



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

RIESGOS DEL USO DE ÓXIDO NITROSO EN LA
CONSULTA ODONTOLÓGICA.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

JESSICA ARIAS LÓPEZ

TUTOR: Mtro. HORACIO MOCTEZUMA MORÁN ENRÍQUEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Índice

• Introducción. -----	3
• Objetivo. -----	6
1. Anatomía y Fisiología pulmonar. -----	7
1.1 Sistema Respiratorio. -----	7
1.2 Fisiología de la respiración. -----	16
2. Óxido Nitroso. -----	19
3. Manejo del Óxido Nitroso en el consultorio dental. -----	26
4. Equipo de Venta en México para el uso de óxido nitroso en el consultorio dental. -----	28
5. Riesgos del Uso del Óxido Nitroso y cómo actuar ante una emergencia. -----	33
6. Conclusiones. -----	37
7. Anexos. -----	38
7.1 Algoritmo de acción ante una emergencia (Anexo1). -----	38
7.2 Historia Clínica (Anexo 2). -----	39
7.3 Consentimiento informado (Anexo 3). -----	41
8. Referencias. -----	42



INTRODUCCIÓN

La finalidad de la sedación es la disminución del estado de conciencia en el paciente. Cuando hablamos de este procedimiento en la consulta, la práctica más empleada desde hace 150 años es la utilización del óxido nitroso (ON) en combinación con oxígeno, comúnmente llamado “gas de la risa”.

La primera vez que se documentó la utilización del ON según el artículo “La sedación por inhalación de oxígenos y óxido nitroso en odontología pediátrica” de Chery Lee Butz para uso odontológico data del año 1844 en Estados Unidos. A partir de este año, el uso de este gas para el tratamiento odontológico se fue popularizando, debido a que los niveles de estrés en pacientes complicados, sobre todo en pacientes pediátricos, disminuían notablemente, haciendo que los profesionales de la salud tuvieran un mejor desempeño. El artículo “Ansiolisis y sedación con óxido nitroso (gas hilarante) en odontopediatría” escrito por Jacqueline Esch, menciona que para 1973 los odontopediatras estadounidenses implementaban esta práctica en el 44% de los pacientes y para el año de 1996 esa cifra aumentó hasta abarcar al 89% de los casos.

La sedación con óxido nitroso es un método de sedación consciente ampliamente utilizada debido a su efectividad y rapidez, ya que en aproximadamente 30 segundos son notables los efectos del fármaco en el nivel de conciencia del paciente, una vez que se ha desplazado por boca y nariz. Además, la sedación en la consulta dental reduce la ansiedad, estrés y miedo que los pacientes suelen presentar ante la mayoría de los tratamientos y que, a su vez, ocasiona que los pacientes abandonen las visitas odontológicas. Asimismo, la implementación de ON reduce la sensibilidad al



dolor, ayuda a evitar el reflejo faríngeo y por ello disminuye la probabilidad de náusea durante el tratamiento. Gracias a las ventajas mencionadas este método de sedación consciente aumenta la probabilidad de éxito, al mismo tiempo que disminuye el tiempo de consulta.

Para que los efectos del ON sean favorables, es indispensable que los profesionales de la salud realicen una anamnesis minuciosa. Aunado a esto, los profesionales de la salud encargados del tratamiento deberán tener consciencia de algunos puntos importantes, que nos proponemos abordar en el presente trabajo de investigación, tales como: los riesgos de la sedación por ON; qué pacientes son candidatos a la utilización de este método; los protocolos a seguir en caso de presentar un efecto adverso. Por último, también es conocer si las empresas proveedoras de este método ofrecen las características y herramientas más adecuadas para evitar los riesgos que genera una mala praxis en la sedación, más allá de lo que los proveedores ofrecen como beneficios en términos económicos y de marketing.

El conocimiento de estos aspectos asegura la preparación para disminuir los efectos indeseables sobre la salud del paciente y garantizar una atención efectiva y eficiente. Conocer la profundidad los alcances y límites de esta técnica, disminuirá la probabilidad de que se presente una emergencia, dado que ningún profesional de la salud está exento a enfrentarse con un caso de esta naturaleza.

Como propósito de este trabajo es elaborar una guía para el profesional de la salud que quiera implementar en su consultorio la técnica de sedación con ON conociendo los beneficios y riesgos. Además, buscamos que estén enterados de las consecuencias que podrían tener el uso sin conocimiento del equipo, la



técnica y las medidas de acción en caso de una reacción no deseada ocasionada por nuestro medicamento.

Durante la exposición Amic Dental de noviembre de 2023, los distribuidores de los equipos proveedores del compuesto de ON en la consulta destacaron las maravillas y ventajas de sus respectivos productos. Esta situación despertó mi interés, llevándome a realizar un análisis más profundo. Se realizaron entrevistas separadas con representantes de cada marca, centrándome en preguntas específicas sobre los riesgos que podrían surgir para los pacientes en nuestra consulta. Las marcas Vamassa y Evolve aseguraron que no existía ningún riesgo al utilizar sus equipos.

Sin embargo, para respaldar esta información, consideré necesario realizar una serie de estudios bibliográficos que validen la seguridad de estos aparatos en nuestro entorno clínico.

En el marco de la exposición, se realizó un análisis de los equipos suministradores de ON en el contexto de la consulta.

En el contexto de nuestras entrevistas realizadas durante la exposición Amic de noviembre de 2023, se exploraron detalladamente las percepciones de los especialistas respecto a la regulación del uso de sedación consciente con óxido nitroso en consultorios dentales. Al consultar a los expertos de ambas marcas, se planteó la pregunta sobre la existencia de regulaciones en el país en torno a esta práctica. Sorprendentemente, ambas respuestas indicaron que, según su conocimiento, no existía una regulación específica al respecto. Sin embargo, un análisis más profundo reveló información contradictoria.

Contrario a las afirmaciones de los especialistas, se identificó la NOM-197-SSA1-2000, que detalla los requisitos esenciales para el manejo del óxido



nitroso en hospitales y clínicas especializadas. Esta normativa abarca desde las instalaciones necesarias hasta el envasado, normas de seguridad y recomendaciones tanto para la infraestructura del consultorio o clínica como para el equipo necesario. La discrepancia entre las respuestas de los especialistas y la existencia de esta normativa plantea interrogantes sobre la información proporcionada por las empresas distribuidoras.

Además, se preguntó si las empresas proporcionaban algún tipo de capacitación certificada para el uso seguro del dispositivo. Una de las marcas admitió ofrecer un curso breve centrado únicamente en la manipulación del dispositivo, mientras que la otra marca afirmó no brindar ningún curso oficial, aunque aseguraron que estaban capacitados para enseñar el manejo del equipo.

La importancia de este análisis radica en la incertidumbre sobre la idoneidad de las empresas para transmitir conocimientos específicos a los profesionales de la salud. Esta incertidumbre plantea dudas sobre la seguridad de llevar a cabo la sedación con ON en consultorios sin capacitación y adiestramiento correspondiente.

Objetivo.

Descubrir los riesgos del uso de óxido nitroso durante la consulta odontológica para evitar una emergencia en el consultorio dental a partir de la revisión bibliográfica.



1. Anatomía y Fisiología Pulmonar.

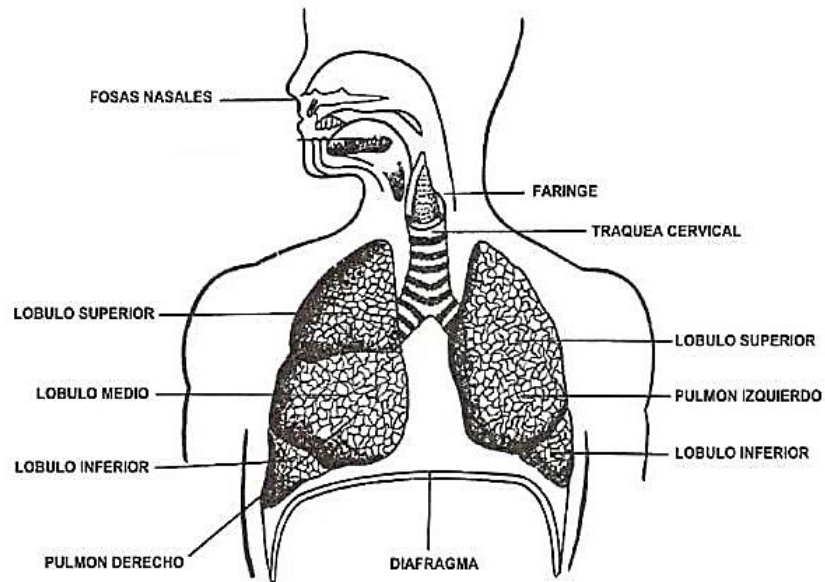
Este apartado se adentra en la anatomía y fisiología pulmonar, estableciendo una base esencial para abordar los riesgos vinculados al uso de ON en la práctica odontológica. Desde las estructuras iniciales del sistema respiratorio hasta los alvéolos, se explorarán los detalles clave para comprender el proceso respiratorio y el intercambio gaseoso.

