido nitroso .....	43
4.2.4. Beneficios del óxido nitroso.....	44
4.2.5. Otras consideraciones .....	45
4.3. Discusión .....	46
CAPITULO V.....	48
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	48
5.1. Conclusiones.....	48
5.2. Recomendaciones.....	49
BIBLIOGRAFÍA .....	50

8. ANEXOS.....	57
7.1 Anexo 1. Tabla de caracterización de artículos científicos escogidos para la revisión. ....	57
7.2 Anexo 2. Tabla de meta análisis utiliza para la revisión sistemática. ....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos.....	29
--	----

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Metodología con escala y algoritmo de búsqueda. ....	30
Gráfico 2. Número de publicaciones por año. ....	31
Gráfico 3. Número de publicaciones por ACC y año de publicación.....	32
Gráfico 4. Número de artículos por factor de impacto y promedio de ACC. ....	33
Gráfico 5. Porcentaje de artículos por cuartil. ....	34
Gráfico 6. Porcentaje de artículos por Base de datos.....	35
Gráfico 7. Número de publicaciones por área y cuartil. ....	36
Gráfico 8. Artículos por área y tipo de estudio.....	37
Gráfico 9. Frecuencia de artículos por año y bases de datos.....	38
Gráfico 10. Artículos científicos según la base de datos .....	39
Gráfico 11. Lugar de procedencia de los artículos científicos .....	40

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad recolectar y analizar publicaciones académicas mediante una revisión bibliográfica sobre el uso del óxido nitroso en odontología, teniendo como objetivo principal el valorar el uso del óxido nitroso en el área odontológica, en cuanto a la metodología aplicada en esta investigación fue descriptivo, de corte transversal y retrospectivo; inicialmente fueron seleccionados 75 artículos de diversas bases de datos, de los cuales tras una filtración en base a su factor de impacto SJR se trabajó con 53 artículos científicos. El óxido nitroso en el área odontológica se lo puede utilizar durante la sedación consciente mediante la inhalación de este gas junto al oxígeno en personas que padecen ansiedad, enfermedades limitantes, son poco colaboradores y principalmente en pacientes pediátricos, brindando una mejor experiencia durante el tratamiento dental que estos deban recibir; al utilizarlo junto a técnicas de anestesia local estas suelen tener un mayor efecto analgésico, cabe mencionar que este gas se lo puede utilizar para tratar malformaciones vasculares de la cavidad oral, leucoplasias o mucocelos mediante la crioterapia con el fin de evitar malestares post-operatorios. Concluyendo así que la sedación no es la única función que este gas cumple en el área odontológica, a pesar de ser la más utilizada debido a sus varios beneficios en cuanto a facilidad de tratamiento de pacientes de difícil manejo.

**Palabras clave:** Óxido nitroso, sedación consciente, niveles de sedación, odontofobia, miedo y ansiedad, miedo odontológico.

## **ABSTRACT**

The purpose of this research work was to collect and analyze academic publications through a bibliographic review on the use of nitrous oxide in dentistry, with the main objective of assessing the use of nitrous oxide in the dental area, in terms of the methodology applied in this research was descriptive, cross-sectional and retrospective; Initially, 75 articles from various databases were selected, of which, after filtering based on their SJR impact factor, 53 scientific articles were used. Nitrous oxide in the dental area can be used during conscious sedation by inhaling this gas together with oxygen in people who suffer from anxiety, limiting diseases, are uncooperative and mainly in pediatric patients, providing a better experience during dental treatment. that these should receive; When used together with local anesthesia techniques, these tend to have a greater analgesic effect. It is worth mentioning that this gas can be used to treat vascular malformations of the oral cavity, leukoplakia or mucocoeles through cryotherapy in order to avoid post-operative discomfort. Thus concluding that sedation is not the only function that this gas fulfills in the dental area, despite being the most used due to its various benefits in terms of ease of treatment of difficult-to-manage patients.

**Keywords:** Nitrous oxide, conscious sedation, sedation levels, odontophobia, fear and anxiety, dental fear.

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

El óxido nitroso ( $N_2O$ ) es un gas medicinal incoloro, inodoro, con un ligero sabor dulce, con propiedades analgésicas y sedativas. Este gas fue descubierto en 1772 por Joseph Priestley, 26 años después en el año 1798 que Humphrey Davy descubrió las propiedades analgésicas del óxido nitroso, al inhalarlo para combatir un dolor en uno de sus dientes, pero no fue hasta 1844 que el odontólogo Horace Wells continua con los estudios sobre las propiedades de este gas propiamente en el área odontológica, desde allí se empieza a desarrollar su uso en conjunto con otros elementos con el fin de mejorar su eficacia como un sedante. Es utilizado en varias especialidades médicas como en ginecológica en la cual se administra una pre-mezcla con concentraciones de 50% óxido nitroso/50% oxígeno porque el efecto sedante que se espera es de mayor duración, en cuanto al área odontológica su concentración es más baja debido a que la duración de esta es menor y la persona bajo estos efectos mantiene un nivel de conciencia en la que responde al contacto verbal durante todo el procedimiento, por ello es conocido como sedación consciente. <sup>(1-5)</sup>

La odontofobia es una aversión específica la cual genera temor, miedo y/o ansiedad ante los procedimientos odontológicos, en Estados Unidos se estima que el 75% de la población adulta experimenta un nivel de miedo al odontólogo entre leve a severo por tal motivo deciden posponer o evitar la atención odontológica; en Ecuador tras realizarse una investigación en el año 2017 dio como resultado que existe miedo y ansiedad en mayor medida frente a la práctica odontológica. <sup>(6-8)</sup>

El estudio de esta problemática se realiza con la finalidad de brindar un aporte tanto en el área académica como social mediante la exposición de los beneficios del uso del óxido nitroso en el tratamiento odontológico para que de esta forma el odontólogo se encuentre capacitado en el uso de este gas otorgando así una experiencia en la consulta más amigable para el paciente, esperando disminuir de esta forma el miedo y ansiedad que generan este tipo de tratamientos.

El presente proyecto de investigación corresponde a una revisión bibliográfica basado en la recopilación de artículos científicos y estudios relacionados al tema, que serán obtenidos de

bases de datos de relevancia académica de hasta máximo diez años de publicación, las mismas que serán escogidas bajo estrictos criterios de selección, para luego ser analizadas mediante un proceso de metaanálisis en relación con los objetivos planteados.

Para el desarrollo y fines del presente trabajo se valorará el uso del óxido nitroso en el área odontológica además de describir los niveles de sedación, identificar los requisitos e indicar el protocolo a seguir para su administración en la sedación consciente y los beneficios que esta conlleva.

### **1.1. Planteamiento del problema**

La aversión específica que provoca miedo y/o ansiedad frente a los procedimientos odontológicos se la conoce como odontofobia, la cual provoca que los individuos que la padecen eviten acudir a la consulta dental y cuando lo hacen se encuentran en un estado constante de tensión, nerviosismo, preocupación y experimentan una sensación de respuesta inminente de lucha o fuga asociada a la ansiedad que les genera la situación en la que se encuentran; por tal motivo no es de sorprenderse que la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que entre el 10% y el 15% de la población mundial atraviese un estado de ansiedad cuando debe acudir al dentista y que entre el 5% al 24% son niños y adolescentes.<sup>(1,6)</sup>

La ansiedad o el temor generado por un tratamiento dental puede ser generado en cualquier etapa de la vida de un individuo generando este tipo de emociones tanto en niños como en personas adultas frente a la consulta odontológica, sin mencionar la hipersensibilidad al dolor que pueden presentar dificultando en el tratamiento.<sup>(1)</sup> Estas emociones negativas suelen ser originadas por experiencias previas, ya que, si la primera experiencia en la consulta se torna negativa, la persona tiende a asociar las futuras experiencias de igual forma.<sup>(5)</sup>

En Estados Unidos se estima que el 75% de la población adulta experimenta un nivel de miedo al odontólogo entre leve a severo, en Europa, específicamente en Países Bajos un estudio indicó que la odontofobia ocupa el cuarto lugar dentro de los 10 miedos más comunes con un 24,3%, además la Asociación Dental Americana (ADA) estima que 35 s 50 millones de adultos debido a la ansiedad y miedo que presentan deciden posponer o evitar la atención odontológica.<sup>(7)</sup>

En Ecuador se realizó un estudio en el año 2017 sobre el miedo y la ansiedad en pacientes adultos que acuden a la atención odontológica en distintos centros de salud en la ciudad de Quito, dando como resultado que existe un 31% de miedo y un 38% de ansiedad asociada con la práctica odontológica a la que serían sometidos<sup>(8)</sup>. El problema que genera este miedo es que al posponer las citas o evitar acudir al odontólogo generan que el padecimiento que tienen se agrave provocando una mayor complejidad a la hora de tratar la afección provocando así un mayor grado de ansiedad en el paciente.

## **1.2. Justificación**

La presente investigación se la realizará con el fin de contribuir en el ámbito del manejo de la problemática que afronta las personas que tienen miedo de acudir al odontólogo por algún trauma generado, fomentando así la cultura de la sedación consciente como un elemento alternativo que permita al profesional abordar de manera eficiente a este tipo de pacientes sin generarles una mala experiencia al momento de la atención.

Lo que se busca aportar mediante el presente trabajo es con información de primera mano establecer las principales aplicaciones del óxido nitroso en los procedimientos odontológicos, junto a sus beneficios y protocolos a seguir para una adecuada administración.

La odontofobia es uno de los problemas más recurrentes dentro de la atención odontológica, sin distinguir sexo o edad, este miedo está relacionado con la ansiedad provocada a la incertidumbre que genera el procedimiento dental, al igual que lo pueden asociar con una mala experiencia previa, por tal motivo se opta por la utilización de métodos alternativos que creen un menor impacto psicológico en ellos.

Como ya se lo ha mencionado previamente, existe una tasa de alrededor del 15% de la población mundial que padecen un cierto nivel de ansiedad o miedo frente a la consulta odontológica, lo cual puede pasar desapercibido o ser ignorado por el odontólogo al no estar 100% capacitado para el adecuado tratamiento no solo odontológico si no psicológico de este tipo de pacientes.

Los beneficiarios directos de este proyecto serán los pacientes que padecen odontofobia o ansiedad dental, ya que podrán recibir una adecuada atención tanto odontológica como psicológica al evitar producir malas experiencias durante el tratamiento, siendo este menos

traumático para ellos. En cuanto a los beneficiarios indirectos serán los profesionales y estudiantes del área de odontología, los cuales serán favorecidos al contar con una alternativa para el manejo de pacientes odontopediátricos, odontofóbicos y poco colaborativos, al poseer información sobre el uso de este gas como un medio de sedación, sus beneficios y protocolo de administración.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

- Valorar el uso del óxido nitroso en el área odontológica

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Describir los niveles de sedación que se manejan en el uso del óxido nitroso en el área odontológica.
- Identificar los requisitos para el uso del óxido nitroso en el área odontológica
- Indicar el protocolo a seguir para la administración de óxido nitroso en la sedación consiente
- Establecer los beneficios del uso del óxido nitroso en el área odontológica

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Salud Oral

La salud oral ha sido promocionada desde la antigüedad, ya sea de forma verbal o escrita, como en el caso de los egipcios con sus papiros que describían la utilización de una especie de pasta dental para el cuidado de la cavidad oral. En las décadas recientes mediante varios estudios clínicos realizados se ha demostrado la importancia de mantener una buena salud oral al ser esta una de las claves para la prevención y/o control de algunas enfermedades sistémicas. De acuerdo con algunos datos epidemiológicos, la presencia de enfermedades orales es mayor en poblaciones con un estatus económico bajo y países en desarrollo, a esta problemática debemos añadir el componente psicológico de algunos pacientes que padecen odontofobia por lo que evitan acudir al odontólogo y realizarse tratamientos preventivos. <sup>(9)</sup>

#### 2.2. Odontofobia

La odontofobia es definida por la Sociedad Americana de Psiquiatría (APA) como “miedo y ansiedad por algo desagradable que va a ocurrir durante el tratamiento dental, lo que lleva a la persona a evitar o retrasar la atención odontológica”.<sup>(10)</sup> Este comportamiento conlleva un grave problema de salud pública ya que los pacientes que padecen este tipo de fobia, tienen una salud oral deficiente, provocando así en algunos de los casos la pérdida de dientes. Una de las consecuencias más comunes de esta aversión es una mayor cantidad de dientes cariados y con problemas periodontales, lo que produce que al acudir a la consulta sea en situaciones de emergencia aguda requiriendo, habitualmente, procedimientos más complicados y traumáticos que podríamos evitar con un tratamiento oportuno. <sup>(11)</sup>

La ansiedad es irracional, y el sentimiento percibido es una incapacidad para predecir o controlar eventos futuros”. Si el sentimiento es inducido por situaciones dentales, la ansiedad se considera como ansiedad dental (DA), esta suele manifestarse en mayor medida cuando los tratamientos dentales involucran la turbina o anestesia local al ser estos elementos los que provocan mayor angustia y temor en los pacientes<sup>(12-14)</sup>.

