



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA
DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE

EFFECTIVIDAD DE LA KETAMINA EN COMPARACIÓN CON EL
MIDAZOLAM, UNA ALTERNATIVA PARA EL MANEJO DE LA
CONDUCTA EN ODONTOPEDIATRÍA.

T E S I S

QUÉ PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN ESTOMATOLOGÍA DEL NIÑO Y DEL
ADOLESCENTE

P R E S E N T A:

C.D. CÉSAR DAVID RODRÍGUEZ ÁVILA



DIRECTOR:
ESP. ALEJANDRO MAYORGA MUÑOZ

ASESORA:
DRA. JUANA ROSADO PEREZ

CIUDAD DE MÉXICO, 2019.



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

I. Introducción	1
II. Marco teórico	3
II.1. Atención Estomatología Pediátrica	3
II.1.1. Desarrollo emocional	4
II.1.2. Clasificación de la conducta.....	5
II.2. Manejo Farmacológico para el control de la conducta	7
II.2.1 Sedación.....	8
II.2.2. Fármacos usados en sedación y su vía de administración.....	10
II.2.3. Escalas de Sedación.....	13
II.2.4. Escala de recuperación Postsedación de Aldrete	14
II.3. Valoración del estado físico del paciente.....	16
II.3.1. Signos vitales.....	16
II.3.2. Ayuno.....	18
II.3.3. Criterios de ASA	19
II.3.4. Valoración de la vía aérea.....	19
II.4 Midazolam	23
II.4.1. Farmacocinética y farmacodinamia.....	23
II.4.2. Características	23
II.4.3. Mecanismo de acción	24
II.4.4. Vía de administración y dosificación	24
II.5. Ketamina	25
II.5.1. Antecedentes	25
II.5.2. Farmacocinética y Farmacodinamia.....	26
II.5.3. Características	28
II.5.4. Mecanismo de acción	28
II.5.5. Contraindicaciones.....	29
II.5.6. Efectos adversos	30
II.5.7. Vía de administración y dosificación	30
II.5.8. Evidencia clínica	31
II.6 Estudios clínicos sobre protocolos de sedación utilizando Midazolam o Ketamina	32
II.6.1 Efectividad clínica de la Ketamina y Midazolam en protocolos de sedación.....	33
III. Planteamiento del Problema	36
IV. Hipótesis	37

V. Objetivo	38
VI. Material y métodos	38
VI.1. Tipo de estudio	38
VI.2. Universo de estudio	38
VI.3. Población y Diseño	38
VI.4. Criterios de selección	39
VI.4.1. Criterios de inclusión	39
VI.4.2. Criterios de exclusión	40
VI.4.3. Criterios de eliminación.....	40
VI.5. Variables	40
VI.5.1 Operacionalización de variables	41
VI.6. Técnicas	43
VII. Análisis estadístico	46
VIII. Resultados	47
IX. Discusión	52
X. Conclusiones	56
XI. Perspectivas	57
XII. Aspectos éticos y legales	57
XIII. Recursos	58
XIV. Referencias	59
XV. Anexos	64

I. Introducción

En la estomatología pediátrica se aplican las técnicas tradicionales de manejo de conducta, las cuales son la base durante la consulta para obtener éxito en los tratamientos dentales. Sin embargo, en pacientes que no pueden controlar la ansiedad que les genera el tratamiento odontológico se requiere de otras alternativas para llevar a cabo los procedimientos.

El manejo farmacológico, como puede ser la sedación, debe ser considerado como coadyuvante para lograr el acercamiento al paciente, facilitar su cooperación y lograr brindar un tratamiento adecuado. La sedación puede ayudar al paciente pediátrico durante la atención y resolución de traumatismos dentales, lesiones cariosas y patología pulpares, disminuyendo su nivel de ansiedad. El protocolo de sedación requiere de un manejo especial y siempre debe realizarse con apoyo multidisciplinario, necesita de cuidados específicos y capacitación especializada.

Desde hace tiempo, se ha realizado sedación consciente en pacientes pediátricos con diferentes esquemas farmacológicos que son considerados como “estándar de oro” obteniendo resultados favorables, sin embargo, estudios clínicos recientes presentan un nuevo esquema de sedación a partir de la ketamina administrada por vía oral, la cual puede promoverse en el área odontopediátrica como una nueva opción para los colegas gracias a su efectividad clínica.

La sedación requiere de un manejo multidisciplinario, siguiendo un protocolo riguroso y obligatorio, la presente investigación muestra una comparación en la efectividad de la ketamina contra el midazolam por vía oral como alternativa para el manejo de la ansiedad durante los

tratamientos estomatológicos.

En este sentido, se dará a conocer la técnica de sedación en pacientes pediátricos para el manejo de la conducta, se indicarán cuáles son los cuidados preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios, así como las indicaciones y contraindicaciones para realizar este procedimiento, las ventajas, desventajas, efectos clínicos y adversos de los dos fármacos utilizados por vía oral.

II. Marco teórico

El manejo de la conducta de los pacientes pediátricos en la consulta estomatológica debe darse a través de una interacción continua entre el odontólogo especialista, paciente y padre o tutor. Es muy importante abordar técnicas de manejo conductual para realizar los tratamientos estomatológicos con eficacia, calidad y rapidez.

II.1. Atención Estomatología Pediátrica

El niño es un ser humano en crecimiento y desarrollo, que aún está biológica y psíquicamente inmaduro y además es indefenso socialmente, está en constante conocimiento y aprendizaje del medio que lo rodea. Por lo tanto, la atención de la salud en ellos tiene como objetivo satisfacer sus necesidades actuales y también promover un crecimiento y desarrollo normales que resulten en un adulto sano.¹

Para lograr el éxito durante la atención odontopediátrica debe comprenderse la conducta de los pacientes, a través del conocimiento de las etapas de crecimiento y de esta manera prever el comportamiento que puede llegar a presentar.²

El objetivo de un odontopediatra es ofrecer a sus pacientes la máxima calidad, considerando que se puede requerir un tratamiento que les ayude a tranquilizarse y así conseguir la cooperación necesaria para concluir los procedimientos dentales.³

Las emociones siempre se han asociado a la práctica odontológica y representan un impedimento para llevar a cabo el tratamiento en forma adecuada.

II.1.1. Desarrollo emocional

Las emociones, por ejemplo, miedo, ansiedad, tristeza, cólera y alegría, son parte de un sistema complejo de sensaciones, pensamientos y comportamientos interconectados. Las emociones son un sistema de retroalimentación; las cuales pueden ser producto de una experiencia interna, como un dolor o un estímulo externo, como una amenaza real o imaginaria, que al ser percibidos se les da cierto significado. El significado se asocia a una sensación y a su estado fisiológico que lo acompaña. Éstos se combinan para crear un impulso para la acción que, si es expresada, se observa en la conducta.⁴

De estas emociones, el miedo y la ansiedad están relacionados directamente con los tratamientos dentales, ya que impiden que el paciente pueda cooperar plenamente con el odontólogo, implica un mayor tiempo de trabajo aumentando la dificultad para realizar el tratamiento y lo más importante, resultados insatisfactorios.⁵

Psicológicamente, el miedo y la ansiedad son dos entidades distintas.⁵ El miedo es la reacción frente a una amenaza externa real y corresponde a una respuesta física al dolor; se puede describir como una emoción natural basada en la percepción de una amenaza verdadera, mientras que la ansiedad, en algunas ocasiones se asocia con las reacciones de miedo hacia una situación anticipada, pero no una amenaza real.⁴

La ansiedad puede ser entendida como un sentimiento de inminente daño, mal, problema o una respuesta emocional que se origina en fuentes internas, como fantasías y expectativas no reales. Es imposible separar totalmente al miedo de la ansiedad, ya que aquel nunca se expresa sin cierto matiz de ansiedad.^{5, 6}

Por otro lado, podemos decir que la ansiedad es una respuesta de anticipación involuntaria del organismo frente a estímulos, tales como pensamientos, ideas, o imágenes que son percibidos por los niños como amenazas o peligros y se acompaña con un sentimiento desagradable o de tensión.