En la sección de fisiología, se abordarán conceptos como la mecánica respiratoria, inspiración, espiración y los parámetros cruciales como volúmenes circulantes y capacidades pulmonares. Esta información sienta las bases para evaluar cómo la presencia de ON podría afectar estos procesos fisiológicos normales.

Este conocimiento anatómico y fisiológico servirá como fundamento para analizar críticamente los riesgos potenciales asociados al uso de ON en el ámbito odontológico. La comprensión detallada de la interacción entre este gas y el sistema respiratorio permitirá una evaluación informada de los posibles impactos adversos en la salud pulmonar de los pacientes, así como la identificación de medidas preventivas necesarias en su aplicación en la consulta odontológica.

1.1 Sistema Respiratorio.

Al sistema respiratorio lo forman Nariz, faringe, laringe, tráquea, bronquios y pulmón como se muestra en el esquema a continuación (1):



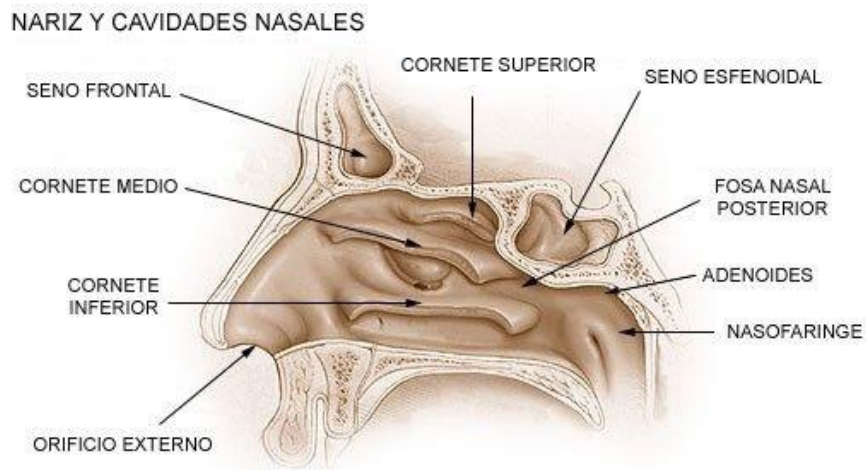
<https://es.scribd.com/document/529003348/APARATO-RESPIRATORIO> ¹

Nariz.

Es una estructura que se encuentra en medio de la cara, arriba de los labios, entre las mejillas, tiene forma de pirámide. Principalmente se encuentra formada por los huesos nasales, la apófisis frontal y el borde anterior de la apófisis palatina del maxilar, la parte anterior del etmoides, la espina nasal del hueso frontal, el cartílago del tabique nasal, cartílago nasal lateral, cartílago ala mayor y cartílagos alares menores (2).

Para realizar su función la nariz se encuentre rodeada de senos paranasales, las cuales son vías con revestimiento mucoso que desembocan en las cavidades nasales y su contenido es aéreo. Los senos paranasales son los siguientes: Seno maxilar, seno frontal, seno esfenoidal. También encontramos junto a éstas unas cavidades con las

mismas características de los senos paranasales pero en distinta distribución ya que forman un llamado “laberinto etmoidal” o celdillas etmoidales por su forma (2).



<https://lamochiladelresi.wordpress.com/2018/05/16/45/> ³

La nariz desempeña múltiples funciones cruciales en el sistema respiratorio y sensorial. Su mucosa juega un papel fundamental al humidificar y calentar el aire que transita por ella, facilitando así la adecuada condición del flujo respiratorio. Asimismo, la nariz actúa como una barrera defensiva ante partículas u organismos extraños mediante la presencia de cilios en las paredes mucosas. Esta función protectora contribuye a salvaguardar la integridad del sistema respiratorio al evitar la entrada de agentes potencialmente perjudiciales (2,4).

Además de su papel en la respiración y la defensa, la nariz desempeña un papel destacado en la fonación al representar una caja de resonancia vocal. Su estructura anatómica contribuye a modular la calidad del sonido producido durante la emisión de la voz. Finalmente, la nariz desempeña un



papel esencial en el sentido del olfato, permitiendo la percepción de olores y contribuyendo así a la experiencia sensorial integral. En resumen, la nariz emerge como una estructura multifuncional, integrando aspectos respiratorios, defensivos, vocales y sensoriales en el complejo sistema humano (2,4).

Faringe.

La faringe, anatomía ubicada desde la región posterior de la nariz hasta el límite inferior del cartílago cricoides, representa un componente esencial en el sistema respiratorio y digestivo. Su extensión abarca desde la nasofaringe hasta la laringofaringe, marcando la transición hacia la laringe. Sus funciones principales se centran en la conducción, calentamiento y humidificación del aire, alineándose con los propósitos respiratorios compartidos con la nariz (4).

Como conducto compartido por el sistema respiratorio y digestivo, la faringe desempeña un papel clave en el transporte y dirección del aire inhalado hacia la laringe y posteriormente hacia los bronquios. Además, contribuye al proceso de calentamiento y humidificación, preparando el aire para su ingreso en los pulmones. Esta función complementaria con la nariz destaca la importancia de la faringe en el acondicionamiento óptimo del aire respirado, facilitando así el funcionamiento eficiente del sistema respiratorio en su conjunto (4).

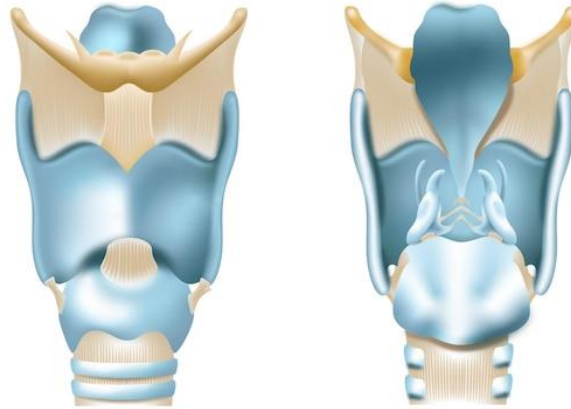
Laringe.



La laringe, un órgano complejo, se compone de cartílagos articulados, músculos y pliegues, específicamente las cuerdas vocales. Los principales cartílagos que le confieren su estructura incluyen el voluminoso cartílago tiroideos, situado superiormente, seguido por el cartílago cricoides debajo. Detrás del tiroides se encuentra la epiglotis, un mecanismo defensivo adicional que previene la entrada de partículas voluminosas hacia los pulmones (2,4).

En la porción superior de la laringe, sobre el cartílago cricoides, se ubican los cartílagos aritenoides, contribuyendo al control y modulación de las cuerdas vocales. Complementando la compleja estructura, se encuentran cartílagos accesorios, tales como los corniculados, cuneiformes y sesamoideos, aportando estabilidad y soporte (2,4).

Funcionalmente, la laringe actúa como una puerta de paso entre la faringe y la tráquea, permitiendo el flujo de aire hacia los pulmones. Su papel destacado en la fonación se debe a la presencia de las cuerdas vocales, cruciales en la producción de sonidos durante la emisión de la voz. En resumen, la laringe no solo facilita el paso del aire, sino que también desempeña un papel esencial en la capacidad humana de comunicación vocal (2,4).



<https://fisiologia.facmed.unam.mx/index.php/mecanica-de-la-ventilacion-pulmonar-espirometria/> ⁵

Tráquea.

La tráquea, un conducto esencial en el sistema respiratorio, se caracteriza por su estructura semirrígida compuesta por 16-22 anillos cartilagosos. Estos anillos, en su configuración, exhiben una particularidad al ser incompletos en la porción posterior, adoptando una forma que se asemeja a la letra "C" o "U", dependiendo de la sección de la tráquea. Con una longitud aproximada de 13 cm en adultos, la tráquea se considera la continuación anatómica de la laringe (2,4).