La ansiedad dental afecta a un número considerable de personas sin importar la edad, aunque los niños y adolescentes con este padecimiento pueden mostrar comportamientos poco colaborativos cuando se someten a un diagnóstico o tratamientos, que van desde inquietud hasta rabietas, en los casos más extremos, pueden rechazar el tratamiento incluso cuando experimentan un dolor mayor que podría aliviarse con la atención adecuada, como en el caso de las extracciones dentales que son consideradas como el tratamiento que más estrés y preocupación provoca, siendo esta situación una complicación tanto para el odontólogo como para el paciente ya que tienden a posponer o cancelar las citas o el tratamiento en sí<sup>(15-18)</sup>.

### **2.3. Sedación en odontología**

La sedación es un procedimiento en el cual se administrará ciertos fármacos con la finalidad de someter a la persona en un estado de somnolencia y relajación. Cuando se habla específicamente de sedación para procedimientos odontológicos, un común denominador que encontramos en los pacientes es el «miedo» a asistir al odontólogo, por lo que la sedación fuera de quirófano se ha convertido en una herramienta útil para el manejo de dichos pacientes en cada uno de los escenarios que la odontología ofrece, tales como odontopediatría, cirugía maxilofacial, periodoncia, implantología, endodoncia, limpiezas dentales e incluso para la realización de operatorias, de forma que los pacientes seas capaces de tolerar estos procedimientos de forma cómoda y segura para que continúe con el tratamiento y se logre una mejora en su salud oral<sup>(19)</sup>.

### **2.4. Métodos de sedación**

Se han descrito varios métodos para realizar la sedación mediante técnicas orales e inhalatorias, siendo las benzodiacepinas las más utilizadas en cuanto a los sedantes orales, particularmente el diazepam y el midazolam, en cuanto a la técnica por inhalación el agente más utilizado es el óxido nitroso más oxígeno<sup>(20)</sup>.

El método de sedación más común en la práctica odontológica es la sedación consciente debido a que por más que el procedimiento no tienda a producir un estímulo doloroso, ciertas personas pueden llegar a experimentar niveles de ansiedad altos, lo que genera una hipersensibilidad al dolor por lo cual se suele recurrir a este tipo de técnica.

## **2.5. Niveles de sedación**

La sedación debe entenderse como un proceso continuo que puede ir desde la ansiólisis o sedación mínima hasta una sedación profunda y eventualmente llegar a la anestesia general <sup>(2)</sup>.

Los profesionales involucrados en la administración de sedación deben ser capaces de reconocer el nivel de sedación actual de sus pacientes, tener los conocimientos adecuados para recuperarlos al nivel inicialmente planificado y las habilidades para manejar adecuadamente las complicaciones evitando o minimizando eventos adversos. La Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) ha definido los niveles de sedación de acuerdo a los siguientes parámetros <sup>(21)</sup>:

1. Respuesta a estímulos
2. Vía aérea
3. Ventilación espontánea
4. Función cardiovascular

### **2.5.1. Grado I: Sedación mínima o Ansiólisis**

Describe un estado inducido farmacológicamente que le permite al paciente tolerar un procedimiento desagradable, mientras mantiene una adecuada función cardiorrespiratoria y la capacidad de responder normalmente a la estimulación verbal o táctil. En este grado la sedación es mínima y tiene el menor impacto de seguridad sobre el paciente. Este nivel es el que menos requerimientos tiene para la seguridad del paciente<sup>(7,10,22-25)</sup>.

### **2.5.2. Grado II: sedación consciente**

Es una depresión de la conciencia inducida por drogas durante la cual los pacientes responden de forma intencionada a estímulos verbales, ya sea solo o acompañado de suaves estímulos táctiles, en pacientes mayores implica un estado interactivo, mientras que en los más jóvenes se espera un comportamiento acorde a su edad. No se requieren intervenciones para mantener la

vía aérea permeable y la ventilación espontánea es adecuada. La función cardiovascular esta usualmente mantenida<sup>(7,10,22-26)</sup>.

### **2.5.3. Grado III: sedación profunda**

Es un estado de depresión de la conciencia controlado-inducida por drogas durante la cual los pacientes no pueden ser despertados fácilmente, pero reacciona adecuadamente a estímulos repetidos y dolorosos. La habilidad de mantener la función respiratoria espontánea independientemente puede estar comprometida y la función cardiovascular usualmente está mantenida y puede haber una pérdida parcial o total de los reflejos protectores<sup>(7,10,22-26)</sup>.

### **2.5.4. Grado IV: anestesia general**

Es la pérdida de conciencia inducida por drogas de forma controlada, durante la cual los pacientes no responden ante la estimulación dolorosa. La capacidad de mantener la función ventilatoria independiente está a menudo comprometida por lo cual requieren ventiladores y la función cardiovascular igualmente puede ser afectada<sup>(7,10,22-26)</sup>.

La ansiólisis (sedación mínima) junto a la sedación consciente (sedación moderada) son las más utilizadas en odontología ya que durante estas el paciente es capaz de responder apropiadamente a los comandos verbales, su función cognitiva y coordinación no son afectadas al igual que las funciones respiratorias y cardiacas<sup>(27)</sup>.

La combinación del óxido nitroso junto al oxígeno provee un nivel de sedación moderada aunque en ciertos casos puede producir una sedación profunda al utilizar concentraciones del 70%, ya que produce un estado de depresión en el sistema nervioso central sin perder el contacto verbal durante todo el proceso de sedación, esta depresión reduce la ansiedad del paciente y le permite mantener la boca abierta, responder a comandos de voz y funciones protectoras como el reflejo laríngeo, aunque afectará en una medida leve a la memoria<sup>(1,20,28,29)</sup>.

El nivel de sedación se lo puede medir mediante la escala de sedación de Wilson: 1 completamente despierto, 2 somnoliento, 3 ojos cerrados, pero responde a órdenes y estímulos, 4 ojos cerrados y reacciona a estímulos físicos leves. 5 Ojos cerrados y no responde a estímulos físicos<sup>(30)</sup>

## 2.6. Óxido Nitroso

El Óxido Nitroso (N<sub>2</sub>O) fue descubierto en 1772 por el científico inglés Joseph Priestley, quien también descubrió el Oxígeno. En 1797, Sir Humphrey Davy lo denominó “gas de la risa”, fue el primero en notar sus efectos analgésicos pero no fue hasta 1844 cuando el odontólogo Horace Wells lo utilizó como un anestésico propiamente dicho al realizarse una exodoncia de un molar con gran éxito y desde entonces ha sido utilizado para aliviar el dolor y la ansiedad en los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos y odontológicos, ya que el óxido nitroso más oxígeno alivia la ansiedad sin efectos secundarios indeseados. <sup>(2)(25)(31)</sup>

Además se ha comprobado que el uso de óxido nitroso combinado a un anestésico local, tiene un efecto analgésico mayor, como se observó en el estudio realizado por Kushnir y colaboradores, en el cual combinaban la técnica anestésica local de bloqueo del nervio alveolar inferior más la técnica de sedación con óxido nitroso y oxígeno para el tratamiento de pulpitis irreversible obteniendo un resultado favorable, debido a que los estudios han reportado que el 30% del óxido nitroso es equivalente a 10-15mg de morfina aproximadamente. <sup>(32)</sup>

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo de investigación**

##### **3.1.1. Cualitativa**

La presente investigación tuvo un enfoque cualitativo porque se buscó adquirir información relevante para comprender el comportamiento de las variables haciendo uso de la información sobre el uso del óxido nitroso en Odontología y sus diferentes aspectos característicos.

#### **3.2. Diseño de la investigación**

##### **3.2.1. Descriptiva**

Es descriptiva porque se analizó las formas y atributos del uso del óxido nitroso en las áreas de la odontología en general.

##### **3.2.2. Bibliográfica**

Es bibliográfica debido a que requiere la revisión de información de diversas fuentes de investigativas como lo son: libros, revistas, periódicos, publicaciones científicas y demás para sustentar las variables de investigación y sostener los resultados reportados en el estudio.

#### **3.3. Población**

En el presente trabajo investigativo se incluirá investigaciones, publicaciones y demás estudios desarrollados en el contexto nacional e internacional que tengan relación con el uso del óxido nitroso en Odontología, para lo cual se utilizará varios motores de búsqueda como: PudMed, Elsevier, Scielo, LILACS, Redalyc, Dialnet y repositorios institucionales.

#### **3.4. Muestra**

El número aproximado de estudios sometidos a análisis mediante una muestra intencional no probabilística será de 80, en base a los criterios de selección.

### **3.5. Criterios de Inclusión y Exclusión**

#### **3.5.1. Criterios de inclusión:**

- Investigaciones afines a los descriptores y palabras clave relacionadas al tema.
- Investigaciones mundiales.
- Investigaciones actualizadas (10 años atrás)
- Investigaciones publicadas en revistas científicas
- Investigaciones disponibles en repositorios institucionales de educación superior y bases de datos científicas.
- Investigaciones publicadas en revistas con factor de impacto y con un índice moderado de promedio de conteo de citas.

#### **3.5.2. Criterios de exclusión:**

- Artículos con contenido de experimentación en animales.
- Publicaciones cuyo contenido no contribuya a los objetivos investigación.

### **3.6. Técnicas e instrumentos**

Análisis documental: técnica que a través de una guía de análisis documental permitirá obtener información sobre el comportamiento de la población objeto de estudio respecto al uso del óxido nitroso en Odontología.

Análisis de contenido: técnica que a través de una guía de análisis de contenido permitirá analizar y destacar información precisa respecto el uso del óxido nitroso en Odontología.

### **3.7. Análisis estadístico**

La información procedente del estudio será procesada a través del programa estadístico SPSS versión 27 donde se ingresarán los artículos encontrados, con su respectivo título, año de publicación y los principales aportes para posteriormente realizar un análisis sobre el uso del óxido nitroso en Odontología.

Este estudio se realizó a partir de una revisión de la literatura de artículos científicos sobre salud y odontología, difundidos por revistas indexadas, obtenidos a través de bases de datos como: PubMed, Elsevier, Scielo, Wiley, LILACS durante el periodo de los años 2012 hasta el año 2022, de manera sistematizada enfocados en la variable independiente (óxido nitroso), y las variables dependientes (uso en odontología).

### **3.8. Estrategia de Búsqueda**

La búsqueda sistemática de literatura se realizó a través del método de análisis y observación.

El presente estudio se construyó a partir de una revisión bibliográfica, con el objetivo de sintetizar información a través de la revisión sistemática de la literatura, mediante la recolección de información de diferentes bases de datos científicas, antes indicadas. Se seleccionaron los artículos científicos en base a los criterios de exclusión e inclusión, que cumplan con un promedio de conteo de citas mayor a 1,5 (ACC) y también que las revistas de divulgación de los mismos se encuentren ubicadas con un factor de impacto en el ranking Scimago (SJR).