La mente infantil está más controlada por los impulsos internos y las fantasías que la del adulto, y por ello, el niño tiene una mayor tendencia a generar esta señal de alerta que le advierte sobre un peligro inminente, permitiéndole adoptar las medidas necesarias para enfrentar a través de su conducta dicha amenaza denominada ansiedad.⁵

II.1.2. Clasificación de la conducta

Existen varias clasificaciones de la conducta del paciente odontopediátrico,^{7, 8, 9} que pueden aplicarse al expediente clínico con fines de orientar al operador sobre el desarrollo de cada una de las citas, así como para evaluar la efectividad de las diferentes técnicas de manejo de conducta.

A lo largo del tiempo se han ido adaptando diferentes escalas para la clasificación de la conducta del niño, siendo las más conocidas:^{7, 8, 9}

Lampshire

- Paciente cooperador: Niños que permanecen física y emocionalmente relajados y cooperan durante toda la consulta, sin importar el tratamiento realizado.

- Paciente tenso cooperador: Niños que están tensos pero que, sin embargo cooperan. Ésta conducta a menudo pasa desapercibida, puesto que el niño permite que sea realizado el tratamiento.
- Paciente aprensivo o exteriorizado: Los que se esconden detrás de sus madres en la sala de espera, usan técnicas obstaculizadoras y evitan mirar o hablar con el Dentista. Lampshire señala que estos niños eventualmente aceptarán el tratamiento odontológico.
- Paciente miedoso/temeroso: Niños que requieren considerable apoyo a fin de vencer su temor a la situación odontológica. El modelamiento, la desensibilización y otras técnicas de modificación de la conducta están especialmente indicadas.
- Paciente terco o desafiante: Niños que se resisten pasivamente o tratan de evitar el tratamiento por el uso de técnicas que les han dado resultados exitosos en otras situaciones.
- Paciente hipermotriz: Niños que están agitados y adoptan una estrategia defensiva de “lucha”, como gritos y pataleos.
- Paciente especial: Niños que son física, mental o emocionalmente impedidos.

Frankl

Esta escala divide la conducta en cuatro categorías:

- Frankl IV: Paciente con comportamiento definitivamente positivo. Buena relación y armonía con el odontólogo, interesado en los procedimientos odontológicos, ríe y disfruta.
- Frankl III: Paciente con comportamiento positivo. Acepta el tratamiento, a veces es cauteloso, muestra voluntad para acatar al odontólogo, a veces con reservas, pero el paciente sigue las indicaciones del odontólogo cooperando.

- Frankl II: Paciente con comportamiento negativo. Dificilmente acepta el tratamiento, o coopera, tiene alguna evidencia de actitudes negativas pero no pronunciadas.
- Frankl I: Paciente con comportamiento definitivamente negativo. Rechaza el tratamiento, grita fuertemente, está temeroso o tiene cualquier otra evidencia de negativismo extremo.

A pesar de que ambas escalas son de gran utilidad, la escala de Lampshire presenta características más puntuales en su clasificación de pacientes, las cuales son más acordes al tipo de pacientes que se presentan a la consulta estomatológica.

II.2. Manejo Farmacológico para el control de la conducta

El manejo farmacológico (sedación) debe ser considerado como un coadyuvante para lograr el acercamiento al paciente, facilitar su cooperación y lograr brindar un tratamiento adecuado.¹⁰

Su objetivo es mejorar la conducta del paciente pediátrico durante el tratamiento dental, a través de la disminución de la ansiedad o el temor, relajación, depresión de la conciencia con reducción de la respuesta a estímulos ambientales, dentro de un contexto de bienestar y seguridad del paciente.^{7, 8, 9, 11}

La aplicación de técnicas farmacológicas puede ser una solución para la disminución del miedo y la ansiedad.³ Las técnicas empleadas en pacientes de difícil manejo son: sedación en sus diferentes grados y anestesia general.¹²

La sedación y la anestesia general son técnicas farmacológicas que ayudan en la atención dental, ya que aproximadamente del 10 al 20% de los pacientes pediátricos requieren de técnicas farmacológicas para el manejo de su conducta, y la sedación es una alternativa válida, sin embargo, requiere de una valoración integral del paciente y en ciertos casos el apoyo del médico anestesiólogo, que dependerá del grado de sedación con el que se requiera inducir al paciente.^{13, 14}

Es importante mencionar que los grados de sedación van a depender, entre otras variables de la dosificación administrada, la sensibilidad o resistencia a los fármacos, la edad, el estado general del paciente, sin embargo, estos niveles pueden variar de un paciente a otro, según el objetivo propuesto para realizar un procedimiento específico.

II.2.1 Sedación

Las técnicas de sedación en conjunto con el manejo de conducta y el uso de anestésicos locales, constituye una alternativa farmacológica válida, segura y eficaz para poder controlar el miedo, dolor y ansiedad.¹⁵

“La sedación requiere de una valoración preoperatoria integral del paciente, y debe ser aplicada por personal especializado, capacitado en técnicas de monitorización, así como en el manejo de vías aéreas y posibles contingencias.”¹⁶

Precisando sobre la sedación, y de acuerdo a Juárez et al., se clasifica en sedación mínima, moderada y profunda. Vargas refiere que, de acuerdo a la Asociación Americana de Anestesiología (ASA), y la AAPD, éstas se definen de la siguiente manera:^{13, 17}

- Sedación mínima (antes llamada ansiólisis): es el estado inducido por drogas donde el paciente responde con normalidad a las órdenes verbales, y aunque la función cognitiva y la coordinación están afectadas, las funciones cardiovasculares y ventilatorias permanecen sin cambio o alteración.
- Sedación moderada: se induce la depresión de la conciencia por medio de drogas; el paciente responde a las órdenes verbales con o sin estimulación táctil. No requiere de intervención para mantener la ventilación adecuada. La función cardiovascular es mantenida constante.
- Sedación profunda: depresión de la conciencia inducida por drogas, sin embargo el paciente entra en un sueño profundo donde despierta con menor facilidad luego de repetidas estimulaciones táctiles. Se puede perder la habilidad de mantener la función respiratoria de manera independiente, y la función cardiovascular es usualmente mantenida.
- Anestesia general: pérdida reversible de la conciencia, sensibilidad, reflejos motores y tono muscular, habitualmente con un fin quirúrgico, donde no hay respuesta a los estímulos dolorosos y se requieren maniobras para mantener la vía aérea permeable.

II.2.2. Fármacos usados en sedación y su vía de administración

La sedación por inhalación de óxido nitroso (N_2O) y oxígeno (O_2) es una de las técnicas que se pueden emplear en pediatría, muestra numerosas ventajas y no presenta inconvenientes de importancia. Ésta técnica es un elemento muy importante del arsenal del que se dispone para el tratamiento del miedo y de la ansiedad.⁷

Se considera de rápida inducción y recuperación, además permite una dosificación escalonada.¹⁸ La inhalación de óxido nitroso/oxígeno es segura y efectiva para reducir la ansiedad, dar analgesia y facilitar la comunicación entre el paciente y el operador.¹⁸⁻²¹

La analgesia con N_2O-O_2 provoca relajación, ansiólisis, produciendo una disminución en los niveles de conciencia y modifica la percepción de los estímulos dolorosos en un paciente consciente.^{18-20, 22}

El óxido nitroso es un gas incoloro e inodoro que a dosis analgésicas provoca ligera depresión del sistema nervioso central y euforia con mínimo efecto sobre las constantes respiratorias y cardíacas.¹⁸

Para su aplicación con fines analgésicos, el óxido nitroso se combina con oxígeno en concentraciones menores al 50%. El efecto se observa a los cinco minutos; asimismo, para la total recuperación se requiere la administración de oxígeno al 100% en un lapso semejante.¹⁸

Por otro lado se encuentra la sedación por vía oral, es la vía más empleada, la más segura, cómoda y económica. Aunque existen muchas vías de administración ésta sigue siendo la más utilizada para el control del dolor y la ansiedad.⁷

Requiere que el profesional conozca la acción farmacológica, los efectos secundarios, las posibles interacciones farmacológicas y las contraindicaciones.