Un aspecto distintivo de la tráquea es su bifurcación al final, dando origen a los bronquios principales derecho e izquierdo. Este punto crucial marca la transición del conducto único hacia las vías respiratorias primarias que conducen el aire hacia los pulmones. La función primordial de la tráquea radica en facilitar el transporte eficiente del aire inspirado hacia los bronquios, estableciendo así un paso esencial en el proceso respiratorio.



Este diseño anatómico específico refleja la adaptación precisa del sistema respiratorio para optimizar la distribución del aire respirado en la vía aérea principal (2,4).

Bronquios y bronquiolos.

Desde la tráquea se originan dos estructuras tubulares, conocidas como bronquios, uno derecho y otro izquierdo, siendo el primero de mayor tamaño debido a la disposición anatómica del corazón. Estos bronquios desempeñan la función primordial de conducir el aire desde la tráquea hacia los pulmones, estableciendo así la conexión principal entre el sistema respiratorio y los órganos pulmonares (2,4).

A medida que los bronquios se adentran en la estructura pulmonar, continúan ramificándose para abarcar toda la extensión del pulmón. Este proceso de ramificación secundaria asegura una distribución eficiente del aire en el tejido pulmonar, optimizando la capacidad de intercambio gaseoso. Dichas divisiones secundarias de los bronquios reciben el nombre de bronquiolos, estructuras de menor tamaño que constituyen una red finamente elaborada para garantizar una ventilación efectiva en los pulmones (14). Este intrincado sistema de ramificación refleja la complejidad y precisión del diseño anatómico pulmonar, esencial para mantener la función respiratoria adecuada.

Pulmón.

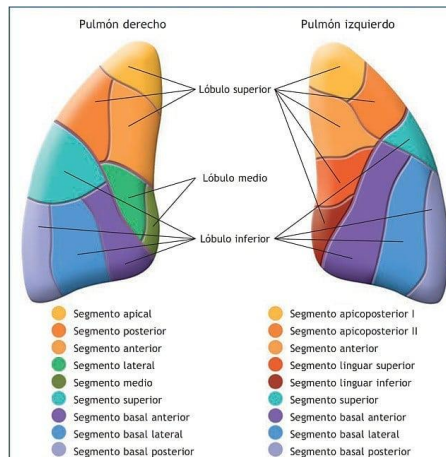
El pulmón, destino final del aire filtrado, humidificado y calentado por las estructuras previas, se caracteriza por su apariencia y estructura distintivas. Descrito como órganos de color rosado claro en la cavidad torácica, poseen una consistencia flácida y elástica. En su plenitud, los pulmones adoptan una



forma de cono invertido, careciendo de una forma definida en estado vacío. Anatómicamente, se pueden identificar tres caras (costal, mediastínica y diafragmática), un vértice, dos bordes (anterior e inferior) y una base o circunferencia (2).

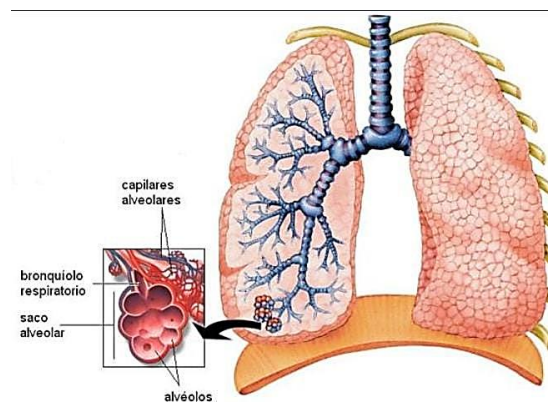
El pulmón derecho presenta una subdivisión en tres lóbulos: superior, medio e inferior, cada uno dividido en segmentos específicos. El lóbulo superior abarca los segmentos apical, posterior y anterior; el lóbulo medio comprende los segmentos lateral y medial; mientras que el lóbulo inferior se conforma con segmentos como superior, basal medial (cardiaco), anterior lateral y posterior (2). En el pulmón izquierdo, la división en dos lóbulos, superior e inferior, se complementa con segmentos particulares. El lóbulo superior comprende segmentos apicoposterior (I y II), anterior, lingular superior y lingular inferior, mientras que el lóbulo inferior se compone de segmentos superior, basal medial (cardiaco) y basal anterior (2). Este detallado mapeo anatómico refleja la complejidad estructural de los pulmones, esenciales para su función vital en el intercambio gaseoso.

En el siguiente esquema podremos mostrar los pulmones con su división en lóbulo y segmentos correspondientes (6):



<https://lamochiladelresi.wordpress.com/2018/05/16/45/> ⁶

Las estructuras que se mencionaron en los apartados anteriores son vías conductoras del aire, a partir de la subdivisión de los bronquios estas estructuras se convierten en vías terminales las cuales son bronquiolos respiratorios, saco alveolar y alveolos; se encuentran dentro de los pulmones (7) como se muestran en la siguiente imagen (8).



http://www.genomasur.com/BCH/BCH_libro/capitulo_14.htm ⁸



En esta región pulmonar, específicamente en los alveolos, tiene lugar el crucial proceso de intercambio gaseoso, donde los capilares sanguíneos se entrelazan con estos diminutos sacos de aire. Los alveolos, revestidos por células epiteliales, experimentan cambios dinámicos durante el ciclo respiratorio. Durante la inspiración, se ensanchan al llenarse de aire, facilitando así el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en los capilares circundantes. Posteriormente, tras el intercambio gaseoso, las células alveolares se contraen, y el tejido se relaja, disminuyendo el tamaño de los alveolos y expulsando el aire durante la espiración.

Este proceso respiratorio es posible gracias a la acción coordinada de músculos clave, especialmente el diafragma, que contribuye significativamente al cambio en el volumen de la caja torácica. El diafragma, responsable del 75% de la modificación de la forma torácica, junto con los intercostales externos, desempeña un papel esencial al permitir que los pulmones se expandan y contraigan. La coordinación precisa de estos músculos facilita la respiración, un proceso fundamental para el intercambio eficiente de gases en los alveolos (7).

1.2 Fisiología de la respiración.

Con el conocimiento de las estructuras que constituyen la vía respiratoria, abordemos la mecánica de la respiración, que se divide en dos fases fundamentales: la inspiración y la espiración. La inspiración, un fenómeno activo, implica el aumento del volumen intratorácico. Durante este proceso, la presión intrapleurales disminuye, volviéndose negativa en relación con la presión atmosférica. Esta diferencia de presiones facilita la entrada de aire hacia los pulmones, resultando en su expansión (7).



Al finalizar la inspiración, se inicia la espiración. Durante este periodo, la presión intrapleural regresa gradualmente a un estado levemente positivo, permitiendo que el aire sea expulsado de los pulmones. Este retorno a la presión atmosférica normal restablece la posición de espiración, devolviendo la forma típica del tórax (7).

En el contexto de estos fenómenos respiratorios, es esencial comprender las mediciones asociadas al intercambio de aire en una persona sana. El volumen circulante, que representa la cantidad de aire que penetra en los pulmones durante una respiración tranquila, oscila entre aproximadamente 500 a 750 ml (7).

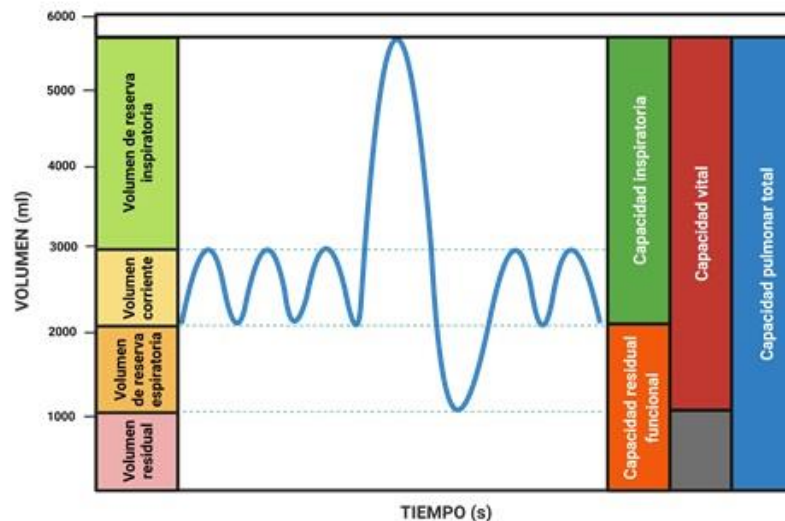
Además, el volumen de reserva inspiratorio, alcanzado durante un esfuerzo inspiratorio máximo, supera significativamente los valores del volumen circulante, situándose en alrededor de 2 litros. Tras completar este proceso, queda un residuo de aire en los pulmones conocido como volumen residual, con un promedio de aproximadamente 1.3 litros (7).