El impacto de la revista de publicación del artículo fue primordial al momento de optar por el contenido del texto para realizar la investigación respectiva y que se cumplan los objetivos planteados.

### **3.9. Tipo de estudio**

Estudio descriptivo: mediante este estudio se analizó, estableció e identificó las formas de uso del óxido nitroso en odontología, empleando herramientas de clasificación para reunir y organizar la información adquirida de los artículos científicos, es por ello que los resultados se encaminan a establecer las variables.

Estudio transversal: se estudió e inspeccionó información y valores orientados al uso del óxido nitroso en odontología mediante artículos científicos con un intervalo de tiempo de diez años y que sean validados.

Estudio retrospectivo: se incluyó toda aquella información destacada sobre el uso del óxido nitroso en odontología basándose en artículos científicos.

### **3.9.1. Métodos, procedimientos y población**

Los artículos fueron escogidos considerando los criterios de exclusión e inclusión, junto al Average Count Citation (ACC), el cual define un promedio de número de citas de los artículos y el año de publicación, esto define el nivel de excelencia del artículo. Para evaluar el factor de impacto de las revistas en donde fueron publicados los artículos se recurrió a la utilización de Scimago Journal Ranking (SJR), en el cual los artículos se disponen en cuatro cuartiles, siendo Q1 el que señala el valor más alto, Q2 determina el segundo valor alto, Q3 expresa el tercer valor alto y Q4 señala el valor de ubicación de las revistas. La excelencia e impacto del artículo es la parte fundamental para realizar la revisión de la literatura, y el subsiguiente análisis.

La indagación primaria expuso como resultado un conteo de 2830 artículos, luego de aplicarse los criterios de exclusión e inclusión hubo un resultado de 1960 artículos los cuales se redujeron a 140 mediante el análisis de sus resúmenes y pertinencia al tema con las palabras clave Óxido nitroso, sedación consciente, niveles de sedación, odontofobia, miedo y ansiedad, miedo odontológico. En base a los criterios fueron seleccionados 75 artículos, para subsiguientemente, realizar la selección basada en el conteo de citas, usando ACC, este implica una fórmula que ayuda a medir el grado de impacto del artículo, basándose en las citas realizadas en Google Scholar, para posteriormente dividir para los años de validez del artículo a partir de su divulgación, en la presente revisión el promedio ACC mínimo es de 1,5.

Mediante el ACC se obtuvieron 62 artículos válidos, de ellos se consideró además la ubicación en cuartiles de las respectivas revistas, filtrando un total de 53 publicaciones las cuales se usaron para el estudio, además se utilizará referentes bibliográficos para el componente complementario del proceso investigativo en los aspectos conceptuales.

### 3.9.2. Instrumentos

- Matriz para revisión bibliográfica
- Lista de cotejo

### 3.9.3. Selección de palabras clave o descriptores

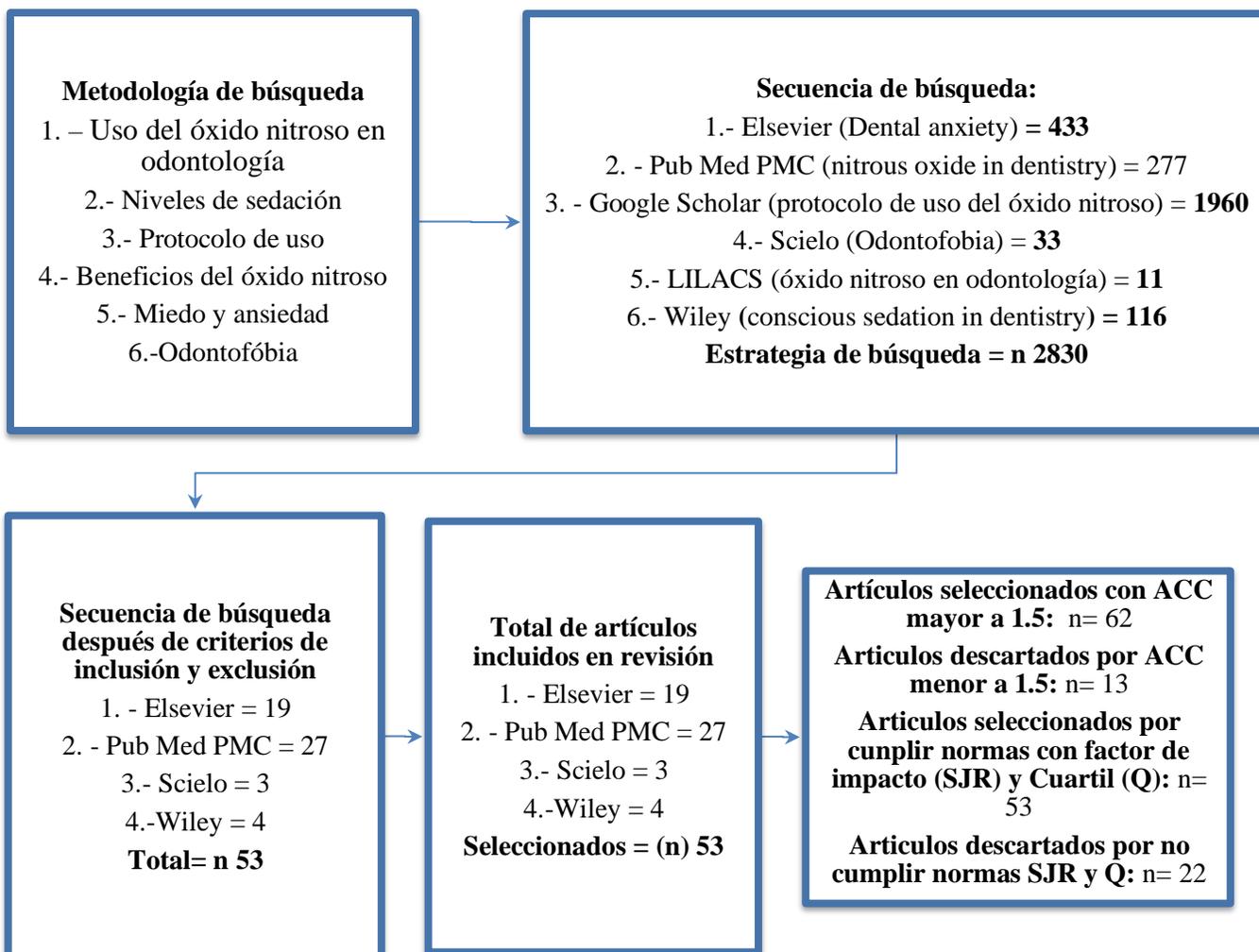
Descriptores de búsqueda: se usaron los términos: óxido nitroso, sedación consciente, odontofobia, miedo y ansiedad, uso en odontología, protocolo de uso, niveles de sedación, beneficios, requisitos para el uso, nitrous oxide, conscious sedation, odontophobia, fear and anxiety, use in dentistry, use protocol, sedation levels, benefits, requirements for use

En la revisión de la información se usaron operadores lógicos: AND, IN, los que junto con las palabras clave ayudaron a la selección de artículos útiles para la investigación

**Tabla 1.** Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos.

FUENTE	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA
Google Scholar	Uso del óxido nitroso en odontología Use of nitrous oxide in dentistry
	Odontofobia Odontophobia Protocolo de uso de óxido nitroso en odontología Nitrous oxide use protocol Requisitos para el uso de óxido nitroso Requeriments for nitrous oxide use
PubMed (PMC)	Uso del óxido nitroso en odontología Use of nitrous oxide in dentistry
	Fear and anxiety in dentistry Conscious sedation
Elsevier	Uso del óxido nitroso en odontología Use of nitrous oxide in dentistry
	Miedo y ansiedad Fear and anxiety in dentistry Niveles de sedación
Scielo	Uso del óxido nitroso en odontología Sedación consciente
Wiley	Uso del óxido nitroso en odontología Use of nitrous oxide in dentistry
LILACS	Uso del óxido nitroso en odontología Beneficios del óxido nitroso

**Gráfico 1. Metodología con escala y algoritmo de búsqueda.**



El total de artículos para el estudio en base a los criterios de selección fue de tipo intencional no probabilística y se enfoca en métodos inductivos y deductivos mediante el análisis, la interpretación y la comprensión de artículos científicos extraídos de la base de datos para el período 2012 - 2022 en función de la variable independiente. (uso odontológico) y dependencia (óxido de nitrógeno).

Se implementaron los procedimientos de recolección de datos e información utilizados para lograr los objetivos elaborar y utilizar la información tablas de evaluación y matrices de caracterización.

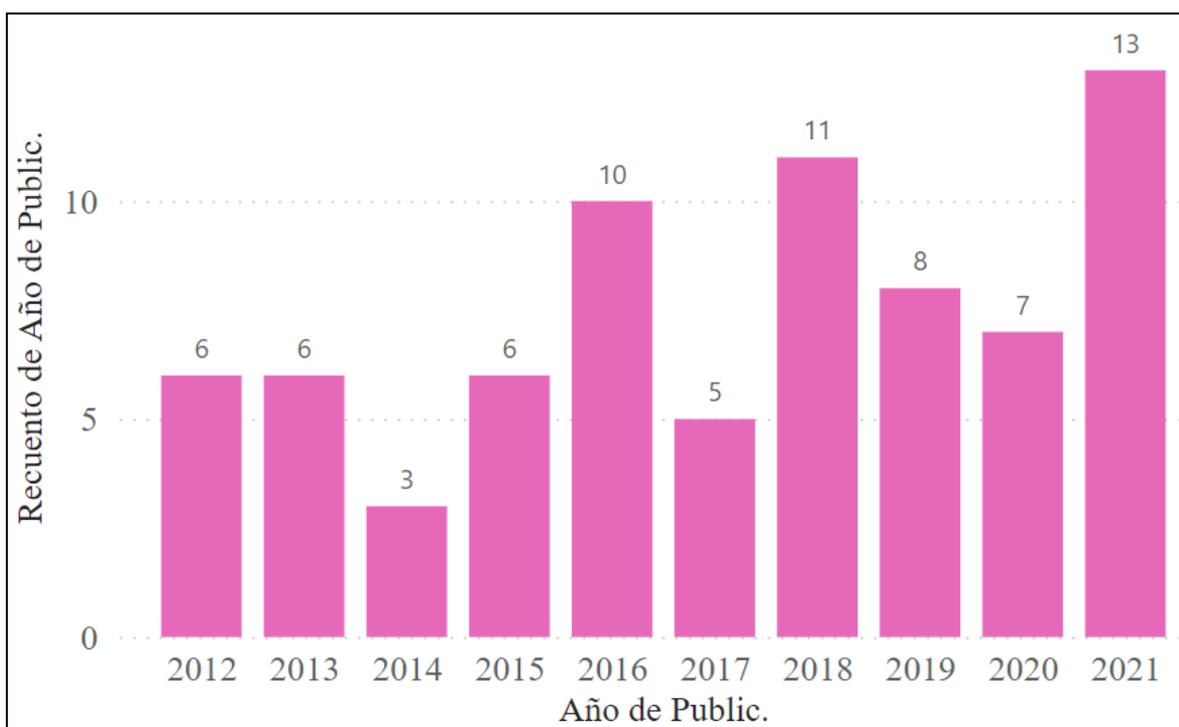
## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados de la valoración de artículos

#### 4.1.1. Número de publicaciones por año

Se puede apreciar que el mayor número de publicaciones fueron realizadas en el año 2021 con 13 artículos, seguido por los años 2018 y 2016 con 11 y 10 publicaciones respectivamente, los años restantes muestran una tendencia de al menos 3 artículos publicados.