Los fármacos son liberados, absorbidos por el intestino delgado, se distribuyen a través de la sangre, son metabolizados y excretados.⁷

Álvarez toma como referencia a la Asociación Americana de Odontología Pediátrica (AAPD) para expresar los objetivos de la sedación en pacientes pediátricos: “proveer, facilitar y aumentar un buen cuidado del paciente, minimizar los comportamientos extremadamente disruptivos, promover una respuesta positiva al tratamiento odontológico, promover el bienestar y seguridad del paciente, garantizar que el paciente regrese al estado fisiológico que presentaba antes de la sedación.”¹⁶

Los grupos de fármacos utilizados para sedación oral son:⁴

- Hipnóticos-Sedantes no Barbitúricos: a diferentes dosis provocan distintos niveles de depresión del Sistema Nervioso Central (SNC) que se manifiestan por relajación (sedación) y somnolencia (hipnosis).
- Fármacos Ansiolíticos: para el tratamiento de la ansiedad y la tensión diaria de intensidad moderada o grave. En el consultorio dental, se utiliza para producir sedación leve con depresión del SNC sin pérdida del estado de alerta.
- Fármacos Antihistamínicos: la sedación y la hipnosis son efectos secundarios. En Odontopediatria han demostrado ser bastante útiles para producir sedación mínima.

Cuadro II.2.1. Agentes sedantes

Agentes sedantes más comunes en sedación por vía oral		
NARCÓTICOS	ANSIOLÍTICOS	HIPNÓTICOS
Meperidina (Dolantina®)	Antihistamínicos Hidroxicina (Atarax®) Prometacina (Fenergan®) Benzodiazepinas Diazepam (Valium®) Midazolam (Dormicum®)	Hidrato de cloral (Noctec®)

Fuente: Barbería (2001)⁵

Es importante mencionar que la vía intravenosa como método de sedación no se sugiere en la estomatología pediátrica, ya que requiere otro tipo de maniobras y habilidades, las cuales no adquieren durante formación de un especialista en estomatología pediátrica. Es un método utilizado exclusivamente por el médico anestesiólogo en el ámbito hospitalario.

II.2.3. Escalas de Sedación

Para evaluar el nivel de sedación que presentan los pacientes se utilizan diferentes escalas de sedación como la de Miller, Ramsay y Houpt.

Cuadro II.2.3.1 Escala de sedación de Miller.

Nivel 0	<i>Agitado</i>
Nivel 1	<i>Cooperador y despierto</i>
Nivel 2	<i>Dormido. Abre los ojos con ruido ambiental</i>
Nivel 3	<i>Dormido. Abre los ojos si se le llama</i>
Nivel 4	<i>Dormido. Abre los ojos con estímulos físicos</i>
Nivel 5	<i>Dormido. No abre los ojos. Se mueve con estímulos físicos</i>
Nivel 6	<i>Inconsciente y sin respuesta</i>

Fuente: (Fernández, 2000)²³

Cuadro II.2.3.2 Escala de Ramsay.

Nivel 1	<i>Agitado, inquieto o ambos</i>
Nivel 2	<i>Cooperador, orientado y tranquilo</i>
Nivel 3	<i>Sólo responde órdenes</i>
Nivel 4	<i>Dormido pero buena respuesta a estímulos</i>
Nivel 5	<i>Dormido pero responde poco a estímulos dolorosos o auditivos</i>
Nivel 6	<i>Dormido. No responde</i>

Fuente: (Soria, 2004)²⁴

Cuadro II.2.3.3 Escala de Houpt

Nivel 1	<i>Nula. Rechaza por completo el tratamiento</i>
Nivel 2	<i>Pobre. Inquieto y con llanto, movimientos incontrolables</i>
Nivel 3	<i>Aceptable. Sollozo con movimientos controlables</i>
Nivel 4	<i>Bueno. Sin movimientos con periodos de llanto</i>
Nivel 5	<i>Muy bueno. Sin movimiento y sin llanto</i>
Nivel 6	<i>Excelente. Somnolencia, sin llanto y sin movimiento</i>

Fuente: Juárez (2003)²⁵

Al revisar las diversas escalas utilizadas para medir el nivel de sedación, elegimos la escala de Houpt para realizar la presente investigación, debido a que los niveles de sedación descritos van más acorde a las características presentadas en la sedación en estomatología pediátrica, aunado a su uso en estudios similares.

II.2.4. Escala de recuperación Postsedación de Aldrete

La necesidad de un sistema práctico y objetivo que permite evaluar la condición clínica de los pacientes al final de la sedación y seguir su recuperación gradual hacia la consciencia, recuperación de la fuerza y determinar el momento en que los pacientes deben ser dados de alta, ha sido satisfecha usando el Puntaje de Recuperación Postsedación.²⁶

En 1970, un intento para medir y documentar el curso de la recuperación gradual de la anestesia, se propuso y fue publicado como Puntaje de Recuperación Postsedación (PRP), dicho instrumento, incluye cinco índices, graduados 0, 1 o 2 dependiendo del trastorno disfuncional. Los parámetros cuantificados y la logística para la evaluación clínica en términos de la función que cada uno representa se explican a continuación:²⁶

- **Actividad:** en medida que los pacientes van recuperándose de la experiencia anestésica, empiezan a mover sus extremidades y su cabeza. La eficiencia de la actividad muscular se mide observando la habilidad del paciente de mover sus extremidades. Si pueden mover las cuatro, se da un puntaje de 2. Cuando sólo 2 o 3 extremidades se mueven, el índice se puntúa como 1, pero si no se mueve ninguna extremidad, el puntaje es de 0.
- **Respiración:** restaurar el intercambio respiratorio de gases a la normalidad, es un paso esencial hacia la recuperación. Cuando los pacientes respiran profundamente y son capaces de toser, se da un puntaje de 2, pero si el esfuerzo respiratorio está limitado o hay disnea aparente, el puntaje es de 1. Cuando no hay actividad espontánea evidente, el puntaje es de 0.
- **Circulación:** las alteraciones de la presión arterial se han escogido como la medida representativa de esta compleja función ya que este signo ha sido medido antes, durante y después de la sedación. Cuando la presión sistólica está entre más o menos 20% del nivel pre sedación, se da un puntaje de 2. Si el mismo índice esta entre 20% y 50% del mismo control, se da un puntaje de 1. Cuando la presión arterial tiene un rango de variación mayor del 50% con respecto a la medida original, el puntaje es de 0.
- **Conciencia:** El estado completamente alerta demostrado por la capacidad de responder preguntas con claridad, recibe un puntaje de 2. Si los pacientes despiertan solo cuando son llamados por su nombre, reciben un puntaje de 1. La ausencia de respuesta al

estímulo auditivo recibe un puntaje de 0. Se prefiere el estímulo auditivo al físico y además puede ser repetido cuantas veces sea necesario. El nivel de conciencia también afecta los índices de actividad y respiración.

- Oxigenación: A pesar que en el pasado el nivel de oxigenación se evaluaba con el color de la piel (rosado=2, Palidez=1 y cianosis= 0); la necesidad de una medida más objetiva se resolvió con la utilización generada por la oximetría de pulso. Cuando los pacientes son capaces de mantener una PSO_2 mayor de 92% respirando aire ambiente, su puntaje es de 2. Si los pacientes necesitan suplemento de oxígeno para mantener una saturación mayor de 90% el puntaje es 1. Si la saturación es menor de 90% a pesar de administrar oxígeno, se da un puntaje de 0.