Estas mediciones ofrecen una visión detallada de la capacidad pulmonar y el manejo del aire durante diferentes fases respiratorias. El entendimiento de estos volúmenes proporciona información valiosa sobre la función pulmonar normal en individuos sanos, fundamentando así el análisis clínico y la evaluación respiratoria (7).

Los volúmenes pulmonares, que incluyen el volumen circulante, el volumen de reserva y el volumen residual, proporcionan una evaluación exhaustiva de la capacidad pulmonar total en un paciente. La capacidad pulmonar vital, que representa la capacidad de los pulmones al máximo llenado, se estima en aproximadamente 3.5 litros. Por otro lado, la capacidad inspiratoria, medida

desde el final de la espiración, se sitúa en alrededor de 2.5 litros. La capacidad residual funcional, indicativa de la cantidad de aire que permanece en los pulmones después de una espiración normal, se estima en aproximadamente 2.5 litros (7).

Para visualizar y comprender mejor estos parámetros, se presenta la siguiente gráfica, que ilustra de manera gráfica los distintos volúmenes y capacidades pulmonares. Esta representación gráfica ofrece una herramienta visual valiosa para la interpretación y análisis de la función pulmonar, facilitando así la evaluación clínica de la capacidad respiratoria del paciente (7,5).



<https://fisiologia.facmed.unam.mx/index.php/mecanica-de-la-ventilacion-pulmonar-espirometria/> ⁵



2. Óxido Nitroso.

El óxido nitroso, un gas incoloro, inodoro y de sabor dulzón, posee características no irritantes, así como la propiedad de ser inflamable y no explosivo a temperatura ambiente, según lo especificado en el Manual de Analgesia y Sedación en Urgencias de Pediatría (9). Con un peso molecular de 44 mol, una densidad de 1.53 y un coeficiente de solubilidad de 0.047 a 37 grados centígrados (4), se obtiene mediante la descomposición, al calentar cristales de nitrato de amoníaco a 240 grados centígrados. Tras esta reacción, el gas resultante se somete a un proceso de depuración para eliminar sustancias alcalinas y ácidas, posteriormente se comprime y almacena en bombonas metálicas, donde aproximadamente el 30% se encuentra en estado líquido (4).

Este compuesto, que actúa como un depresor del sistema nervioso central, ofrece un control efectivo del dolor y la ansiedad en la consulta odontológica mediante la sedación consciente, en combinación con el oxígeno. Aunque su efecto analgésico es moderado, permite la realización de tratamientos más extensos. Es crucial señalar que, para abordar el dolor del paciente de manera completa, se requiere la coadyuvancia de un anestésico local, como se describe en la sedación consciente (10,11).

Farmacocinética y farmacodinamia del óxido nitroso.

En el consultorio dental el ON únicamente puede administrarse por vía inhalatoria o pulmonar a través de la inspiración. Una vez mencionadas las características físicas y químicas del ON podemos hablar sobre su farmacocinética y su farmacodinamia. La elevada vascularización de los tejidos facilita la rápida absorción del gas, a través de un intercambio



transalveolar que permite su ingreso a la circulación sanguínea. La eliminación del fármaco ocurre de manera expedita durante la espiración, ya que el ON no es soluble (11,12, 13).

Para comprender el mecanismo de acción del ON, es esencial examinar la captación y distribución del gas en el organismo, procesos que dependen de la concentración alveolar del ON. Esta concentración es crucial, ya que determina su rápido equilibrio con la sangre circulante y, por ende, su distribución en los tejidos. La captación del gas se inicia en el momento de la administración, cuando fluye a través del sistema respiratorio hasta alcanzar los alveolos pulmonares. Durante este trayecto, atraviesa la interfaz alveolocapilar, ingresando a la sangre pulmonar debido a su afinidad por la hemoglobina y su liposolubilidad. Una vez en la sangre pulmonar, el fármaco abandona los capilares, se dirige a la vena pulmonar y alcanza el lado izquierdo del corazón, desde donde se distribuye a través de la sangre arterial hacia los distintos tejidos del organismo (13,14).

La velocidad de llegada del ON a cada tejido está directamente relacionada con el nivel de aporte sanguíneo del tejido en cuestión. Los órganos altamente vascularizados, como el cerebro, el corazón, la médula espinal, el hígado y el riñón, experimentarán una acción más rápida del fármaco debido a su mayor perfusión sanguínea. Estos órganos, al poseer un abundante suministro de sangre, exhiben efectos del ON en cuestión de minutos. Es relevante destacar que el ON no se somete a procesos de biotransformación en el hígado (13,14).

Existen factores que nos ayudan a determinar la rapidez de inducción y recuperación del uso del sedante como por ejemplo la presión parcial alveolar (PA) la cual se compone de 3 factores de los que depende los cuales son la presión parcial inspiratoria (Pi) que es aquella que condiciona la velocidad en



que se alcanza la máxima PA en el paciente por lo tanto mientras más aumente la P_i más pronto se llegará a la PA; La ventilación alveolar hace que exista una mayor entrada de anestésico en los alveolos del paciente incrementando la PA y por último la captación sanguínea que es el factor que regula la PA. Este proceso está condicionado al comportamiento de los vasos sanguíneos y el gasto cardiaco del paciente, a la cantidad de masa muscular y de tejido graso que tenga nuestro paciente para poder pasar a la fase de recuperación de la sedación que se consigue cuando el fármaco ya no se encuentra en el cerebro ni en tejidos de alta vascularización (15).

El mecanismo de acción del ON se divide en tres: efecto analgésico, acción ansiolítica y acción sedante, los cuales describiremos en seguida (12,16).

Cuando hablamos de su efecto analgésico, nos referimos a la liberación de péptidos opioides endógenos dentro de los neurotransmisores del sistema nervioso central cuya función es excitación del glutamato y la inhibición del ácido gamma aminobutírico tipo A (GABA). Cuando este es liberado, los receptores son activados, iniciando su acción sedante, al bloquear los receptores nociceptivos los cuales se encargan de la percepción consciente del dolor. Con los mecanismos de acción anteriores podemos concluir que gracias a la acción conjunta de analgesia y sedación del ON se realiza el efecto ansiolítico (12).

Concentración y uso del óxido nitroso en el ámbito odontológico.

Es esencial considerar que el ON no posee una potencia anestésica elevada, ya que se estima que su concentración alveolar mínima es del 104, indicando que se requerirán anestésicos adicionales para complementar el control del dolor (11,15).



La literatura nos menciona que la concentración ideal que debe utilizarse en la mezcla de ON y oxígeno es de ON al 70% y O₂ al 30% respectivamente, para que podamos tener seguridad de que el paciente no va a tener alguna complicación, aunque también podemos encontrar que el uso de ON al 50% y O₂ al 50% nos dará también los efectos deseados en nuestra consulta. Es muy importante tener en cuenta estos valores pues, de ser excedidos, en concentración de ON, podemos generar efectos adversos en la consulta (11,15).

Indicaciones y contraindicaciones.

A continuación, se mencionan las indicaciones y contraindicaciones sobre el uso del ON en el consultorio odontológico en la siguiente tabla (9,16,14):

Indicaciones	Contraindicaciones
<ul style="list-style-type: none">• Procedimientos de corta a media duración.• Edad mínima 2.5 a 3 años (esto depende si el paciente es o no cooperador).• Indicada en pacientes ansiosos o impacientes.• Pacientes con discapacidad psíquica o física.• En pacientes que requieran prevenir el estrés en alteraciones cardiacas leves y asma.	<ul style="list-style-type: none">• Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.• Respiradores bucales• Resfriado intenso.• Otitis media• Paciente que necesite oxígeno superior al 50%.• Neumotórax.• Bulla enfisematosa.• Esclerosis múltiple• Enfermedades mentales dependientes de medicamentos.• Primer trimestre del embarazo.