**Gráfico 2.** Número de publicaciones por año.

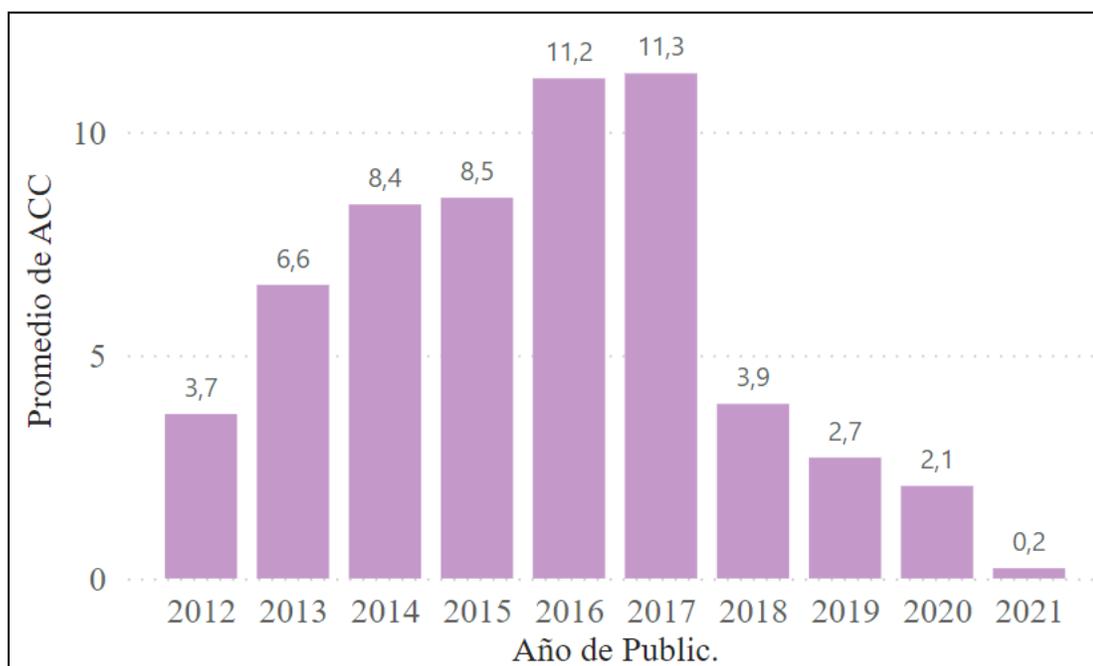


Fuente: Revisión general de artículos procesado en Power BI.

#### 4.1.2. Número de publicaciones por ACC (Average Count Citation) y año de publicación

Se observa la frecuencia de los artículos científicos según el promedio del conteo de citas (ACC) y el año de publicación, ubicando a los años 2017 y 2016 con los índices más altos de ACC con 11,3 y 11,2 respectivamente y siendo el año 2021 el cual presenta un número menor de ACC con tan solo 0,20. La frecuencia de publicación indica como estas publicaciones fueron tomadas como referencia por otros autores, por lo que el tema tuvo buena connotación en los años de mayor promedio de citas.

**Gráfico 3.** Número de publicaciones por ACC y año de publicación.



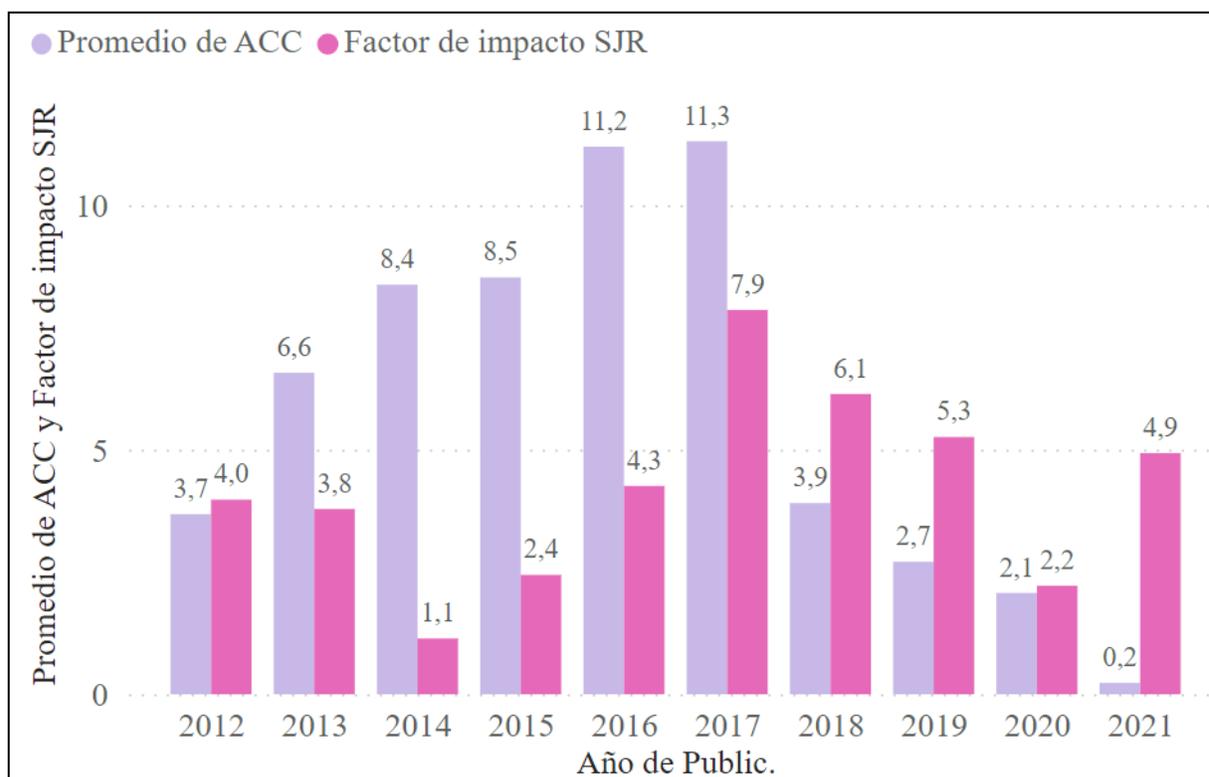
Fuente: Revisión general de artículos procesado en Power BI.

Elaborado por: Nicol Esthefania Jara Gavidia

#### 4.1.3. Número de artículos por factor de impacto (SJR) y promedio de ACC (Average Count Citation)

Respecto al número de artículos por factor de impacto SJR y el promedio de ACC, se puede observar que la mayoría de artículos se encuentran ubicados en las revistas con factor de impacto en referencia al área de investigación, en el cual resalta el año 2017 por las publicaciones en revistas con 7,9 de índice de impacto y 11,3 de promedio de ACC, seguido del año 2018 con 6,1 de factor de impacto y 3,9 de promedio de ACC, siendo así el año 2014 el que presenta el factor de impacto más bajo con un 1,1 pero con un buen promedio de ACC siendo este 8,4.

**Gráfico 4.** Número de artículos por factor de impacto y promedio de ACC.



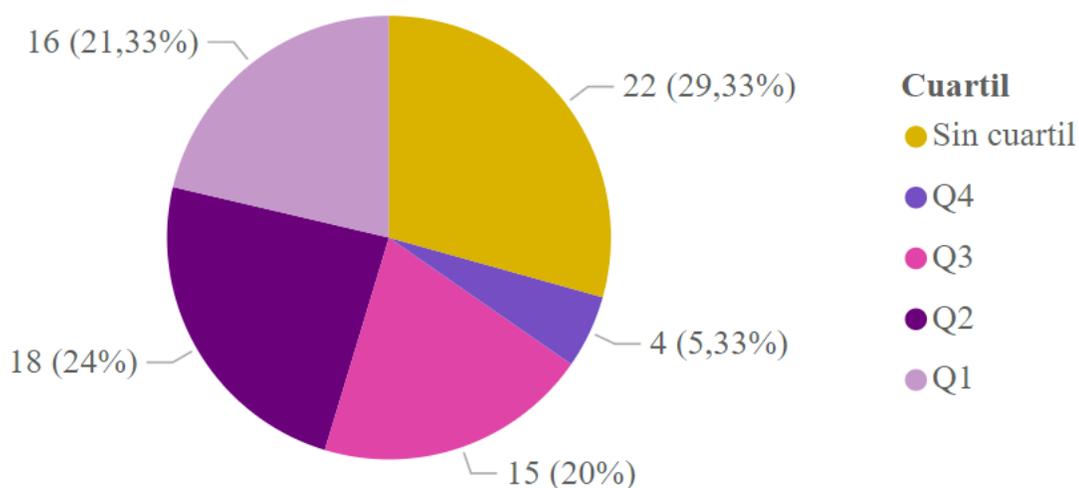
Fuente: Revisión general de artículos procesado en Power BI.

Elaborado por: Nicol Esthefania Jara Gavidia

#### 4.1.4. Porcentaje de artículos por cuartil

El mayor porcentaje de artículos (29,33%) corresponde revistas científicas que no cuentan con un cuartil, seguido por el 24% que representa a los artículos publicados en revistas con cuartil Q2, las publicaciones realizadas en revistas con cuartil Q1 corresponden al 21,33% mientras que el número de porcentaje menor son las correspondientes al cuartil Q4.

**Gráfico 5.** Porcentaje de artículos por cuartil.



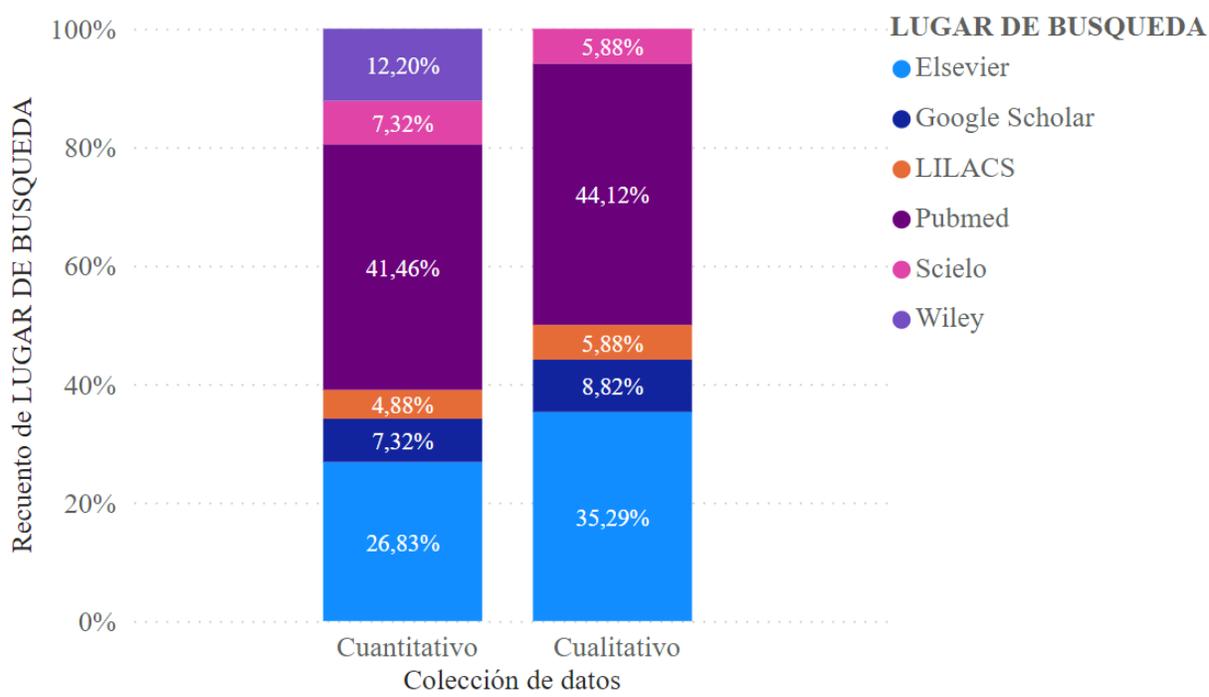
Fuente: Revisión general de artículos procesado en Power BI.