II.3. Valoración del estado físico del paciente

Existen requisitos preoperatorios que el paciente pediátrico debe cumplir para ser considerada su rehabilitación bajo el protocolo de sedación.

II.3.1. Signos vitales

Los signos vitales son indicadores que reflejan el estado fisiológico de los órganos vitales, expresan de manera inmediata los cambios funcionales que suceden en el organismo, los cuatro signos vitales son: la temperatura corporal, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y tensión arterial, los cuales deben ser considerados globalmente. Se basan en mediciones confiables, objetivas y gráficas ya que son manifestaciones que se pueden percibir en un organismo vivo en forma de constantes vitales y requieren de mediciones confiables para sustentar la valoración clínica.²⁷

- Temperatura corporal: es el equilibrio entre la producción de calor por el cuerpo y su pérdida. La obtención se realiza mediante el clásico termómetro digital. ²⁸
- Frecuencia cardiaca: es la velocidad del pulso, es decir, los latidos por minuto. Se puede obtener de forma manual y aislada mediante estetoscopio, o de forma continua mediante un monitor, el cual dará un dato numérico. Varía con la edad, actividad física, estado emocional, fiebre, medicación y hemorragias. ²⁸
- Frecuencia respiratoria: son los movimientos respiratorios, el ciclo respiratorio comprende una fase activa inspiratoria o activa y una fase espiratoria o pasiva. Se contabiliza de forma manual o aislada contando las contracciones torácicas producidas en un minuto, o por medio de un monitor que nos ofrece un dato numérico. ²⁸
- Tensión Arterial: Está determinada por el gasto cardiaco y la resistencia vascular, por ello refleja la presión ejercida por la sangre a su paso por las paredes arteriales. La presión sistólica es la máxima y la presión diastólica es la mínima. ²⁸

De la mano de una adecuada función respiratoria y circulatoria, ha ganado espacio la cuantificación de la saturación de oxígeno por medio de la oximetría. Se basa en los principios fisiológicos de la hemoglobina oxigenada y desoxigenada, de que tienen diferente espectro de absorción y permite dar una rápida pero beneficiosa idea de la calidad de perfusión de oxígeno a los tejidos. ²⁸ Se obtiene mediante un sensor colocado en la piel que posee un emisor de luz y un fotodetector, atraviesa la piel y los tejidos e indica la intensidad de la saturación de hemoglobina y la frecuencia cardiaca. ²⁷

La monitorización básica garantiza la medición de los signos vitales sin invasión a los tejidos, es fundamental para la sedación ya que resulta de gran apoyo para entender los cambios hemodinámicos que ocurren en el paciente. El objetivo de la monitorización es recoger, mostrar y registrar los parámetros fisiológicos del individuo, siendo el médico especialista el que interprete, detecte o evalúe los problemas para actuar de forma eficaz.²⁸

II.3.2. Ayuno

Para realizar adecuadamente la sedación, debe seguirse un protocolo riguroso, el cual incluye las pautas de ayuno obligatorio para reducir el riesgo de aspiración pulmonar recomendadas por la Asociación Americana de Anestesiología (ASA).²⁸

En el año de 1999, la Sociedad Americana de Anestesiología elaboró la guía práctica de ayuno preoperatorio dirigida a pacientes sanos de todas las edades para procedimientos de anestesia general, regional y sedación.²⁸

En niños sanos sin riesgo, se considera seguro un ayuno de 2 horas para líquidos claros, de 4 horas para leche materna, y de 6 horas para sólidos, leches de fórmula y leche no humana.^{28, 30}

El objetivo principal del ayuno es disminuir el riesgo de regurgitación y broncoaspiración, para brindar una mayor seguridad, disminuir riesgos y evitar el aumento de la morbilidad.³⁰

II.3.3. Criterios de ASA

Analizando todos los datos de la historia clínica, el paciente se clasifica, dentro de los criterios de ASA, que consta de seis clases: ^{9, 31}

- Clase I: Paciente sano que requiere cirugía, sin antecedente o patología agregada.
- Clase II: Paciente que cursa con alguna enfermedad sistémica, pero compensada.
- Clase III: Paciente que cursa con alguna enfermedad sistémica descompensada.
- Clase IV: Paciente que cursa con alguna enfermedad sistémica incapacitante.
- Clase V: Paciente que, se le opere o no, tiene el riesgo de fallecer dentro de las 24 horas posteriores a la valoración.
- Clase VI: Paciente para procuración de órganos

Además de la valoración por parte del médico especialista (anestesiólogo), para conocer si existen contraindicaciones en el tratamiento bajo técnica farmacológica para el control de la conducta, es importante realizar una valoración de la vía aérea.

II.3.4. Valoración de la vía aérea

1.- Valoración de Mallampati

Se realiza con el paciente sentado, la cabeza en posición neutra y la boca completamente abierta; se toma en consideración el tamaño de la lengua en comparación con la bucofaringe. ^{11,}

^{32, 33}

Se utiliza para la predicción de intubación difícil y clasifica las vías respiratorias en cuatro clases: ¹⁵ (Figura 1)

- Clase I: Son visibles el paladar blando, toda la úvula, las fauces y los pilares de las amígdalas.
- Clase II: Todos los elementos de la clase anterior son visibles excepto los pilares amigdalinos.
- Clase III: Se identifican solo el paladar blando y la base de la úvula.
- Clase IV: Es visible únicamente la lengua.

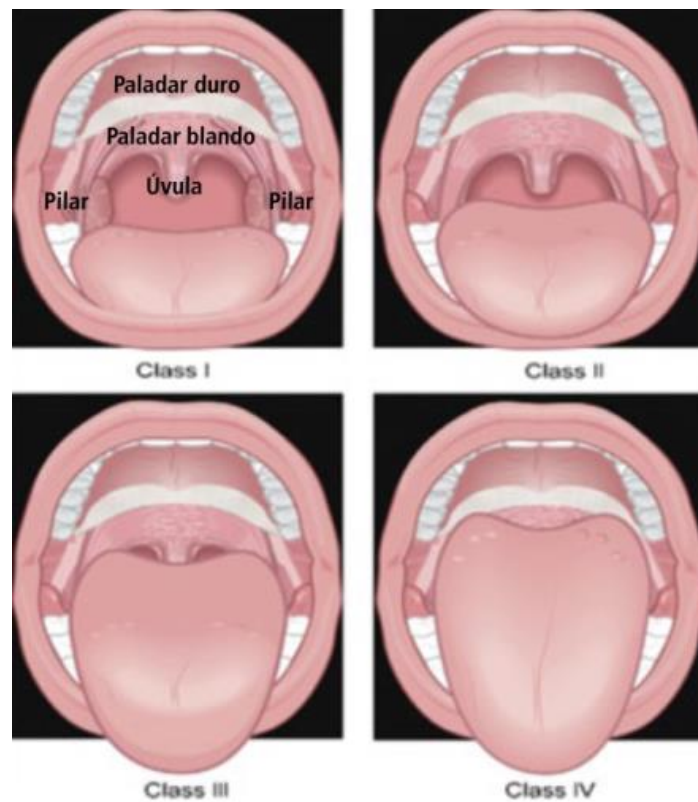


Figura 1. Clasificación de Mallampati.

Tomado de Coloma R, Álvarez JP. Manejo avanzado de la vía aérea. Rev Med Clin. Condes. 2011; 22(3): 270-279.