Indicaciones	Contraindicaciones
<ul style="list-style-type: none">• En pacientes con reflejo faríngeo agudo.• Pacientes en los que no se consigue una anestesia local profunda. <p>En niños cooperadores que es necesario someterlos a una consulta más larga de lo habitual.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Tratamiento con sulfato de bleomicina.• Deficiencia de metileno tetrahidrofolato reductasa.• Hipertensión intracraneal.• Traumatismo facial.• Alteración de niveles de consciencia.• Embolia Gaseosa.• Distensión gaseosa intestinal.• Pacientes sometidos a cirugías oftalmológicas en los últimos 3 meses.

Es muy importante que nuestro paciente tenga las vías aéreas totalmente libres y sin alteraciones estructurales o que no permitan el paso de nuestros fármacos, si no se cumpliera esta condición o alguno de los puntos mencionados en la tabla, podríamos poner en riesgo la integridad de nuestro paciente y provocar una emergencia médica en el consultorio (9,16).



Ventajas y desventajas del uso de óxido nitroso.

A continuación, mencionaremos las ventajas y desventajas del uso de ON como método de sedación consciente (9,17,18,19,20):

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Reducción de sensibilidad al dolor.• Reduce ansiedad en pacientes que suelen tener miedo de la consulta.• Ayuda al manejo de pacientes pediátricos cuyo manejo es complicado o pacientes que presentan discapacidad.• Reduce el reflejo de náuseas.• Reduce tiempo de trabajo.• Tiene menores efectos secundarios que otros anestésicos inhalatorios.• El paciente se encuentra sedado pero consciente en todo momento.• Permite que tengas una comunicación adecuada con el paciente durante el procedimiento.• Es adecuada para todas las edades.	<ul style="list-style-type: none">• Costo Elevado.• Necesita estar en combinación con oxígeno.• Es necesario un artefacto para su aplicación.• Es necesario monitorizar los signos vitales en todo el procedimiento y después de éste.• Es necesaria una muy buena anamnesis.• Puede provocar vértigo por aumento a la presión del oído medio.• Puede provocar náuseas y dolor de cabeza si no se coloca la concentración adecuada.• Favorece la liberación de catecolaminas las cuales en grandes cantidades causan aumento de la presión arterial,



Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• Puedes aumentar el costo de la consulta ya que nos permite un buen marketing.	<p>dolor en el pecho, ansiedad entre otros.</p> <ul style="list-style-type: none">• Coadyuva a incrementar la distensión abdominal.• Puede provocar hipoxia por difusión.• Inactiva la vitamina B12.• En casos pequeños se ha demostrado que puede causar mielitis transversa.• Puede provocar efecto de segundo gas.• Aumenta lesiones pulmonares agudas.•



3. Manejo de óxido nitroso en el consultorio dental.

Antes de administrar ON al paciente, es imperativo llevar a cabo una exhaustiva historia clínica para garantizar la ausencia de contraindicaciones. Además, se recomienda que el paciente no consuma alimentos abundantes en las cuatro horas previas al tratamiento. En circunstancias particulares, puede considerarse aconsejable que el paciente acuda a la consulta acompañado, según el criterio del profesional. Durante y después del proceso de sedación, es esencial que el paciente permanezca consciente en todo momento, manteniendo la capacidad de comunicarse con el operador y permitiendo la monitorización continua de los signos vitales (4). Los pasos a seguir para la administración de ON en un paciente adulto sano en el consultorio dental son (4):

A. Evaluación de la historia clínica:

Realizar una revisión completa del historial clínico del paciente para identificar posibles contraindicaciones o condiciones médicas que puedan afectar a la hora de administrar el ON.

B. Información al Paciente:

Proporcionar información detallada al paciente sobre el procedimiento, sus beneficios y posibles efectos secundarios. Aclarar cualquier duda o inquietud que pueda tener.

C. Consentimiento Informado:

Obtener el consentimiento informado del paciente, asegurándose de que comprenda los riesgos del uso de ON.

D. Preparación del Paciente:

Recostar al paciente en la unidad y aplicar la mascarilla nasal sobre la nariz del paciente.



E. Preparación del Equipo:

Verificar el estado y la calibración del equipo de administración de ON.
Asegurarse de contar con un suministro adecuado de oxígeno.

F. Iniciación de la Administración:

Establecer un flujo de 6L/min de oxígeno al 100%.
Iniciar la administración de ON al 20% de concentración.

G. Ajuste Gradual de Concentración:

Incrementar la concentración de ON en un 10% cada 60 segundos.
No exceder el límite del 70% de concentración.

H. Monitoreo Continuo:

Vigilar los signos vitales del paciente.
Mantener comunicación constante con el paciente durante el procedimiento.

I. Finalización del Procedimiento:

Concluir el procedimiento odontológico planificado.

J. Discontinuación de la Administración:

Interrumpir el suministro de ON.
Restablecer la administración de oxígeno al 100% con un flujo de 6L/min.

K. Post-Procedimiento:

Continuar monitoreando los signos vitales del paciente.
Evaluar la comunicación normal del paciente.
Preguntar sobre posibles efectos adversos, como dolor de cabeza o náuseas.

L. Finalización del Proceso:

Retirar la mascarilla nasal y el oxígeno una vez que el paciente se encuentre en condiciones normales y lo comunique.
Permitir que el paciente se retire del consultorio.



4. Equipo de Venta en México para el uso de óxido nitroso en el consultorio dental.

Actualmente, en el mercado existen varias empresas que manejan diferentes equipos para que nosotros podamos realizar la sedación consciente en nuestro consultorio mediante el uso controlado de una mezcla de ON y oxígeno.

Las marcas identificadas en el curso de esta investigación que están a la venta en México son Vamasa, Medizintechnik Baldus y Evolve. Estas tres entidades comparten similitudes significativas en relación con el dispositivo que cada una distribuye. Cada dispositivo combina la emisión de ON y oxígeno, permite la medición de la concentración de ON en incrementos del 10%, y establece un límite seguro del 70% para la concentración de ON durante la administración del sedante. Aunque las mascarillas presentan características de desinfección diversas, comparten un diseño homogéneo. Cada entidad gestiona conexiones para tanques distintos, y se observan variaciones en los costos asociados a cada uno de estos dispositivos.

En el marco de la exposición Amic 2023, la empresa Vamasa en México presentó el equipo de sedación con ON llamado “Accutron”, cuyas características, de acuerdo con la información de su página de internet (21) son:

- Sistema portátil de sedación con ON.
- Diseñado para colocar 2 tanques de oxígeno y 2 de ON.
- Utiliza cilindros tipo E.



- Cuenta con manómetros y reguladores por cada salida de gas para regularlos.
- Flujo total (1-9 l/min).
- Flujo de O₂ (1-99 l/min).
- Enjuague de O₂ (>20 l/min).
- Flujo resucitador de O₂ (>100 l/min), 100-240 VCA 50-60 HZ.
- Tiene un circuito de expulsión de controlador de vacío.
- Sistema de seguridad de cilindros con diámetros indexados, conectadores DISS.
- Las mangueras cuentan con colores distintos para diferenciar los gases.
- Máxima concentración de ON 70%.
- Flujo de ON (0.6.9 l/min)
- Sistema seguro de O₂.
- Base para estabilidad de 5 patas.
- Ruedas con bloqueo.
- Requiere fuente de vacío 0.33bar a 50 l/min.
- Altura de 93cm y ancho de 56 cm y con un peso de 2.9kg sin cilindros.
- Flujómetro digital.
- Sus mascarillas no son autoclavables.
- En su compra te brindan 12 mascarillas surtidas chica, mediana y grande y bolsa para su almacenamiento.
- Circuito de evacuación.
- Costo de \$164,324.00 (\$9603.97 dólares al tipo de cambio del 24 de Noviembre del 2023).



(Fuente propia)

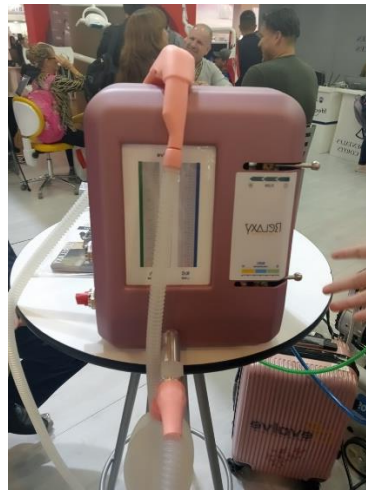
Por su parte, la empresa alemana Medizintechnik Baldus brinda un pequeño manual de 32 páginas en el cuál podemos encontrar las características del equipo “Baldus Analog” (17) las cuales son:

- La composición del material del mezclador es del 92% aluminio y acero inoxidable.
- La máxima concentración que permite de ON es de 70%.
- Botón rojo de descarga de flujo de O₂ para suministro inmediato del mismo en caso de emergencia.
- Parada automática de ON y alarma en caso de falta de oxígeno.
- Válvula no re-respiratoria.
- Válvula de aire ambiente.
- Codificación de colores para conexión de gases.
- Conexión de mascarilla de ventilación de emergencia.
- Ancho 155cm, longitud 148cm y altura 270cm.
- Válvula de control magnético.
- Software y hardware específicos para seguridad.