Elaborado por: Nicol Esthefania Jara Gavidia

#### 4.1.5. Porcentaje de artículos por Base de datos

La base de datos de mayor procedencia de artículos corresponde a Pubmed tanto en la publicaciones de característica cuantitativa como cualitativa con un porcentaje de 41,46% y 44,12% respectivamente, en cuanto a la base de datos Elsevier fue la segunda más utilizada en artículos cualitativos 44,12% y cuantitativos 41,46%, Wiley fue la única base de datos con artículos cuantitativos representando el 12,20%, finalmente LILACS fue la base de datos con menor porcentaje en ambas características con un 5,88% de enfoque cualitativo y el 4,88% cuantitativo.

**Gráfico 6.** Porcentaje de artículos por Base de datos.



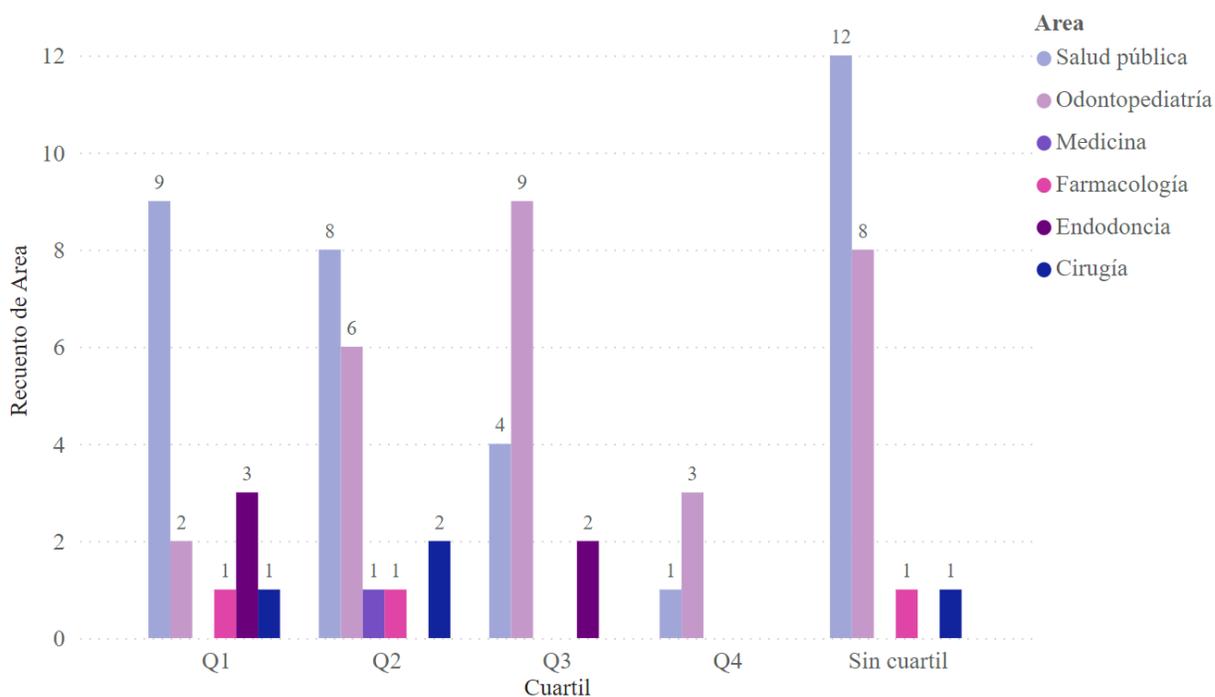
Fuente: Revisión general de artículos procesado en Power BI.

Elaborado por: Nicol Esthefania Jara Gavidia

#### 4.1.6. Número de artículos por área y cuartil.

Se observa que los artículos relacionados al área de Salud Pública están presentes en todas las revistas con cuartil 1 hasta aquellas sin cuartil, siendo estas últimas las que cuentan con un mayor número de artículos (12), el campo de la odontopediatría contiene publicaciones con cuartil y sin este, siendo Q3 el que posee un total de 9. En el aspecto de la Medicina se ubica con menor número de publicaciones con tan solo una publicación en el cuartil Q2, el cuartil Q4 es el que tiene menos número de publicaciones tiene en el área de Salud Pública y 3 en Odontopediatría.

**Gráfico 7.** Número de publicaciones por área y cuartil.

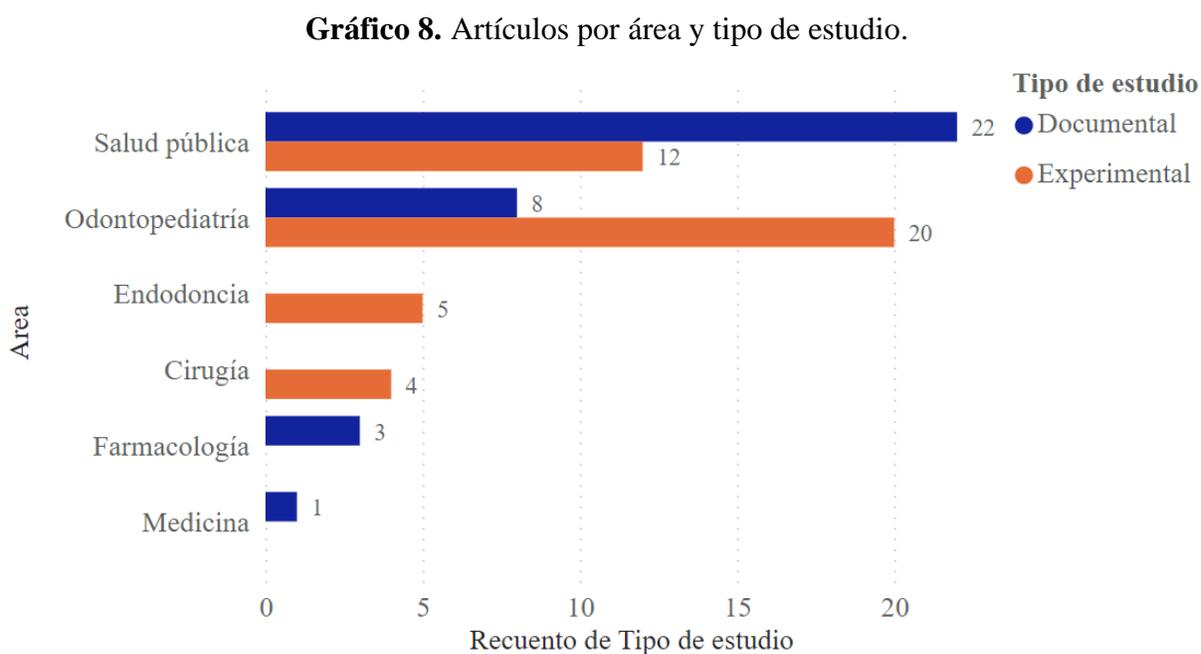


Fuente: Revisión general de artículos procesado en Power BI.

Elaborado por: Nicol Esthefania Jara Gavidia

#### 4.1.7. Artículos por área y tipo de estudio.

Se puede observar que 22 artículos del área de Salud Pública son de tipo documental y cuenta con 12 publicaciones del tipo experimental, dentro del área de odontopediatría la mayoría de sus artículos son experimentales y tan solo 8 documentales, en cuanto al área de endodoncia y cirugía sus artículos son netamente experimentales con un número de 5 y 4 respectivamente, el área de farmacología cuenta con 3 artículos de tipo documental al igual que Medicina con un solo artículo..



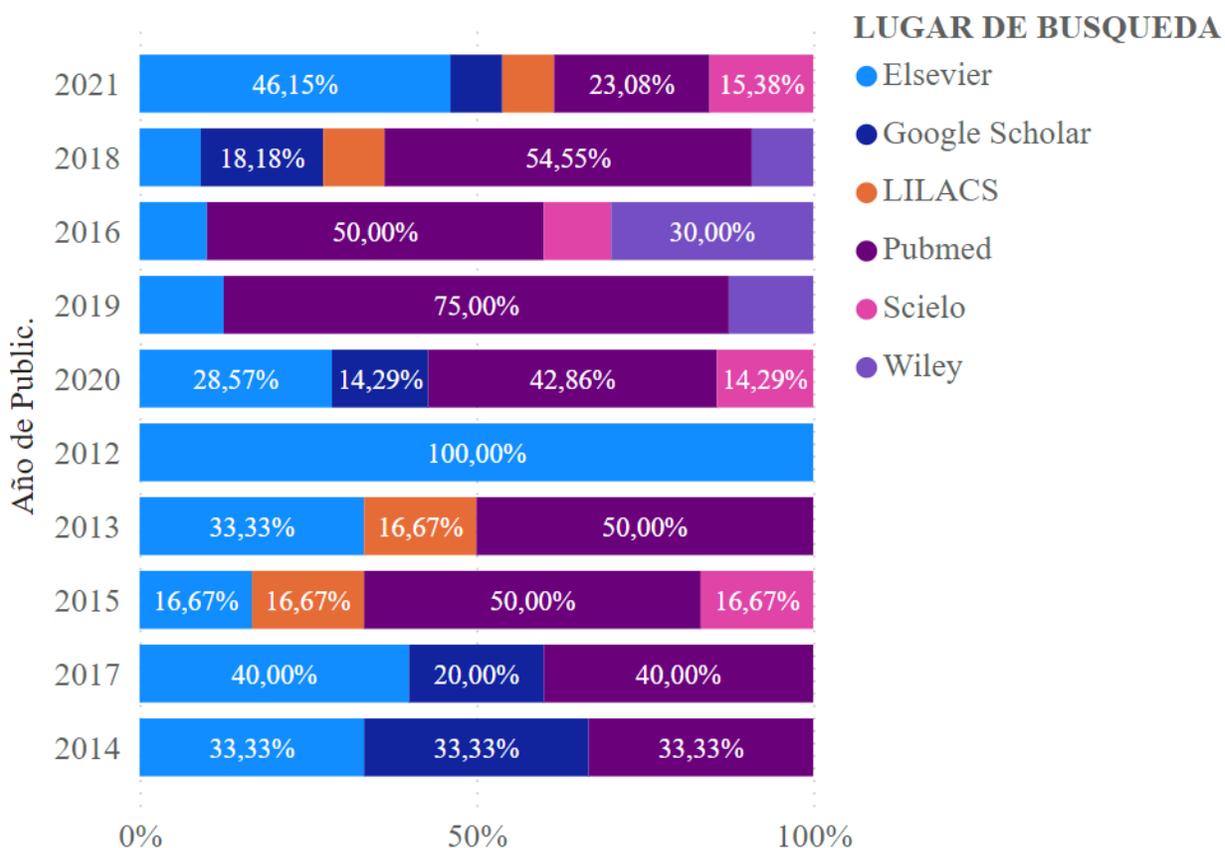
Fuente: Revisión general de artículos procesado en Power BI.

Elaborado por: Nicol Esthefania Jara Gavidia

#### 4.1.8. Frecuencia de artículos por año y base de datos

Se puede observar que los artículos provenientes de Elsevier corresponden a todos los años en el rango desde 2012 hasta 2021, recalcando que es el único lugar de búsqueda durante el año 2012, Pubmed al igual que Elsevier está presente en todos los años ya mencionados, siendo el lugar de búsqueda más utilizado en el año 2019 con 75%, en cuanto a Wiley tan solo está presente en los años 2016, 2018 y 2019 con una frecuencia de 30% en el primer año.