2.- Valoración de Hipertrofia amigdalina

Esta clasificación se basa en la observación de la medida del radio comprendido entre la tonsila y la orofaringe, sin sacar la lengua: ³⁴

- Grado 1: Menor de 25% de luz faríngea, no sobrepasa el pilar posterior.
- Grado 2: Hipertrofia entre el 25 y 50% de la luz faríngea, hasta el pilar posterior o lo sobrepasa levemente.
- Grado 3: Hipertrofia amigdalina entre 50 a 75% de la luz faríngea, sobrepasa el pilar posterior.
- Grado 4: Se contactan en la línea media.

3.- Distancia Tiromentoniana

Es la distancia entre el borde superior del cartílago tiroides hasta la punta del mentón con el cuello en hiperextensión con la boca cerrada. ³³

- Clase 1: > 6.5 cm. Probabilidad de éxito.
- Clase 2: 6-6.5 cm. Posibilidad de difícil intubación
- Clase 3: < 6 cm. Imposibilidad de intubación

4.- Distancia Interincisiva

Existe entre los incisivo superior e inferior, con la boca completamente abierta; en casos de adoncia se mide de la distancia entre la encía superior e inferior a nivel de la línea media. ³³

- Clase I: > de 3 cm
- Clase II: 2.6 a 3 cm
- Clase III: 2 a 2.5 cm
- Clase IV: < 2 cm

5.- Distancia Esternomentoniana

Es una línea recta que va del borde superior del manubrio esternal a la punta del mentón, con la cabeza en completa extensión y la boca cerrada con el paciente en decúbito dorsal.³³

- Clase 1: > de 13 cm
- Clase 2: 12-13 cm
- Clase 3: 11-12 cm
- Clase 4: < 11 cm

6.- Valoración de protrusión mandibular

El paciente en posición neutra debe protruir los incisivos inferiores más allá de los superiores, si no es posible o si ni siquiera se alinean los incisivos se considera una protrusión mandibular limitada.³³

- Grado I: Incisivos inferiores delante de los superiores
- Grado II: Incisivos inferiores a nivel de los superiores
- Grado II: Incisivos inferiores no alcanzan a los incisivos superiores

7.- Valoración Atlantooccipital (AO)

La flexión moderada (25° - 30°) posterior de la articulación Atlantooccipital y su extensión anterior alinean los ejes oral, faríngeo y laríngeo. Valora la capacidad de extensión completa del cuello.³³

- Grado I: Sin limitación
- Grado II: Limitación en 1/3
- Grado III: Limitación en 2/3
- Grado IV: Limitación completa

II.4 Midazolam

El midazolam es uno de los medicamentos utilizados para sedación en la odontopediatría por la diversidad de vías por la que puede ser administrado, la vía oral e intranasal son las que tienen una mejor aceptación, debido a su facilidad de administración.³⁵

II.4.1. Farmacocinética y farmacodinamia

Una vez que el midazolam es absorbido por el tracto gastrointestinal, es transportado por las proteínas plasmáticas, metabolizado en el hígado y excretado por vía renal a las 24 horas. Cuando se usa vía oral se debe agregar un vehículo endulzado para enmascarar el sabor amargo del medicamento.^{5, 7}

II.4.2. Características

Es una benzodiazepina usada principalmente como pre-medicación e inductor de anestesia general. Contiene propiedades ansiolíticas, psicosedativas, hipnóticas, anticonvulsivantes, relajantes musculares y amnesia retrógrada y por ser hidrosoluble, posee una acción rápida y corta duración.^{5, 7, 26}

El midazolam por vía oral en dosis de 0.5 mg/kg de peso corporal, mejora la conducta en niños ansiosos frente al tratamiento dental. Es una buena elección para la sedación moderada.³⁵

Presenta ciertas ventajas:

1. Es hidrosoluble, por lo que produce menor irritación local de los tejidos.
2. Su vida media es corta.
3. Los metabolitos no son farmacológicamente activos. Ello permite que el paciente pueda marcharse a casa inmediatamente después de la sedación.

II.4.3. Mecanismo de acción

Dentro del SNC actúa primariamente suprimiendo el sistema límbico subcortical, pero tiene el doble de afinidad para los receptores de benzodiazepinas, aumentando cuatro veces la potencia hipnótica del diazepam.^{7, 26}

Produce efectos de amnesia anterógrada, existen reportes en donde más del 60% de los pacientes inducidos con midazolam manifiestan amnesia total por diez minutos y 90% amnesia durante 90 min. A dosis sedantes (0.75 mg/kg) no afecta la respuesta ventilatoria ni produce vasoconstricción, esto sugiere que a dosis bajas no causa depresión respiratoria.²⁶

II.4.4. Vía de administración y dosificación

Según la mayoría de los estudios, la dosis oral en niños para obtener sedación mínima es de 0.3-0.5 mg/kg de peso. El pico de actividad máxima es a los 60 minutos.³⁵

Sin embargo, Rojano refiere que en pacientes pediátricos la dosis de 0.2 mg/kg parece ser la más eficaz para la sedación y se recomienda su administración de 20 a 30 minutos antes del tratamiento.³⁶

II.5. Ketamina

La Ketamina es una arilciclohexilamina relacionada con la fenciclidina, que produce sedación, amnesia y marcada analgesia.³⁷ Con base en los últimos avances en el conocimiento del dolor, la ketamina ha renacido como un potente analgésico.³⁸

La ketamina es el único fármaco que produce por sí solo los cuatro efectos buscados para realizar un procedimiento doloroso de breve duración: sedación, analgesia, amnesia y anestesia disociativa con movimientos coordinados pero no conscientes. Además, se le suman efectos como, la preservación de los reflejos protectores de la vía aérea y la estabilidad hemodinámica.³⁹

II.5.1. Antecedentes

Las industrias Parke Davis en 1950, se dieron a la tarea de buscar el anestésico ideal, que no causara depresión respiratoria ni cardiovascular, y además que produjera analgesia. Sintetizaron dos fármacos: CI-395 (fenciclidina) y la CI-400 (clorhidrato de N-etil-fenilciclohexilamina); ambos fármacos cumplieron con los objetivos buscados. Posteriormente, en 1960 se sintetiza e inicia la producción de Ketamina bajo el nombre de Ketalar.⁴⁰

Fue introducida en la práctica clínica hace más de 40 años y adquirió popularidad muy rápido, sin embargo, el inapropiado uso de la dosis y la forma de administración condujo a indeseados efectos adversos, por lo que fue satanizada.⁴¹

Se utilizó como alternativa clínica no sólo para inducción y mantenimiento de una anestesia, sino como analgesia preventiva, analgesia postoperatoria, tratamiento del dolor crónico en pacientes con cáncer. ⁴¹

En 1982 se demostró que la ketamina es un antagonista selectivo de los receptores que actúan como mediadores de muerte neuronal en numerosos procesos neuropatológicos. ⁴⁰

En el año de 1996, se habló sobre sus efectos beneficiosos por ser un broncodilatador, anti-shock, y acciones neuroprotectoras. ⁴¹

En 2011, se ofrece potenciar su analgesia con opioides, efectos antiinflamatorios, preventivo en el recuerdo intraoperatorio y acciones antitumorales. ⁴¹

Actualmente, la ketamina se utiliza más en la anestesia general, particularmente en el paciente pediátrico, en la anestesia veterinaria y en la medicina de guerra. Por su amplia gama de mecanismos de acción, se busca tratar el dolor neuropático, depresión, trastorno bipolar, colitis ulcerativa y artritis reumatoide. ⁴⁰

II.5.2. Farmacocinética y Farmacodinamia

La farmacocinéticamente es de rápido comienzo de acción, de duración relativamente corta y alta liposolubilidad. ³⁸

- Absorción: buena absorción oral, nasal, rectal e intramuscular, su biodisponibilidad por vía oral es de 16%.