- Medición térmica.
- Control de errores.
- Salida automática de oxígeno al 100% inmediatamente después de la administración de ON.
- Flujo total máximo de 18 l/min.
- Autochequeo.
- Señales visuales y sonoras de información.
- Filtros en las entradas de gas para evitar impurezas.
- Pantalla táctil.
- Mascarillas autoclavables de silicona translúcida, suave, flexible y libre de látex.
- Mascarillas con 4 aromas distintos para mejor experiencia del paciente (manzana, arándano, chicle, fresa y vainilla) o presentación sin aroma.
- Costo de \$134,479.18 (\$7860.50 dólares al tipo de cambio del 24 de Noviembre del 2023)

Esta empresa no solo proporciona una exhaustiva descripción de cada componente del equipo y sus respectivos usos en su manual, sino que también enfatiza la importancia de completar un curso de 10 a 12 horas para la aplicación de la técnica de sedación. Este curso, respaldado con certificación, se encuentra disponible para el operador y el asistente, ofreciendo facilidades para su participación. La finalidad de esta capacitación es garantizar que el personal esté debidamente preparado y capacitado en el uso de la técnica de sedación, reduciendo así la posibilidad de complicaciones durante y después de los procedimientos en el entorno del consultorio dental (17).



(Fuente propia)

Finalmente, durante la exposición Amic de noviembre de 2023, la empresa brasileña Evolve, establecida en 2017, dio a conocer su equipo análogo denominado "Relaxy" destinado al uso de ON en entornos odontológicos. Con un costo de \$75,000 (equivalente a \$4383.40 dólares según el tipo de cambio del 24 de noviembre de 2023), esta empresa proporciona la menor cantidad de detalles sobre su equipo. El folleto distribuido durante la exposición menciona que el equipo cuenta con botones giratorios, es análogo, pesa aproximadamente 1.9 kg y tiene unas dimensiones de alrededor de 32 cm. Además, se incluyen elementos como mascarilla, tráquea, bolsa, reguladores de presión y un maletín de transporte. Evolve también destaca su amplia variedad de opciones, ofreciendo 40 colores y estampados en el diseño del equipo, permitiendo la personalización según las preferencias del operador y su entorno (19).



5. Riesgos del Uso del Óxido Nitroso y cómo actuar ante una emergencia.

Dada la información abordada en los apartados anteriores, es crucial reconocer la presencia de riesgos asociados con la aplicación de la técnica de sedación, con la posibilidad de que surjan emergencias tanto durante como después del procedimiento en el consultorio dental. En esta sección, se detallarán las posibles complicaciones que podrían surgir.

La literatura clasifica las complicaciones vinculadas al uso de la sedación con ON en dos categorías: aquellas de naturaleza leve y manejable, y aquellas que presentan un riesgo potencial para la vida de los pacientes. Las complicaciones leves, aunque no representan una amenaza vital, son importantes de comprender y controlar. Estas incluyen transpiración excesiva, expectoración, tiritonas, alteraciones en el comportamiento, náuseas, vómitos, dolores de cabeza, aumento de la presión arterial y la posibilidad de desencadenar un cuadro ansioso en lugar de aliviar la ansiedad inicial. Conocer estas complicaciones proporciona una base fundamental para su gestión efectiva durante y después del procedimiento (13).

La transpiración excesiva puede surgir como resultado del aumento de la temperatura corporal provocado por la vasodilatación periférica inducida por el ON. Este fenómeno se manifiesta principalmente en áreas como la frente, las manos y los brazos. Cuando dicha transpiración se acompaña de síntomas como palidez, disminución de la presión arterial o aumento de la frecuencia cardíaca, dejamos de tratar con una complicación leve, sino que debemos interpretarlo como un signo de alarma de una complicación más grave (9,21,13).



La expectoración puede provocarse si no se mantiene durante el procedimiento una adecuada aspiración de fluidos dentro de la boca. Por su parte, las tiritonas -temblores en el cuerpo- podrían ser intensas y de larga duración. No suelen presentarse con frecuencia, pero en caso de manifestarse, seguramente será al final de procedimiento, en cuanto se elimina el flujo de ON y se comienza a administrar oxígeno al 100%. Esto se debe a que la vasodilatación produce aumento de temperatura y cuando se detiene la administración del fármaco, esta disminuye drásticamente (9,21,13).

Los problemas de comportamiento suelen suceder cuando se elige esta técnica y no es la adecuada para nuestro paciente. Si el paciente no se muestra cooperativo con el profesional de la salud o no tiene una buena comunicación, puede presentar síntomas como estar más extrovertido, moverse más en la unidad y hablar demasiado. (22)

Por último, los vómitos y las náuseas pueden ser ocasionados por el incremento de la concentración de ON en el paciente, la falta de oxígeno, el aumento de catecolaminas en el organismo o el aumento de la presión en el oído medio debido a su administración (9,21,13).

Además de estos síntomas leves que puede provocarnos el uso de la técnica podrían presentarse problemas que comprometen la salud del paciente como hipoxia por difusión, efecto de segundo gas, mielinoplastia y neuropatía por una disminución importante de la vitamina B12 (13,21).

La Hipoxia por difusión se produce durante los primeros 10 minutos en los que se interrumpió el suministro de ON, en los alveolos pulmonares la interrupción abrupta del anestésico podría dilución del oxígeno alveolar. Es posible que por esta misma acción se disminuya la presión alveolar reduciendo el impulso



respiratorio, si el paciente no recibe en estos casos un buen suministro de oxígeno al 100% se puede llegar a una hipoventilación y una desaturación de oxihemoglobina comprometiendo así la vida del paciente mismo (13,21).

El efecto de segundo gas se refiere a la ocupación del espacio por parte del gas administrado, en este caso, el ON, desplazando otros gases presentes, como el aire, en áreas como embolias gaseosas, neumotórax, acumulación de aire en el oído interno, burbujas de gas intravítreas, neumocéfalo y presencia de aire intracraneal o en el tracto digestivo. Cuando el gas se difunde y actúa como segundo gas, puede transformar estas condiciones en situaciones potencialmente letales en cuestión de minutos. Por ejemplo, en un neumotórax, el cambio de presión intratorácica provocado por la perfusión del gas en los tejidos puede resultar en colapso pulmonar, desplazamiento del mediastino y reducción del retorno venoso (13,21).

En presencia de aire intracraneal o en el tracto gastrointestinal, el volumen aumentado puede obstaculizar el suministro sanguíneo, y en el caso de burbujas intravítreas, la presión aumentada en los vasos sanguíneos de la retina puede comprometer significativamente el globo ocular, causando congestión retiniana (13).

El profesional debe reconocer la posibilidad de una emergencia médica en cualquier momento durante la consulta. La responsabilidad de obtener una anamnesis minuciosa, validada mediante la firma del paciente.

La falta de atención a los detalles o la falta de conocimiento sobre las posibles implicaciones pueden dar lugar a emergencias en el consultorio. Prepararse para eventualidades implica contar con capacitaciones constantes en reanimación cardiopulmonar (RCP) cada dos años, cursos afines de



emergencias en el consultorio y estudiar a fondo cada enfermedad o síntoma mencionado por el paciente en el interrogatorio previo.

Este enfoque ayuda a determinar si el paciente es apto para el procedimiento y evita poner en riesgo su integridad. Además, de la obtención de un consentimiento informado, donde se detallan claramente los riesgos y complicaciones asociados con la técnica de sedación. Esto no solo proporciona una comprensión completa al paciente, sino que también sirve como medida de precaución para protegernos y evitar una implicación legal.

En el anexo 1 de esta revisión bibliográfica encontraremos un algoritmo de acción ante la aplicación de la técnica de sedación consciente utilizando ON y oxígeno para saber identificar y qué hacer si se nos presenta una emergencia en el consultorio. También encontraremos en los anexos 2 y 3 un ejemplo de historia clínica y de consentimiento informado que se podrían utilizar para emplear la técnica de sedación con ON en la consulta teniendo como base la información presente en los apartados anteriores.