**Gráfico 9.** Frecuencia de artículos por año y bases de datos



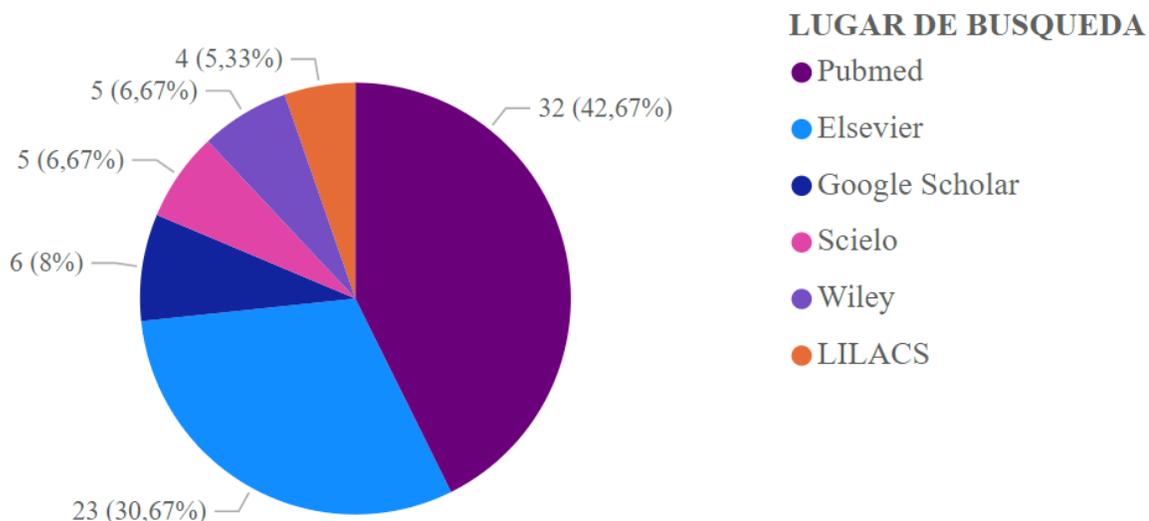
Fuente: Revisión general de artículos procesado en Power BI.

Elaborado por: Nicol Esthefania Jara Gavidia

#### 4.1.9. Artículos científicos según la base de datos

Las bases de datos más utilizada en esta investigación fue Pubmed con 32 artículos que representan el 42,67%, Elsevier con 23 publicaciones correspondientes al 30,67% y LILACS con 4 artículos igual al 5,33% que fue la base de datos menos utilizada en este estudio.

**Gráfico 10.** Artículos científicos según la base de datos



Fuente: Revisión general de artículos procesado en Power BI.

Elaborado por: Nicol Esthefania Jara Gavidia

#### 4.1.10. Lugar de procedencia de los artículos científicos

Los artículos utilizados para esta investigación fueron obtenidos de diferentes partes del mundo como se puede observar en la gráfica, destacando que la mayoría de ellos provienen de Estados Unidos, Brasil, India y Reino Unido siendo estos los principales países con publicaciones relacionadas al tema y en menor cantidad países como Argentina, Arabia Saudita, Dinamarca y Colombia entre otros.

**Gráfico 11.** Lugar de procedencia de los artículos científicos



Fuente: Revisión general de artículos procesado en Power BI.

Elaborado por: Nicol Esthefania Jara Gavidia

## **4.2. Resultados de la revisión bibliográfica**

### **4.2.1. Uso del óxido nitroso en odontología**

El óxido nitroso se lo ha utilizado como sedante desde 1844 cuando Wells publicó sobre sus beneficios en la práctica quirúrgica.<sup>(33)</sup> Es utilizado como un agente sedante debido a que su administración se considera como una técnica segura de sedación inhalatoria consciente en la práctica odontológica, se utiliza en casos de pacientes que sufren de ansiedad inducido por el tratamiento dental, el uso de este gas ayuda a reducir el miedo, la ansiedad y el estrés fisiológico y psicológico, provocando un estado de relajación, generando así una experiencia positiva durante la administración de la anestesia local, sin olvidar que permite un estado de sedación moderado en el cual el paciente y el odontólogo mantienen una comunicación <sup>(5,20,26,29,34-38)</sup>.

Es recomendada como primera línea en el caso de técnicas de sedación en odontopediatría en pacientes que no toleran los procedimientos dentales, presentan problemas de comportamiento, son poco colaborativos, padecen fobia a las agujas, necesitan tratamientos extensos y/o presentan ansiedad, debido a sus propiedades anestésicas, ansiolíticas y sedativas con el fin de aliviar el miedo y ansiedad que presentan, asimismo guiar al niño a ser colaborador, creando una actitud positiva frente a la atención odontológica, sin mencionar que es preferible la sedación consciente antes que la anestesia general<sup>(1,10,18,24,28,30,39-45)</sup>.

Además de ser utilizado en el área de odontopediatría como ya se ha mencionado, es de gran ayuda debido a que permite determinar el tiempo de acción en relación con el tiempo de tratamiento, en pacientes con discapacidades intelectuales combinándolo con terapia conductual y aliviando el estrés en personas con parálisis cerebral, al igual que reduce eventos adversos peri-operatorios en aquellos que padecen enfermedades crónicas<sup>(46-50)</sup>.

Se lo utiliza para incrementar el éxito de sedación de la administración de anestésico local, por ejemplo al utilizarlo junto a una técnica anestésica como el bloqueo del nervio alveolar inferior, incrementa el efecto analgésico en los pacientes como se ha visto en casos de pulpitis irreversibles hasta en un 50%<sup>(32,51-54)</sup>.

Se lo puede utilizar en combinación con otros analgésicos o medicamentos orales para un mejor efecto sedante, como el propofol el cual es un sedante intravenoso de corta duración y en combinación con el óxido nitroso se han obtenido buenos resultados<sup>(55-58)</sup>.

El óxido nitroso además de ser utilizado como un agente sedante se lo puede utilizar en la crioterapia de lesiones benignas de la cavidad oral como son mucocelos, malformaciones vasculares o leucoplasias orales<sup>(59)</sup>.

#### **4.2.2. Requisitos para el uso del óxido nitroso**

Los requisitos con los que deben contar los pacientes que van a ser sometidos a este tipo de sedación son: No presentar enfermedades pulmonares obstructivas, no ser fármaco dependiente o ser propenso a cambios emocionales severos, evitar su uso durante el primer trimestre de embarazo, estar dentro de los grupos ASA I o ASA II, ser lo suficientemente maduro para cooperar y entender el procedimiento que se va a realizar, el nivel de ansiedad dental debe ser de leve a moderada. Antes del tratamiento el paciente debe firmar un consentimiento informado para la administración de óxido nitroso y todo documento sobre el procedimiento, posibles reacciones y complicaciones debe encontrarse en el historial del paciente<sup>(1,7,23,42)</sup>.

El personal que se encargará de la administración de este sedante deberá cumplir con ciertos requisitos como es el tener conocimientos y un certificado de primeros auxilios básicos y conocimientos avanzados en soporte vital cardiaco, cumplir con una capacitación sobre la enseñanza del control del dolor y la sedación, debe valorar al paciente en todo momento, nunca dejarlo solo y en lo posible contar con una persona adicional capacitada en primeros auxilios<sup>(1,23,24,27)</sup>.

En cuanto al equipo que se utiliza existen dos tipos de sistemas de suministro de este gas: portátiles y fijos. El sistema portátil cuenta con un yugo transportable conectado a tanques de oxígeno y óxido nitroso de 15Lb. Mientras que el sistema fijo está conectado mediante tuberías y utiliza tanques de 66 a 100Lb<sup>(34)</sup>.

El sistema utilizado en la práctica odontológica mezcla ambos gases (óxido nitroso/oxígeno) de acuerdo a la respuesta individual de cada paciente, ya que es la forma más segura de usarlo además de que la mezcla de estos gases es un requisito en Francia para poder administrar este

tipo de sedación inhalatoria, estas máquinas están diseñadas para un uso fácil y seguro ya que el odontólogo en algunos casos cumplirá con las funciones de anestesiólogo y operador<sup>(42,47)</sup>.

La presencia de un sistema de evacuación de gases anestésicos es esencial, además de un sistema de ventilación que garantice un cambio al menos de 6 a 7 cambios de aire/hora en el área<sup>(48)</sup>.

#### **4.2.3. Protocolo para la administración del óxido nitroso**

Previo a la sedación mediante óxido nitroso, se recomienda tener una comida ligera 2 horas antes de la administración de este gas, se debe seleccionar la talla adecuada de la máscara nasal y en caso de pacientes pediátricos se puede colocar un video sobre la colocación de la máscara para obtener una mayor aceptación y colaboración sin olvidar que estos deberán ser acompañados por un adulto<sup>(24,49)</sup>.

El protocolo indicado por guías clínicas a seguir para la administración del óxido nitroso es administrar el 100% de oxígeno mediante una máscara nasal durante 1 a 2 minutos, luego el óxido nitroso liberando una concentración del 10% con incrementos entre 5 y 10% hasta llegar a la sedación deseada, la cual suele ser entre el 30% al 50%. Generalmente se utiliza un caudal de 4 a 9 L/min. Al final del tratamiento el óxido nitroso se reducirá a 0% dejando que el paciente respire oxígeno al 100% durante 3-5 minutos, una vez el paciente responda normalmente será desconectado y se debe activar el sistema de evacuación de gases anestésicos después de su utilización o cuando se requiera. Durante el procedimiento los signos vitales deben ser monitorizados cada 10 minutos, al igual que al finalizar el tratamiento<sup>(1,5,7,23,36,40,48,50,54,56)</sup>.

Generalmente se utiliza una concentración del 50% de N<sub>2</sub>O en el área de odontopediatría, sin esperar ningún efecto adverso como náuseas, vómito, dolor de cabeza o mareos<sup>(29,45,46)</sup>.

Su efecto es rápido ya que empezará a actuar entre los 3 a 5 primeros minutos después de su administración, además de una recuperación rápida de sus efectos<sup>(20)</sup>.

La concentración del óxido nitroso no debe exceder el 70% (700,000 ppm) bajo ninguna circunstancia ya que el paciente debe recibir al menos 30% de oxígeno lo que equivale a 9% más que el disponible en el aire<sup>(10,34)</sup>.

Una concentración del 30-50% de óxido nitroso puede incrementar el éxito de la anestesia pulpar tanto en dientes permanentes como deciduos sin efectos adversos posteriores a su administración<sup>(32)</sup>.

#### **4.2.4. Beneficios del óxido nitroso**

El principal beneficio de la sedación con óxido nitroso es un paciente cooperativo y satisfecho. Además de permitir al paciente un estado de conciencia, manteniendo sus reflejos vitales al encontrarse bajo una sedación ligera<sup>(35,40,55)</sup>

Reduce el estrés, miedo y ansiedad tanto en niños como en adultos frente a la consulta odontológica<sup>(5,44)</sup>.

La persona puede controlar su nivel de dolor eligiendo cuando utilizar la máscara, lo cual puede reducir la percepción del dolor<sup>(4)</sup>.

El uso de la sedación mediante óxido nitroso es más seguro que la anestesia general<sup>(1)</sup>

El uso de esta técnica es fuertemente recomendada en pacientes intolerantes a la atención dental<sup>(3)</sup>.

Es un método eficaz en pacientes con trastorno del espectro autista<sup>(46)</sup>

No se presentan efectos adversos en la administración de N<sub>2</sub>O al 50% y en concentraciones mayores una población mínima puede presentar náuseas o mareos momentáneos<sup>(18,27,29)</sup>.

Aumenta el efecto analgésico del anestésico local en pacientes con pulpitis irreversible, facilitando así el procedimiento a realizarse<sup>(52,54)</sup>.

La sedación consciente es de gran ayuda en los niños ya que muchos de ellos tienden a rechazar la idea del uso de anestésicos locales, brindando así mediante este método una experiencia positiva para los niños en el área odontológica con efectos secundarios irrelevantes y una rápida acción del efecto sedante. <sup>(10,43,53,60)</sup>.

En el caso de la utilización del óxido nitroso en la criocirugía, este evita el dolor, la ansiedad y el malestar que producen otras técnicas como son cirugías mínimamente invasivas, electrocauterización, laser o terapia fotodinámica<sup>(59)</sup>.