- Distribución: se une a proteínas plasmáticas en un 12 a 20%, se distribuye rápidamente en tejidos muy perfundidos (cerebro, corazón y pulmones), luego se distribuye a músculos, tejido periférico y grasa.
- Metabolismo: Se metaboliza en hígado a través del citocromo P450 (CYP) 3^a4, es la enzima encargada de la N-dimetilación (metabolito activo I Norketamina) e hidroxilación de la Ciclohexilamina (metabolito activo II Oxidrilo-Ketamina)
- Excreción: el 16% se excreta por la orina como metabolitos hidroxilados. Alrededor de un 4% se elimina como ketamina inalterada. Excreción fecal alrededor de un 5%. La vida media de eliminación es de 2-3 horas.

La farmacodinamia se produce en el Sistema nervioso central, produciendo anestesia disociativa; además, provoca una mezcla de potente analgesia y sueño superficial, con ventilación espontánea, ojos que permanecen abiertos con nistagmo, preservación de los reflejos protectores, tusígenos y deglutorios, aumento de las secreciones.³⁸

Los efectos farmacológicos de neuroprotección corresponden a la actividad bloqueadora de los receptores N-Metil-D-Aspartato, lo que reduce el flujo de calcio a través del canal receptor.³⁸

En dosis altas, la ketamina aumenta la frecuencia cardiaca, la presión arterial y la resistencia vascular, tanto sistémica como pulmonar. Tiene acción de broncodilatador y mejora la distensibilidad pulmonar.³⁸

II.5.3. Características

La ketamina es un fármaco anestésico utilizado en la actualidad para inducir o mantener la anestesia, pero con una creciente indicación como analgésico a dosis subanestésicas para el tratamiento de dolor agudo y crónico.⁴²

Riccobono manifiesta que es una droga con características muy particulares, pudiendo definirse como un anestésico no opioide atípico y polimodal; con una utilización clínica no sólo en la inducción y mantenimiento de una anestesia, sino en el campo de la analgesia preventiva, analgesia postoperatoria, tratamiento de dolor crónico y pacientes con cáncer.⁴¹

Por otro lado, Navarrete concuerda que ha sido utilizada como analgésico, tanto en intraoperatorio como en postoperatorio en diversos tipos de cirugías; solamente que la nueva forma de administración la ha colocado como un “medicamento nuevo”.⁴³

La medicación preanestésica con Ketamina, hace más fácil la separación de los niños con los padres, reduce sus niveles de ansiedad, mejora la aceptación al tratamiento, sin conllevar un aumento de los efectos secundarios a nivel hemodinámico, respiratorio y neurológico.⁴²

II.5.4. Mecanismo de acción

La anestesia disociativa se refiere a la disociación electrofisiológica entre el Tálamo y el sistema Límbico. Se cree que deprime la transmisión de impulsos de la formación reticular medular, estructura que transmite las funciones afectivas emocionales del dolor de la médula espinal a centros cerebrales superiores.³⁸

La hipnosis se produce por el antagonismo de la transmisión excitatoria de los receptores NMDA e inhibición de la actividad del glutamato y el aspartato, bloqueando la producción de óxido nítrico y la liberación intracelular de CMPc. También interactúan con los receptores opioides sigma, produciendo reacciones disfóricas con los muscarínicos, alterando la memoria, conciencia, amnesia; y aumentando el tono simpático con broncodilatación y midriasis. El efecto analgésico debe su acción al bloqueo de los receptores NMDA, normalmente inactivos. Luego de un estímulo nociceptivo intenso, repetitivo y prolongado, se produce en el asta posterior de la médula la apertura de los receptores NMDA.³⁸

II.5.5. Contraindicaciones

Según Larrea son las siguientes:³⁸

- Enfermedades cardiovasculares severas
- Enfermedades del sistema nervioso central
- Enfermedad ocular
- Estados hipertiroideos
- Procedimientos otorrinolaringológicos
- Enfermedades psiquiátricas
- Antecedentes de Porfiria
- Primer trimestre del embarazo

II.5.6. Efectos adversos

Los efectos adversos más frecuentes tienen como protagonista al sistema nervioso central (SNC) y cardiovascular, produciendo taquicardia, mareos, hipertensión arterial, alucinaciones visuales, aumento del gasto cardiaco, disfunción cognitiva y consumo de oxígeno miocárdico.³⁸

Están asociados a varios factores que incluyen: ³⁸

- Edad: menos de un 10% en pacientes menores de 16 años y entre 24-34% en mayores de 16 años
- Sexo: en mujeres mayor que en hombres
- Antecedentes de alteración de la personalidad
- Antecedentes de recordar sus sueños y tener pesadillas
- Dosis mayores de 2mg/kg/h y velocidad de inyección mayor de 40 mg/min
- Asociado a la administración de atropina y droperidol
- Casi ausentes, administrado previamente benzodiazepinas o propofol

II.5.7. Vía de administración y dosificación

La ketamina por vía oral es un fármaco útil para tratar el dolor o prevenirlo, tiene menos efectos secundarios y no requiere acceso venoso para su administración.³⁶ Ketamina oral es una alternativa válida, y por esta vía ejerce efectos sedantes y analgésicos; se ha utilizado con éxito para sedación en procesos diagnósticos, quirúrgicos menores y ambulatorios.⁴²

En comparación con la vía intramuscular, intravenosa o infusión, tiene varias ventajas: menor aumento de la frecuencia cardiaca (FC), frecuencia respiratoria (FR) y tensión arterial (TA), no hay sialorrea, y no deprime el reflejo tusígeno.³⁶

La ketamina por vía oral a dosis mínimas puede resultar más útil que la vía intravenosa por el fenómeno de primer paso para conseguir el mismo efecto analgésico y con menos efectos secundarios.⁴² Vía oral, su pico de actividad máxima es a los 30 minutos, a una dosis de 3-10 mg/kg de peso en paciente pediátrico.³⁸

Medina y cols., observan que la ketamina vía oral tiene menos efectos colaterales, con efecto analgésico variable. La dosis de 10 mg/kg, mantiene una analgesia adecuada en 80% de los niños con procedimientos dolorosos, y el 91% mostraban analgesia adecuada a los 13.1 minutos.³⁵ Se tiene que esperar de 13 a 14 minutos para que se establezca la analgesia.³⁶

Asimismo, Cortiñas y cols., muestran un trabajo donde se utilizó la misma dosis de 10 mg/kg de ketamina oral, y se produjo una analgesia adecuada para la realización de procedimientos dolorosos en un 80% de los individuos a los veinte minutos de ingerida la dosis, con mínimos efectos secundarios.⁴²

II.5.8. Evidencia clínica

La ketamina ha sido foco de numerosas revisiones sistemáticas:³⁸

- 1999 – Toronto, Canadá: analiza el uso de ketamina en el dolor postoperatorio.
- 2003 – Sidney, Australia: analiza los distintos niveles de evidencias existentes para dolores crónicos
- 2003: ketamina como coadyuvante de los opioides en el manejo del dolor oncológico.
- 2004 – Israel: revisión del uso de ketamina como coadyuvante de los opioides.

Estas revisiones deben ser interpretadas con precaución, ya que los estudios son heterogéneos y los resultados no pueden ser trasladados a un régimen específico de ketamina.³⁸

II.6 Estudios clínicos sobre protocolos de sedación utilizando Midazolam o Ketamina

Se han reportado estudios y ensayos clínicos que demuestran la efectividad de la sedación en la odontopediatría, específicamente utilizando Midazolam o Ketamina; el rango de edad de los pacientes sometidos a los distintos protocolos de sedación es muy variado, con niños desde los meses de edad, pero en su mayoría se emplearon en edades de los 2 a los 6 años.

Los hallazgos reportados demuestran que se obtuvieron niveles de sedación de muy bueno a excelente, sin presentar efectos adversos de relevancia, y que además no hubo diferencia en los niveles de los signos vitales y oxigenación.