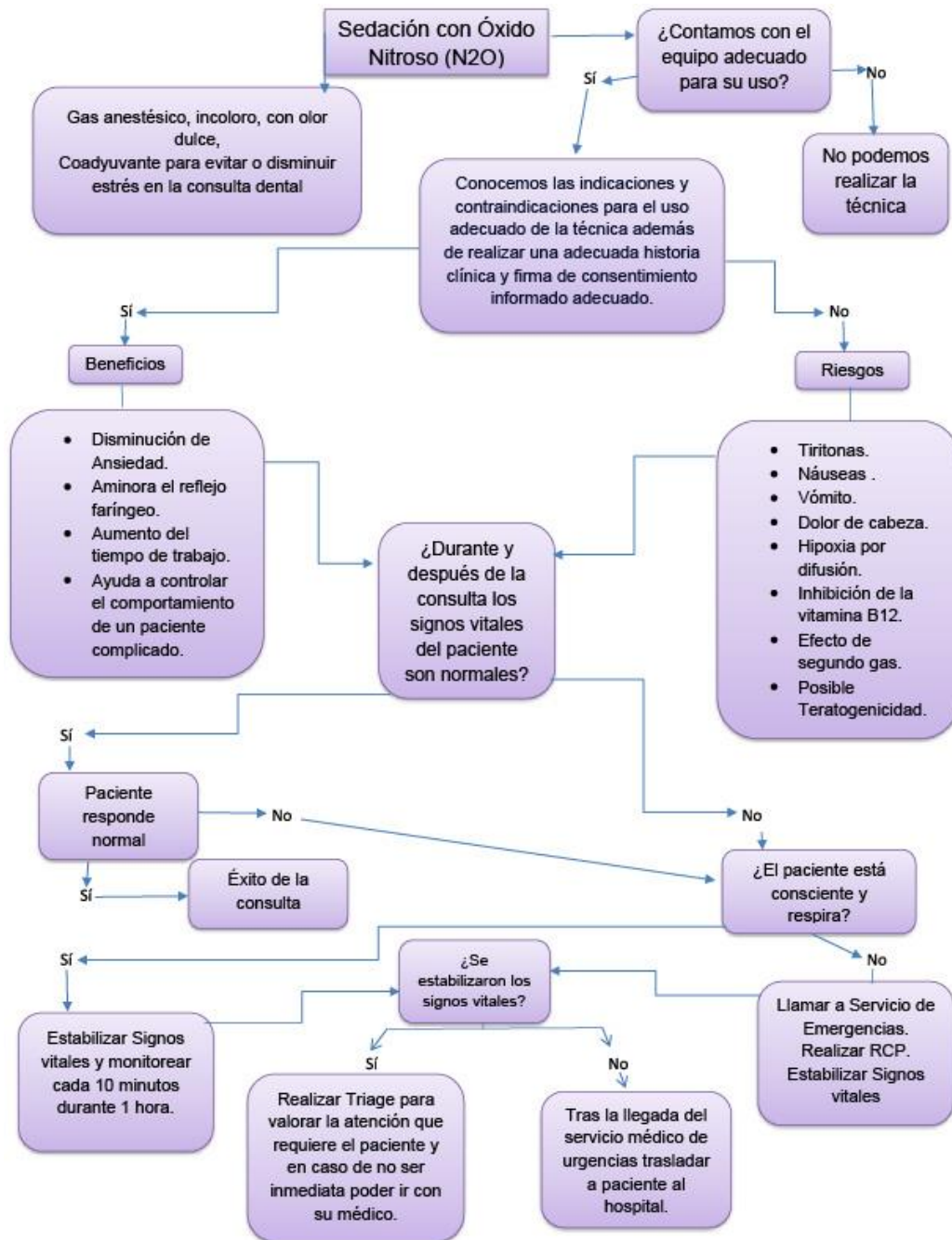
6. Conclusiones.

Al concluir esta investigación bibliográfica pienso que la práctica de esta técnica de sedación al menos en el país a pesar de que han pasado muchos años desde que se comenzó a utilizar en el mundo no tiene una regulación específica, en lo personal creo que los cursos o capacitaciones no cuentan con la adecuada atención, tiempo de aprendizaje y carecen de eficiencia ya que únicamente te capacitan para utilizar el equipo que fue de tu preferencia y adquiriste; sin embargo no te mencionan los riesgos que la literatura y estudios anteriores han demostrado que el paciente corre al utilizarla, tampoco te preparan para una emergencia que se presente en la consulta, no le enseñan al profesional de la salud a reaccionar, ni si quiera mencionan que tenga riesgo alguno ya que por vender el equipo o por ignorancia omiten todas las situaciones que mencioné en el trabajo de investigación presentado anteriormente.

Si quisiéramos en el país tener la certeza de que la práctica de la sedación con ON es segura y no representa un riesgo en la integridad del paciente sería necesario regular con normas específicas tanto su comercialización como las capacitaciones, el conocimiento y las habilidades que el profesional de la salud debe tener para poder realizar dicha práctica , así como teniendo en cuenta que nadie se encuentra exento a que en su consultorio se presente una emergencia, siempre el profesional de la salud debe contar con certificaciones que avalen sus habilidades y conocimiento efectivo para poder identificarla y reaccionar ante ella adecuadamente.

7. Anexos.

7.1 Anexo 1.





7.2 Anexo 2.

Historia Clínica

Fecha:	_____
Nombre del Paciente:	_____
Edad:	_____
Sexo:	_____
Domicilio:	_____
Teléfono:	_____
Ocupación:	_____
Lugar de nacimiento:	_____
Alergias:	_____
Medicamentos que toma actualmente:	_____
Antecedentes heredo familiares:	_____
Motivo de consulta:	_____

TA:
FR:
FC:

Padecimientos actuales:

Digestivo:

Disfagia () Odinofagia () Hiporexia () Polifagia () Pirosis () Reflujo () Eructos () Náuseas () Vómito () Dolor Abdominal () Flatulencias () Distensión abdominal () Hematemesis () Melena () Diarrea () Estreñimiento () Prurito anal () Sangrado anal () Tolerancia a alimentos () Ictericia () Hepatitis () Gastritis () Colitis () Distensión gaseosa intestinal () Otro _____

Respiratorio:

Rinorrea () Epistaxis () Asma () Epoc () Obstrucción o prurito nasal () Estornudos () Disfonía () Tos crónica () Expectoración () Disnea () Cianosis () Hemoptisis () Dolor torácico () Neumotórax () Bulla enfisematosa () Necesidad de oxígeno () Otro _____

Cardiovascular:

Hipertensión () Hipotensión () Palpitaciones () Taquicardia () Taquipnea () Disnea () Cianosis () Dolor Precordial () Edema () Angina de pecho () Síncope () Tolerancia al ejercicio () Embolia gaseosa () Hipertensión intracraneal () Otro _____

Endócrino:

Diabetes () Hipertiroidismo () Hipotiroidismo () Resistencia a la insulina () Poliuria () Polidipsia () Pérdida de vello () Ginecomastía () Cambio de voz () Tolerancia al frío o al calor () Variación del peso corporal () Diaforesis () Sequedad en mucosas () Nerviosismo () Temblores () Hiperactividad () Acné () Exoftalmos () Homocistinuria () Deficiencia de vitamina B12 () Otro _____



Hemolinfático:

Sangrado espontáneo de mucosas () VIH () Sangrado prolongado () Petequias () Equimosis () Hematomas () Adenomegalias () Anemia () Leucemia () Otro_____

Genitourinario:

Poliuria () Hematuria () Disuria () Nicturia () Dolor lumbar () Urgencia urinaria () incontinencia urinaria () Expulsión de cálculos () Escorrimento uretral () Otro_____

En Mujeres:

Leucorrea () Dismenorrea () Menopausia () Amenorrea () SOP() Prurito vaginal () Embarazo () Semanas_____ Fecha de última menstruación_____ Otro_____

Nervioso:

Parestesia () Temblores () Cefaleas () Vértigo () Convulsiones() Visión borrosa () Tinnitus () Delirios () Insomnio () Angustia () Ansiedad () Depresión () Otro_____

Musculoesquelético:

Artritis () Osteoporosis () Deformidad articular () limitación de movimiento () Artralgias () Chasquidos articulares () Pérdida de fuerza muscular () Atrofia muscular () Otro_____

Tegumentario:

Máculas () Pápulas () Vesículas () Ampollas () Ronchas () Úlceras () Prurito () Diaforesis () Sequedad cutánea () Dermatitis() Otro_____

Antecedentes Patológicos:

Infancia:_____

Joven y Adulto: _____ Adicciones:_____

Cirugías:_____ Complicaciones: _____

Transfusiones Sanguíneas: Sí () No () ¿Cuándo? _____ Tipo de Sangre:_____

Nombre y Firma del paciente



7.3 Anexo 3.

CONSENTIMIENTO MÉDICO INFORMADO PARA LA APLICACIÓN DE ÓXIDO NITROSO EN SEDACIÓN CONSCIENTE EN PROCEDIMIENTOS ODONTOLÓGICOS

Yo, (Nombre del paciente) , he recibido información detallada sobre la aplicación de óxido nitroso en sedación consciente durante procedimientos dentales. Entiendo que este documento tiene como objetivo informarme sobre los riesgos asociados con esta técnica. He tenido la oportunidad de hacer preguntas al respecto y se me han proporcionado respuestas satisfactorias.