Su efecto clínico aparece en pocos minutos y permite graduar la dosis de forma creciente así el profesional observará sus efectos clínicos<sup>(49)</sup>

#### **4.2.5. Otras consideraciones**

El abuso de óxido nitroso puede producir a largo plazo una potencial discapacidad neurológica permanente, además de que estudios realizados en humanos han demostrado que la exposición ocupacional al óxido nitroso en cantidades excesivas pueden generar una reducción en la fertilidad y abortos espontáneos, sin contar con el incremento al riesgo de enfermedades hepáticas, hemolíticas, neurológicas, renales, afección a la médula ósea, sistema inmunitario, y deterioro psicomotor<sup>(4,23,48,56)</sup>.

El óxido nitroso es absorbido por vía pulmonar y su eliminación es rápida debido a su baja solubilidad en sangre y tejidos lo que indican su rápido efecto analgésico y el rápido regreso a su estado inicial después de su retiro, al ser rápidamente eliminado puede causar una de saturación de O<sub>2</sub>, para prevenir esto se debe administrar 100% de oxígeno por un periodo de 3-5 minutos<sup>(3,47)</sup>.

El uso del óxido nitroso como técnica complementaria para cirugías no era relevante hasta 1950 ya que no se daba mucho valor a su uso en odontología y obstetricia en Alemania, de hecho hasta la actualidad se lo considera como algo ( "unüblich") "inusual"<sup>(61)</sup>.

Es uno de los métodos sedantes más utilizados en Estados Unidos refiriendo así su utilización entre 5 veces por semana pero en países poco desarrollados no es tan común esta práctica debido a su costo, siendo esta su mayor desventaja al igual que el equipo que se necesita y la preparación de los profesionales<sup>(10,20,44)</sup>.

En ocasiones la sedación solamente con óxido nitroso no es suficiente para ciertos pacientes ya que se mantienen en un estado constante de nerviosismo ya sea por la anestesia local, los instrumentos utilizados, el ruido, etc., por tal motivo se suele optar por una sedación más

profunda lo cual no es recomendable, debido a esto se ha señalado como alternativa el uso de gafas de realidad virtual (RV), videojuegos o ludoterapia para ayudar con la relajación<sup>(35,40)</sup>.

Todos los agentes sedantes y anestésicos generales son capaces de causar depresión respiratoria de manera dependiente de la dosis, y la intensidad de la depresión aumenta más fácilmente cuando se administran múltiples sedantes<sup>(22)</sup>.

Casos de hipoxia debido a la administración de N<sub>2</sub>O se puede dar cuando la concentración del gas es mayor al 70%<sup>(36)</sup>.

Estudios han demostrado que varias sesiones de terapia cognitiva conductual, relajación y el uso de sedación con N<sub>2</sub>O administradas por dentistas capacitados en esta técnica reducen la ansiedad y la evitación al tratamiento dental, este efecto se mantiene por largo tiempo<sup>(37)</sup>.

### **4.3. Discusión**

Sivaramakrishnan y Sridharan mencionan que el principal uso del óxido nitroso en el área odontológica es como un agente sedante debido a la seguridad que brinda durante este proceso, el mismo que es implementado en casos de personas que padecen ansiedad frente al tratamiento dental, fobia, discapacidades intelectuales y/o son poco colaborativos como hace mención De Moares y colaboradores, y al igual que Gutiérrez, coinciden en que esta técnica sedativa es usada con mayor frecuencia en los niños por sus efectos favorables sobre ellos tal cual se puede apreciar en el estudio de revisión bibliográfica sobre el uso del óxido nitroso en niños de 9 a 13 años realizado por este último, cuyos datos concuerdan con la presente investigación.<sup>(5,20,62)</sup>

Además, este gas combate malformaciones vasculares y mucocelos presentes en la cavidad oral mediante la crioterapia, como Farah CS y colaboradores, demuestran en los datos analizados de 31 pacientes que presentaban estas lesiones, al denotar un tratamiento exitoso del 95% en el caso de malformaciones vasculares y un 83,34% en mucocelos sin presentar complicaciones pos-operatorias ni dolor. Los estudios concuerdan en que este gas no solo se lo puede utilizar como método de sedación si no también. en la crioterapia como una alternativa para la eliminación de ciertas patologías.<sup>(51,52,59)</sup>

De Moares y colaboradores al igual que Sebastiani F. coinciden en que el mejor nivel de sedación y el más recomendado para realizar un tratamiento odontológico es el nivel de sedación moderada o grado II, ya que este al ser conocido como sedación consciente, permitir al individuo responder a estímulos verbales sin necesidad de intervención para mantener las vías aéreas permeables. <sup>(20,27)</sup>

Sebastiani F. considera que el personal que va a realizar este tipo de procedimiento debe contar con un conocimiento sobre sedación, manejo del dolor y primeros auxilios, además de valorar al paciente en todo momento y evitar dejarlo solo durante el procedimiento.<sup>(27)</sup> Sin importar el equipo que se utilice, es indispensable un sistema de evacuación de gases anestésicos debido al riesgo a largo plazo que puede producir el exceso de inhalación de este gas como se concuerda con la información obtenida de la investigación bibliográfica realizada por Zaffina.<sup>(48)</sup>

En cuanto al protocolo para su administración, la gran parte de los autores citados en la presente investigación concuerdan en que se administrará 100% de oxígeno durante 1-2 minutos posterior a ello se libera el óxido nitroso en una concentración del 10% el cual irá aumentando hasta llegar al 30 o como máximo 50%, y el oxígeno deberá disminuirse en porcentajes similares de acuerdo al incremento gradual de este gas, al finalizar se reducirá este al 0% permitiendo al paciente respira 100% de oxígeno durante 3-5 minutos como Galeotti hace alusión en su investigación en 472 pacientes pediátricos.<sup>(1)</sup>

Galeotti considera que este tipo de sedación es más segura que la anestesia general y su principal beneficio es que la persona mantiene cierto grado de conciencia durante el procedimiento, pero como Alkandari menciona la principal desventaja de esto es su alto costo a pesar de ser el método de sedación por elección en Estados Unidos.<sup>(1,44)</sup>

## CAPITULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- El uso del óxido nitroso en el área de odontología fue valorado mediante la recolección de artículos científicos publicados en los últimos años, los cuales indicaron que el principal uso de este gas es como un agente sedante, el cual se aplica comúnmente en pacientes pediátricos y en aquellos con ansiedad a la consulta odontológica, aunque también puede ser utilizado en la crioterapia.
- Los niveles de sedación van desde el grado I también conocido como ansiólisis en el que el sujeto mantiene sus funciones vitales y responde a estímulos verbales hasta el grado IV o sedación profunda en el cual el individuo necesitara ayuda de un profesional para controlar su respiración al encontrarse inconsciente. El nivel de sedación ideal en el tratamiento odontológico es el grado II, también conocido como sedación consciente, esta permitirá que el paciente responda a los comandos verbales y no pierda la consciencia durante el tratamiento, facilitando así el trabajo del profesional.
- Los requisitos que deben cumplir tanto el paciente, el personal y los equipos necesarios para esta práctica, son que el personal se encuentre capacitado en primeros auxilios, sin importar si el equipo es fijo o portátil el lugar deberá contar con un adecuado sistema de evacuación de gases anestésicos. Además, de seguir el protocolo establecido para su administración en la sedación consciente y no dejar solo en ningún momento al paciente que estará en continuo monitoreo de sus signos vitales.
- Los beneficios que brinda el uso del óxido nitroso en el área odontológica en el caso de la sedación es permitir al individuo un estado de conciencia, reducción del estrés, miedo y ansiedad tanto en niños como en adultos, además de dar una mayor seguridad que la aplicación de sedación profunda, sin contar con los efectos adversos mínimos que pueden llegar a presentarse. En cuanto a los beneficios en la crioterapia se encuentra que el dolor y malestar son imperceptibles y casi nulos.

## 5.2. Recomendaciones

- Se ha evidenciado la gran ventaja del óxido nitroso en pacientes con dificultades de conducta y miedo, por tanto, se recomienda que para estudios futuros se considere realizar ensayos clínicos con este tipo de pacientes de manera que se mejore la experiencia en el tratamiento odontológico.
- Se recomienda la indagación del manejo de la sedación clínica con otro tipo de fármacos y su respectiva comparación con el objeto de establecer características adaptables a cada tipo de pacientes.
- Dar a conocer a los estudiantes de odontología la utilidad del óxido nitroso en la sedación consciente, además de los protocolos a seguir y en qué casos utilizar esta técnica.
- Realizar clases o talleres teórico práctico sobre el uso del óxido nitroso con los estudiantes de odontología, para de esta forma ellos se encuentren más familiarizados con el equipo que se utiliza para esta práctica y las posibles complicaciones que se pueden dar.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Galeotti A, Bernardin A, D'Antò V, Ferrazzano GF, Gentile T, Viarani V, et al. Inhalation Conscious Sedation with Nitrous Oxide and Oxygen as Alternative to General Anesthesia in Precooperative, Fearful, and Disabled Pediatric Dental Patients: A Large Survey on 688 Working Sessions. *Biomed Res Int.* 2016;2016.
2. Yarzabal T, Alzate I, Mussini P. Óxido nitroso : uso en odontología Nitrous oxide : its use in dentistry. *Salud Mil.* 2018;37(2):46–54.
3. Fiorillo L. Conscious sedation in dentistry. *Med.* 2019;55(12):10–2.
4. Vallejo MC, Zakowski MI. Pro-Con Debate : Nitrous Oxide for Labor Analgesia. *Biomed Res Int.* 2019;2019.
5. Sivaramakrishnan G, Sridharan K. Nitrous oxide and midazolam sedation: A systematic review and meta-Analysis. *Anesth Prog.* 2017;64(2):59–65.
6. Garc CA, Rodr RA, Leimys K, Rodr P, Garc MA, Estomatol E. Odontofobia y su correlación con la salud bucal general y la enfermedad periodontal Odontophobia and its correlation with general oral health and periodontal disease Odontofobia e sua correlação com saúde bucal geral e doença periodontal. *Multimed Rev Médica Granma.* 2021;(25).
7. Ogle OE, Hertz MB. Anxiety Control in the Dental Patient. *Dent Clin North Am.* 2012;56(1):1–16.
8. Espinosa Torres EE, Pulla Mullo JE. Nivel de miedo y ansiedad en pacientes adultos, al acudir a la atención odontológica: en cuatro Centros de Salud Distrito 17D04 [Internet]. Universidad Central del Ecuador; 2017. Available from: [http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9690#:~:text=Se determinó que existe miedo,relacionadas a inyecciones o agujas.](http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/9690#:~:text=Se%20determinó%20que%20existe%20miedo,relacionadas%20a%20inyecciones%20o%20agujas.)
9. Fiorillo L. Oral health: The first step to well-being. *Med.* 2019;55(10):2–5.
10. Appukuttan DP. Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia:

Literature review. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2016;8:35–50.