El tiempo de sedación fue alcanzado en un rango de 15 a 30 minutos, el tiempo de trabajo fue de 60 minutos en casi todos los estudios donde los pacientes se mantenían relajados y tranquilos, posteriormente el tiempo de recuperación empezaba a partir de los 60 minutos.

En la mayoría de los estudios no hubo efecto de depresión respiratoria o alteraciones neurológicas que pudieran contraindicar su uso durante la práctica clínica.

El análisis de estos estudios reportan que el efecto clínico sedativo de la ketamina y del midazolam por vía oral es seguro y confiable, donde no se identificaron cambios clínicos o hemodinámicos significativos, lo cual sugiere que ambos medicamentos se indican como coadyuvante para el manejo de la conducta y la ansiedad durante la realización de tratamientos estomatológicos en pacientes pediátricos. (Ver cuadro II.6.1)

II.6.1 Efectividad clínica de la Ketamina y Midazolam en protocolos de sedación

Autor y año	Universo de estudio	Objetivo	Hallazgos
Ascanio y Núñez (2009) ³	24 niños de 2 a 6 años de edad	Evaluar si la hidroxicina adicionado con midazolam vía oral proporciona niveles de sedación más adecuados	El 91.7% obtuvo niveles de sedación de muy bueno a excelente, 8.3% bueno a regular y 0% pobre. No hubo diferencia en los niveles de los signos vitales No se mostraron efectos adversos de relevancia
Juárez et al. (2015) ¹³	93 niños con edad promedio de 44±13 meses	Mostrar la efectividad de la aplicación de diferentes esquemas farmacológicos para disminuir la ansiedad y dolor durante la rehabilitación dental en pacientes menores de seis años.	El 89% del total de los casos presentaron niveles de sedación significativos. No se observaron cambios clínicos significativos en signos vitales, ni tampoco efectos adversos
Juárez et al. (1998) ²¹	40 pacientes de 24 a 60 meses de edad	Comparar la efectividad y la seguridad de 2 esquemas de sedación en pacientes infantiles con conducta negativa durante el tratamiento dental	78% presentó niveles de sedación de aceptable a bueno o excelente. No se encontraron alteraciones fisiológicas negativas Las frecuencias respiratoria y cardiaca fueron mayores en un 22% en el grupo placebo

Fernández et al. (2000) ²³	26 pacientes de 4 a 14 años	Comparar la eficacia y seguridad entre dos protocolos para sedoanalgesia pediátrica, ketamina –midazolam versus propofol-midazolam	Se alcanzó una sedación adecuada. EN la escala de dolor, la mayoría de los niños escogieron caras de máximo confort Aparecieron efectos secundarios en el 92% de los pacientes estudiados
Soria et al. (2004) ²⁴	30 niños de 24 a 40 meses de edad y conducta negativa	Evaluar la eficacia y seguridad en niños de dos esquemas para sedación profunda: ketamina, droperidol, nalbufina y Atropina (KDNA) versus Ketamina, midazolam, atropina y óxido nitroso (KMAN ₂ O)	Todos los niños alcanzaron el nivel 6, de acuerdo a la escala de Ramsay. El tiempo de inducción y de recuperación fue menor para el grupo que recibió (KMAN ₂ O). Se observaron diferencias en el comportamiento de los signos vitales, el grupo de (KMAN ₂ O) mostró mayor estabilidad.
Juárez et al. (2003) ²⁵	52 niños de 30 a 42 meses con conducta negativa	Evaluar la aplicación de la combinación de ketamina, con un analgésico y un tranquilizante	Los niños se mostraron dormidos y relajados, tranquilos sin afección en su capacidad de respiración. Los signos vitales mostraron cambios mínimos sin significancia clínica EL promedio de duración de la sedación fue de 60 minutos y el promedio de recuperación fue de 60 min
Castro et al. (2005) ³⁵	20 niños con edades entre los 22 y a 68 meses	Evaluar la efectividad de dos formas de administración de midazolam, vía oral e intranasal en la modificación de la conducta de niños en edad preescolar quienes recibieron tratamiento dental.	Los signos vitales se mantuvieron estables para ambas vías No se presentaron reacciones adversas Tiempo de recuperación promedio por vía oral fue de 108.1 min y 94.6 min vía intranasal

Rojano et al. (2004) ³⁶	20 niños de 2-8 años de edad	Determinar la dosis, efecto clínico sedativo y seguridad del midazolam por vía oral	Sedación con dosis de 0.3 mg/kg de peso. No existieron signos de depresión respiratoria, no requirió suplemento de oxígeno y no se presentaron complicaciones.
Medina et al. (2001) ³⁷	22 niños entre 1 mes y 13 años de edad	Evaluar la eficacia analgésica de la ketamina vía oral a dosis de 10 mg/kg en niños sometidos a procedimientos invasivos dolorosos	La analgesia óptima ocurrió a los 13.1 ± 2min. FC, FR y TA aumentaron 3-9% con respecto a las cifras basales No hubo efecto de depresión respiratoria o alteraciones neurológicas que pudieran contraindicar su uso
Claro et al. (2006) ⁴⁰	75 niños entre 6 meses y 15 años de edad	Describir la experiencia en sedación y analgesia en procedimientos dolorosos de corta duración con la asociación de midazolam y ketamina.	Nivel deseado de sedación y analgesia en 80% del total de los casos. La recuperación fue menor de 30 minutos en el 80% de los casos El 2% de los casos presentó descenso de la saturación por debajo de 85%, que se corrigió con oxígeno Un paciente presentó depresión respiratoria, uno tuvo alucinaciones visuales y dos presentaron sialorrea.
Cortiñas et al. (2010) ⁴²	112 pacientes discapacitados psíquicos intervenidos de cirugía ambulatoria	Valorar la idoneidad de la ketamina vía oral como agente preanestésico para la atenuación del estrés quirúrgico en pacientes discapacitados psíquicos	Los cambios hemodinámicos, respiratorios y neurológicos Grado de sedación fue de 15 a 30 minutos Reanimación postquirúrgica fue de 140.9±52.5 minutos

III. Planteamiento del Problema

Las emociones como la ansiedad, el miedo y además el dolor, son situaciones que se presentan durante el tratamiento estomatológico en los niños. Durante las últimas décadas las técnicas de carácter restrictivo, han presentado mayor rechazo, mientras que las de carácter farmacológico han aumentado su aceptación e incluso son de mayor solicitud por parte de los padres (82%).⁴

Se ha reportado que aproximadamente de un 10 a 20% de los pacientes no responden bien a las técnicas tradicionales no farmacológicas¹⁴, sin embargo, en la práctica clínica hemos observado que este porcentaje ha ido en aumento, por lo tanto la sedación se considera una alternativa totalmente válida para lograr el acercamiento al paciente, facilitando su cooperación, minimizando los comportamientos disruptivos, optimizando el tiempo de trabajo y obteniendo una respuesta positiva al tratamiento estomatológico con un efecto de bienestar y seguridad del paciente.

El midazolam es considerado el “estándar de oro” en la sedación oral, obteniendo excelentes resultados para el control de la conducta durante los tratamientos estomatológicos. Sin embargo, recientemente el uso de la ketamina vía oral en procedimientos preoperatorios y postoperatorios; como medicamento analgésico y anestésico se considera como una alternativa nueva y válida por los efectos que produce. Es el único fármaco que produce por sí solo los efectos buscados para realizar un procedimiento doloroso de breve duración: sedación, analgesia, amnesia y disociación a nivel de corteza cerebral, lo cual imposibilita al paciente para

la integración de estímulos, sin comprometer el estado de salud general del paciente. Por lo cual, se plantea la siguiente pregunta:

¿La efectividad de la ketamina vía oral es igual o mayor a la del midazolam, utilizada como una alternativa para el manejo de conducta en odontopediatría?