A continuación, se mencionan los riesgos y contraindicaciones del uso de óxido nitroso durante y después del procedimiento:

A. Complicaciones Leves y Manejables:

Transpiración excesiva, Expectoración, Temblores corporales, alteraciones en el comportamiento, náuseas, vómitos, dolores de cabeza, aumento de la presión arterial y posibilidad de desencadenar cuadros ansiosos.

B. Complicaciones que Presentan Riesgo Potencial para la Vida del Paciente:

Hipoxia por difusión, Efecto de segundo gas, mielino-platía o neuropatía por disminución de vitamina B12.

C. Contraindicaciones:

Embolia Gaseosa, distensión intestinal, pacientes sometidos a cirugías oftalmológicas en los últimos 3 meses, enfermedades pulmonar obstructiva crónica, respiradores bucales, resfriado intenso, otitis media, paciente que necesite oxígeno superior al 50 %, neumotórax, primer trimestre del embarazo, tratamiento con sulfato de bleomicina, deficiencia de metileno-tetrahidrofolato reductasa, hipertensión intracraneal, traumatismo facial alteración de niveles de consciencia.

Al firmar este documento, manifiesto bajo protesta de decir verdad, que confirmo que he leído, entendido y estoy de acuerdo con el procedimiento a realizar y en caso de una emergencia apruebo recibir el tratamiento adecuado para la misma. Aceptando los riesgos en caso de no haber mencionado con anterioridad al profesional de la salud si presento alguna condición médica que pueda poner en riesgo mi integridad.

Firma de conformidad del Paciente: _____

Fecha: _____



8.Referencias.

- 1) Aparato respiratorio (Consultado el 3 de Noviembre del 2023).
Disponible en: <https://es.scribd.com/document/529003348/APARATO-RESPIRATORIO>.
- 2) Latarjet M., Ruiz A. Anatomía Humana. 4ª. ed. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2011. Tomo 2. Pp. 1090- 1220.
- 3) Top doctors. ¿En qué consiste la cirugía endoscópica de la nariz? (consultado el 17 de Noviembre del 2023. Disponible en: <https://www.topdoctors.com.ar/articulos-medicos/en-que-consiste-la-cirugia-endoscopica-de-la-nariz/> .
- 4) Stanley F. Malamed. Sedación: Guía Práctica. 6ª. ed. Madrid: Editorial Mosby, 2017. Capítulo 11-20, Pp. 200-277.
- 5) Facultad de medicina UNAM. Mecánica de la ventilación pulmonar. Espirometría (Consultado el 18 de Noviembre del 2023). Disponible en: <https://fisiologia.facmed.unam.mx/index.php/mecanica-de-la-ventilacion-pulmonar-espirometria/>.
- 6) Segmentos del pulmón (Consultado el 17 de Noviembre del 2023).
Disponible en: <https://lamochiladelresi.wordpress.com/2018/05/16/45/> .
- 7) Barret K., Barman S., Boitano S., et al. Ganong: Fisiología Médicas. 25ª . ed. México: Editorial McGraw-Hill Global Education Holdings LLC. 2016. Pp.619-668.
- 8) Capítulo 14 sistema respiratorio (Consultado el 3 de Noviembre del 2023) Disponible en: http://www.genomasur.com/BCH/BCH_libro/capitulo_14.htm .



- 9) Adrián J., Aldecoa V., Alonso M. T., et al. Manual de Analgesia y Sedación en Urgencias de Pediatría. 1ª. ed. Arboleda Majadahonda (Madrid): Editorial Ergon, 2009. Pp. 140-145.
- 10) Yarzabal T., Alzate I., Mussini P. Nitrous oxide: its use in dentistry. Salud Mil 2018; 37(2):46-54
- 11) Miller R., Cohen N., Eriksson L., et al. Miller. Anestesia. 8ª . ed. Barcelona: Editorial Saunders, 2015. Volumen 1, Capítulo 25 “Anestésicos inhalatorios: mecanismos de acción”. Pp. 614-637.
- 12) Leal M., Rivadeneira G., Salas P. Conocimiento sobre sedación inhalatoria con óxido nitroso en cirujano dentistas de la región de Valparaíso. Valparaíso-Chile: Editorial Universidad de Valparaíso Chile, 2020.
- 13) Miller R., Cohen N., Eriksson L., et al. Miller. Anestesia. 8ª . ed. Barcelona: Editorial Saunders, 2015. Volumen 1, Capítulo 26 “Farmacocinética de los anestésicos inhalatorios: captación, distribución, metabolismo y toxicidad”. Pp. 638-669.
- 14) Rollins M., Arendt K., Carvalho B., et al. Nitrous Oxide, ASA Committee on Obstetric Anesthesia Working Group, <https://www.asahq.org/about-asa/governance-and-committees/asa-committees/committee-on-obstetric-anesthesia/nitrous-oxide> (Octubre 23, 2023).
- 15) Miller R., Cohen N., Eriksson L., et al. Miller. Anestesia. 8ª . ed. Barcelona: Editorial Saunders, 2015. Volumen 1, Capítulo 29 “Anestesia inhalatoria: sistemas de administración”. Pp. 752-820.
- 16) De Andrade M. de L., Barbosa P. C. Manual de referencia para procedimientos clínicos en odontopediatría. 2ª. ed. Sao Paulo: Santos : Editorial Livraria Santos Editora LTDA. 2013. Capítulo 26. Pp 317- 326.



- 17) Baldus Medizintechnik Sedación dental oxido nitroso, imbiodent.com <https://www.imbiodent.com/wp-content/uploads/2018/01/baldus-catalogo-17-18.pdf> (Octubre 20, 2023).
- 18) Stanley F. Malamed. Sedación: Guía Práctica. 6ª. ed. Madrid: Editorial Mosby, 2017. Capítulo 4, Pp. 22-31.
- 19) Evolve professional technology. Relax evolution (Consultado el 20 de Noviembre del 2023). Disponible en: <https://www.evolveprofessionaltechnology.com.br/produtos/>.
- 20) Rubiano A. M., Burbano C. C., Hernández A. C., et al. Currículo para la administración de sedación fuera del quirófano en pacientes mayores de 12 años. Rev. Colomb. Anestesiología. 2017;45(3): 239-250.
- 21) Vamasa Health Innovation. Equipo de sedación con óxido nitroso-Accutron (Consultado el 5 de Noviembre del 2023). Disponible en: <https://vamasa.com.mx/producto/equipo-de-sedacion-con-oxido-nitroso-accutron/>.
- 22) Stanley F. Malamed. Sedación: Guía Práctica. 6ª. ed. Madrid: Editorial Mosby, 2017. Capítulo 7, Pp. 91-97.
- 23) Miller R., Cohen N., Eriksson L., et al. Miller. Anestesia. 8ª. ed. Barcelona: Editorial Saunders, 2015. Volumen 1, Capítulo 27 "Anestésicos inhalatorios: farmacología pulmonar". Pp. 670-705.
- 24) Asenjo C., Pinto R. Características anatómo-funcional del aparato respiratorio durante la infancia. Rev. Med. Clin. Condes- 2017;28(1) 7-19.
- 25) Pineda M. B., Ceballos R. M. Evaluación de Tecnologías para la Salud: Revisión de publicaciones relacionadas con el uso de Oxido Nitroso en Hospitales. Secretaria de salud gobierno federal y Centro Nacional de excelencia Tecnológica en Salud (CENTEC-SALUD),



http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/detes/evaluaciones/Oxido_Nitroso.pdf (Octubre 30, 2023).