11. Jacobo C. Manejo De La Fobia Y Ansiedad Dental Mediante La Utilización De La Sedación Consciente Inhalatoria En La Clínica Dental [Internet]. Universidad de León; 2018. Available from: <https://docplayer.es/148866000-Manejo-de-la-fobia-y-ansiedad-dental-mediante-la-utilizacion-de-la-sedacion-consciente-inhalatoria-en-la-clinica-dental.html>
12. Aljohani M, Ashley M, Alshammari FR, Yates J. Assessment of dental anxiety using modified dental anxiety scale among adults with cleft lip and / or palate. *Saudi Dent J* [Internet]. 2021;33(8):1078–83. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2021.04.005>
13. AlRatroot S, Alotaibi G, AlBishi F, Khan S, Ashraf Nazir M. Dental Anxiety Amongst Pregnant Women: Relationship With Dental Attendance and Sociodemographic Factors. *Int Dent J* [Internet]. 2021;0:1–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2021.05.007>
14. Lin C, Wu S, Yi C. Association between Anxiety and Pain in Dental Treatment : A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res*. 2016;(155).
15. Appukuttan D, Subramanian S, Tadepalli A, Kumar L. Dental Anxiety Among Adults : An Epidemiological Study in South India. *Am J Med Sci*. 2015;(1):13–8.
16. Seligman LD, Hovey JD, Chacon K, Ollendick TH. Dental anxiety : An understudied problem in youth. *Clin Psychol Rev*. 2017;55(June 2016):25–40.
17. Saatchi M, Abtahi M, Mohammadi G, Mirdamadi M, Sadaat E. The prevalence of dental anxiety and fear in patients referred to Isfahan Dental School, Iran. 2015;12(3):248–53.
18. Sohail S, Hicks S, Slaven J, Nitu M. Deep Sedation for Pediatric Dental Procedures : Is this a Safe and Effective Option? *J Clin Pediatr Dent*. 2016;40(2):156–60.
19. Suares Aguilar L. Sedación en Odontología. *Rev Mex anestesiología*. 2019;42:252–3.

20. de Moares MB, Barbier WS, Raldi FV, Nascimento RD, dos Santos LM, Loureiro Sato FR. Comparison of Three Anxiety Management Protocols for Extraction of Third Molars With the Use of Midazolam, Diazepam, and Nitrous Oxide: A Randomized Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019;77(11):2258.e1-2258.e8.
21. Leiva A. Anestesia Fuera De Pabellón. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2017;28(5):738–46. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.08.003>
22. Ouanounou A, Ng K, Chaban P. Adverse drug reactions in dentistry. *Int Dent J* [Internet]. 2020;70(2):79–84. Available from: <https://doi.org/10.1111/idj.12540>
23. Cooke M, Tanbonliong T. Sedation and Anesthesia for the Adolescent Dental Patient. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2021;65(4):753–73. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2021.07.004>
24. Nelson T, Nelson G. The Role of Sedation in Contemporary Pediatric Dentistry Pediatric dentistry Sedation Behavior guidance General anesthesia. *Dent Clin North Am.* 2013;57:145–61.
25. Ibarra P, Galindo M, Molano A, Niño C, Rubiano A, Echeverry P, et al. Recomendaciones para la sedación y la analgesia por médicos no anestesiólogos y odontólogos de pacientes mayores de 12 años. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2012;40(1):67–74.
26. Argueta R, Argueta R, Berlín A. Consideraciones básicas para el manejo del dolor en odontopediatría en la práctica diaria del cirujano dentista general y su relación de interconsulta con el anestesiólogo. *Rev la Soc Española del Dolor.* 2015;22(4):175–9.
27. Sebastiani FR, Dym H, Wolf J. Oral Sedation in the Dental Office. *Dent Clin NA* [Internet]. 2016;60(2):295–307. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2015.11.002>
28. Ashley P, Chaudhary M, Lourenco-Matharu L. Sedation of children undergoing dental treatment ( Review ). *Cochrane Database Syst Rev.* 2018;

29. Kharouba J, Somri M, Hadjittofi C, Jomana H, Sigalit B. Effectiveness and Safety of Nitrous Oxide as a Sedative Agent at 60% and 70% Compared to 50% Concentration in Pediatric Dentistry Setting. *J Clin Pediatr Dent.* 2020;44(1).
30. Peerbhay F, Elsheikhomer A. Intranasal Midazolam Sedation in a Pediatric Emergency Dental Clinic. *Anesth Prog.* 2016;63(16):122–30.
31. Padilla-Cáceres TC. Evaluación de signos vitales, conducta y nivel de sedación en pacientes no cooperadores bajo sedación consciente con óxido nitroso. *Rev Odontol Pediátrica.* 2019;17(2):14–21.
32. Kushnir B, Fowler S, Drum M, Nusstein J, Beck M. Nitrous oxide/oxygen effect on ianb injection pain and mandibular pulpal anesthesia in asymptomatic subjects. *Anesth Prog.* 2021;68(2):69–75.
33. Orr D. The Development of Anesthesiology in Oral and Maxillofacial Surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin NA* [Internet]. 2013;25(3):341–55. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.coms.2013.04.003>
34. Donaldson M, Donaldson D, Quarnstrom F. Nitrous oxide–oxygen administration When safety features no longer are safe. *J Am Dent Assoc* [Internet]. 2012;143(2):134–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2012.0123>
35. Zhang G, Hou R, Zhou H, Kong L, Ding Y, Qin R, et al. Improved sedation for dental extraction by using video eyewear in conjunction with nitrous oxide : a randomized , controlled , cross- over clinical trial. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012;113(2):188–92.
36. Inder V, Khinda S, Bhuria P, Khinda P, Kallar S, Brar GS. Comparative evaluation of diffusion hypoxia and psychomotor skills with or without postsedation oxygenation following administration of nitrous oxide in children undergoing dental procedures : A clinical study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2016;34(3):217–22.
37. Gordon D, Heimberg RG, Tellez M, Ismail AI. A critical review of approaches to the treatment of dental anxiety in adults. *J Anxiety Disord* [Internet]. 2013;27(4):365–78.

Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.janxdis.2013.04.002>

38. Likis FE, Andrews JC, Collins MR, Lewis RM, Seroogy JJ, Starr SA, et al. Nitrous Oxide for the Management of Labor Pain : *Anesth Analg*. 2014;118(1):153–67.
39. Gazal G, Musheer W, Zafar MS, Al-samadani KH. Pain and anxiety management for pediatric dental procedures using various combinations of sedative drugs : A review. *Saudi Pharm J* [Internet]. 2016;24(4):379–85. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsps.2014.04.004>
40. Guerrero F, Sanchis C, Onrubia X, Aspiazu K. Sedación consciente , inhalatoria y farmacológica , su efectividad en la reconducción de la conducta del paciente pediátrico en la consulta dental : estudio observacional de corte transversal. *Av Odontoestomatol*. 2020;36.
41. Pedersen RS, Bayat A, Steen NP, Jacobsson MB. Nitrous oxide provides safe and effective analgesia for minor paediatric procedures – a systematic review. *Dan Med J*. 2013;(June):1–8.
42. Yee R, Wong D, Chay PL, Wong V, Chng CK, Hosey MT. Nitrous oxide inhalation sedation in dentistry: An overview of its applications and safety profile. *Singapore Dent J*. 2019;39:11–9.
43. Arcari S, Moscati M. Nitrous oxide analgesic effect on children receiving restorative treatment on primary molars. *Eur J Paediatr Dent*. 2018;205–12.
44. Alkandari SA, Almousa F, Abdulwahab M, Boynes SG. Dentists ' and Parents ' Attitude Toward Nitrous Oxide Use in Kuwait. 2016;3006(16):8–16.
45. Ilasrinivasan, Setty J, Shyamachalam, Mendiretta P. A Comparative Evaluation of the Sedative Effects of Nitrous Oxide-oxygen Inhalation and Oral Midazolam – Ketamine Combination in Children. 2018;11(October):399–405.
46. Kuroiwa K, Harano N, Shigeyama-tada Y, Ono K, Watanabe S. Effects of inhalation sedation with nitrous oxide on intraoral senses. *Pediatr Dent J* [Internet]. 2021; Available

from: <https://doi.org/10.1016/j.pdj.2021.08.002>

47. Prud T, Rousselet M, Hyon I, Grall-bronnec M, Victorri-vigneau C. Assessment of an Equimolar Mixture of Oxygen and Nitrous Oxide : Effects in Pediatric Dentistry. *J Clin Pediatr Dent*. 2019;
48. Zaffina S, Lembo M, Gilardi F, Bussu A, Pattavina F, Tucci MG, et al. Nitrous oxide occupational exposure in conscious sedation procedures in dental ambulatories : a pilot retrospective observational study in an Italian pediatric hospital. *BMC Anesthesiol*. 2019;1–9.
49. Rodríguez H. Tratamientos farmacológicos y no farmacológicos para la ansiedad al tratamiento estomatológico Pharmacological and non-pharmacological treatments for anxiety to the dental treatment. 2016;53(4):277–90.
50. Lyne A, Johnson J, Baldwin D. Reaction times of children having nitrous oxide inhalation sedation for dental procedures. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 2019;0(0):0. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s40368-019-00433-9>
51. Stentz D, Drum M, Reader A, Nusstein J, Fowler S, Beck M. Effect of a Combination of Intranasal Ketorolac and Nitrous Oxide on the Success of the Inferior Alveolar Nerve Block in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis : A Prospective ,. *J Endod* [Internet]. 2017;1–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.09.011>
52. Stanley W, Drum M, Nusstein J, Reader A, Beck M. Effect of Nitrous Oxide on the Efficacy of the Inferior Alveolar Nerve Block in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis. *J Endod* [Internet]. 2012;38(5):565–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2012.02.010>
53. Chompu-inwai P, Simprasert S, Chuveera P, Nirunsittirat A, Sastraruji T, Srisuwan T. Effect of Nitrous Oxide on Pulpal Anesthesia : A Preliminary Study. *Anesth Prog*. 2018;65:156–61.
54. Chen L-S, Nusstein J, Drum M, Fowler S, Reader A, Guo X. Effect of a Combination of Nitrous Oxide and Intraligamentary Injection on the Success of the Inferior Alveolar

Nerve Block in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis. *J Endod* [Internet]. 2021; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.08.013>

55. Yokoe C, Hanamoto H, Sugimura M, Morimoto Y, Kudo C, Niwa H. A Prospective , Randomized Controlled Trial of Conscious Sedation Using Propofol Combined With Inhaled Nitrous Oxide for Dental Treatment. *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2015;73(3):402–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2014.09.014>
56. Hansen J, Schaal N, Juarez T, Woodlee C. Nitrous Oxide Exposure Among Dental Personnel and Comparison of Active and Passive Sampling Techniques. *Ann Work Expo Heal*. 2019;63(3):337–48.
57. Mozafar S, Bargrizan M, Golpayegani M, Shayeghi S, Ahmadi R. Comparison of nitrous oxide / midazolam and oxide / promethazine for pediatric dental sedation: A randomized , cross - over , clinical trial. *Dent Res J (Isfahan)*. 2018;15(6):411–9.
58. Musani I, Chandan N. A comparison of the sedative effect of oral versus nasal midazolam combined with nitrous oxide in uncooperative children. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2015;
59. Farah CS, Koelmeyer N, Kaney A, Simanovic B. Nitrous oxide cryotherapy for the management of benign lesions of the oral cavity. *J Oral Pathol Med*. 2019;(June):611–8.
60. Miyauchi M, Hama Y, Ono S, Takechi M. Intranasal midazolam conscious sedation for dental surgery in child with left ventricular noncompaction. *J Oral Maxillofac Surgery, Med Pathol* [Internet]. 2021;33(2):165–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajoms.2020.09.014>
61. Strätling M, Wulf M. The history of modern anesthesia technology – A critical reappraisal ( Part II ) An international comparison of contemporary devices and of changing evidence-base. *J Anesth Hist*. 2020;6:110–26.
62. Gutiérrez M, Galvis N, Gonzáles M. Evaluación de signos vitales en pacientes de 6 a 13 años de edad con y sin sedación inhalada con óxido nitroso en las clínicas de crecimiento y desarrollo de la Universidad El Bosque. Revisión narrativa. *UNIVERSIDAD EL BOSQUE*; 2018.



**7.2 Anexo 2.** Tabla de meta análisis utiliza para la revisión sistemática.

<b>Nº</b>	<b>Autor</b>	<b>Titulo</b>	<b>Uso del óxido nitroso en odontología</b>	<b>Niveles de sedación</b>	<b>Requisitos para el uso del óxido nitroso</b>	<b>Protocolo a seguir para su administración en la sedación consciente</b>	<b>Beneficios</b>	<b>Otras consideraciones</b>