IV. Hipótesis

Considerando la literatura y los estudios clínicos que sustentan que la ketamina produce efectos sedantes, analgésicos y que además, son de rápida inducción y pronta recuperación sin poner en riesgo la integridad del paciente, suponemos que su administración vía oral será una mejor alternativa para el manejo de la conducta durante la realización de tratamientos odontopediátricos en comparación con el midazolam.

V. Objetivo

Determinar la efectividad de la ketamina vía oral en comparación con el midazolam, como una alternativa para el manejo de conducta en odontopediatría.

VI. Material y métodos

VI.1. Tipo de estudio

Estudio Cuasi experimental

VI.2. Universo de estudio

Niños de 4 a 8 años de edad que acudan a la CUAS Reforma para recibir atención odontológica durante el ciclo escolar 2017-2018.

VI.3. Población y Diseño

Se estudiaron 30 niños de 4 a 8 años de edad, separados en dos grupo de 15 niños cada uno; al Grupo A se le administró ketamina y al Grupo B midazolam ambos por vía oral.

VI.4. Criterios de selección

VI.4.1. Criterios de inclusión

1.- Expediente clínico

- Historia clínica autorizada
- Firma de consentimiento informado
- Firma de constancia de ayuno

2.- Estado de Salud:

- Pacientes ASA I
- Vía Aérea sin datos predictivos para ventilación difícil

3.- Edad: entre 4 y 8 años

4.- Conducta (medido a través de la escala de Lampshire):

- paciente tenso-cooperador
- paciente aprehensivo o exteriorizado
- paciente miedoso

5.- Extensión y complejidad de la rehabilitación dental:

- Pacientes con un máximo de 9 órganos afectados que requieran restauraciones o terapia pulpar.

6.- Número sesiones:

- Máximo dos para su rehabilitación bucal con un intervalo entre ellas de 8 a 15 días.

VI.4.2. Criterios de exclusión

- 1.- Pacientes con Hipertrofia amigdalina grados 3 y 4
- 2.- Pacientes con Mallampati III y IV
- 3.- Pacientes con malformaciones craneofaciales.
- 4.-Pacientes con macroglosia
- 5.- Paciente con cuello corto
- 6.-Pacientes con antecedentes de Reflujo gastro-esofágico.

VI.4.3. Criterios de eliminación

- 1.- Pacientes que modifiquen su conducta de cooperador a no cooperador.

VI.5. Variables

- Independientes: Fármaco (Ketamina, midazolam)
- Dependiente: Conducta (medido a través de la escala de Lampshire), nivel de sedación (medido a través de la escala de Houpt), reacción adversa, signos vitales y oxigenación (medido a través de evaluación clínica).
- Interviniente: Tipo de tratamiento estomatológico.

VI.5.1 Operacionalización de variables

Variable	Definición	Nivel de medición	Categoría
Conducta	Es la expresión de las particularidades de los sujetos, es decir la manifestación de la personalidad. Está relacionada a la modalidad que tiene una persona para comportarse en diversos ámbitos de su vida. Medida a través de la escala de Lampshire	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> - Tenso cooperador - Miedoso/Temeroso - Aprensivo
Sedación	Estado inducido y controlado de depresión en el nivel de la conciencia. Medida a través de la escala de Houpt.	Cualitativa ordinal	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel 1: Nula - Nivel 2: Pobre - Nivel 3: Aceptable - Nivel 4: Bueno - Nivel 5: Muy bueno - Nivel 6: Excelente
Reacciones adversas	Cualquier respuesta a un fármaco que es nociva, no intencionada y que se produce a dosis habituales para la profilaxis, diagnóstico, o tratamiento durante su uso adecuado.	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> - Sin reacción - Náusea - Vómito - Depresión respiratoria

Signos vitales	Parámetros clínicos que reflejan el estado fisiológico del organismo humano, proporcionan datos para evaluar el estado homeostático del paciente.	Cuantitativa discontinua	<ul style="list-style-type: none"> - Frecuencia respiratoria: número de respiraciones por minuto - Frecuencia cardíaca: número de latidos cardíacos por minuto
		Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> - Tensión arterial: tensión sistólica y diastólica, correspondiente a la dilatación - Temperatura: temperatura corporal
Oxigenación	Saturación de oxígeno es la medida de la cantidad de oxígeno disponible en el torrente sanguíneo, donde las moléculas de oxígeno se unen a las células rojas de la sangre (eritrocitos) con el fin de ser llevado al resto del cuerpo.	Cuantitativa continua	<ul style="list-style-type: none"> - % de saturación de oxígeno
		Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> - Saturación normal: 90-100 - Hipoxia leve: 80-90 - Hipoxia severa: <80
Fármaco	Sustancia que sirve para curar o prevenir una enfermedad, para reducir sus efectos sobre el organismo o para aliviar un dolor físico.	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> - Ketamina - Midazolam

VI.6. Técnicas

Se realizó un estudio clínico en la CUAS Reforma de la UNAM durante el ciclo escolar 2017-2018, en niños de 4 a 8 años de edad, con conducta tenso cooperadora, temerosa y/o aprensiva, con valoración clínica que corresponda a pacientes ASA 1 y vía aérea sin dato predictivo para ventilación difícil. Fueron distribuidos de manera aleatoria en 2 grupos de 15 niños cada uno: Grupo A sometidos a protocolo de sedación con ketamina y Grupo B sometidos a protocolo de sedación con midazolam, ambos por vía oral.

Los pacientes fueron examinados previamente por un médico especialista, quien determinó su condición médica óptima y saludable para la sedación.

Se llevó a cabo un estudio cuasi experimental, formando dos grupos de manera aleatoria para ser tratados bajo el protocolo de sedación con dos medicamentos diferentes. (Figura VI.6.1)

La determinación de la conducta se realizó de manera subjetiva, clasificando a los pacientes a través de la observación y la comunicación con el paciente y el padre o tutor, basándonos en los criterios establecidos en la escala de Lampshire.

Los padres de los niños fueron informados del tipo de tratamiento, ventajas y desventajas de la sedación, y recibieron instrucciones precisas por escrito sobre el procedimiento de sedación. Se obtuvo el consentimiento informado validado del padre o tutor para que el niño formara parte del estudio.

Todos los procedimientos se programaron en citas matutinas, siendo obligatorio que el paciente acudiera en ayuno estricto de 6 horas como mínimo. El operador se aseguró de que el paciente no presentara ningún padecimiento o secreción nasal previa a la intervención.

Para la administración de los fármacos se solicitó a cada paciente un jugo de manzana sin pulpa para utilizarlo como solución oral (10 ml medidos con vaso de precipitado) en

combinación con el medicamento. Para el Grupo A se administraron 8.0 mg/kg de peso de ketamina, no obstante dado que tras su administración se presentó vómito en una paciente (efecto que se ha reportado en la literatura así como salivación excesiva) de manera preventiva en todos los demás pacientes de este grupo, se administraron dos medicamentos 10 minutos antes de la ketamina (solución inyectable 50 mg/ml); primero atropina 0.2 mg/kg (solución 1 mg/ml) y después metoclopramida 0.5 mg/kg (solución 400 mg/20 ml). Para el Grupo B, 0.5 mg/kg de peso de midazolam (tabletas 7.5 mg triturada previamente con mortero y pistilo).

La determinación del nivel de sedación se realizó con base en la escala de Houpt, fue a través de la observación clínica, la interacción y comunicación lograda con el paciente después del tiempo de latencia establecido para cada fármaco.

Los signos vitales y saturación de oxígeno fueron medidos pre, trans y post intervención, determinados por medio del Monitor multiparamétrico Marca HP® HEWLETT PACKARD modelo 3046A, previamente calibrado.

Se hizo una evaluación de la condición clínica de los niños al final de la sedación con base en los criterios de Aldrete y determinar el momento en que deben ser dados de alta.

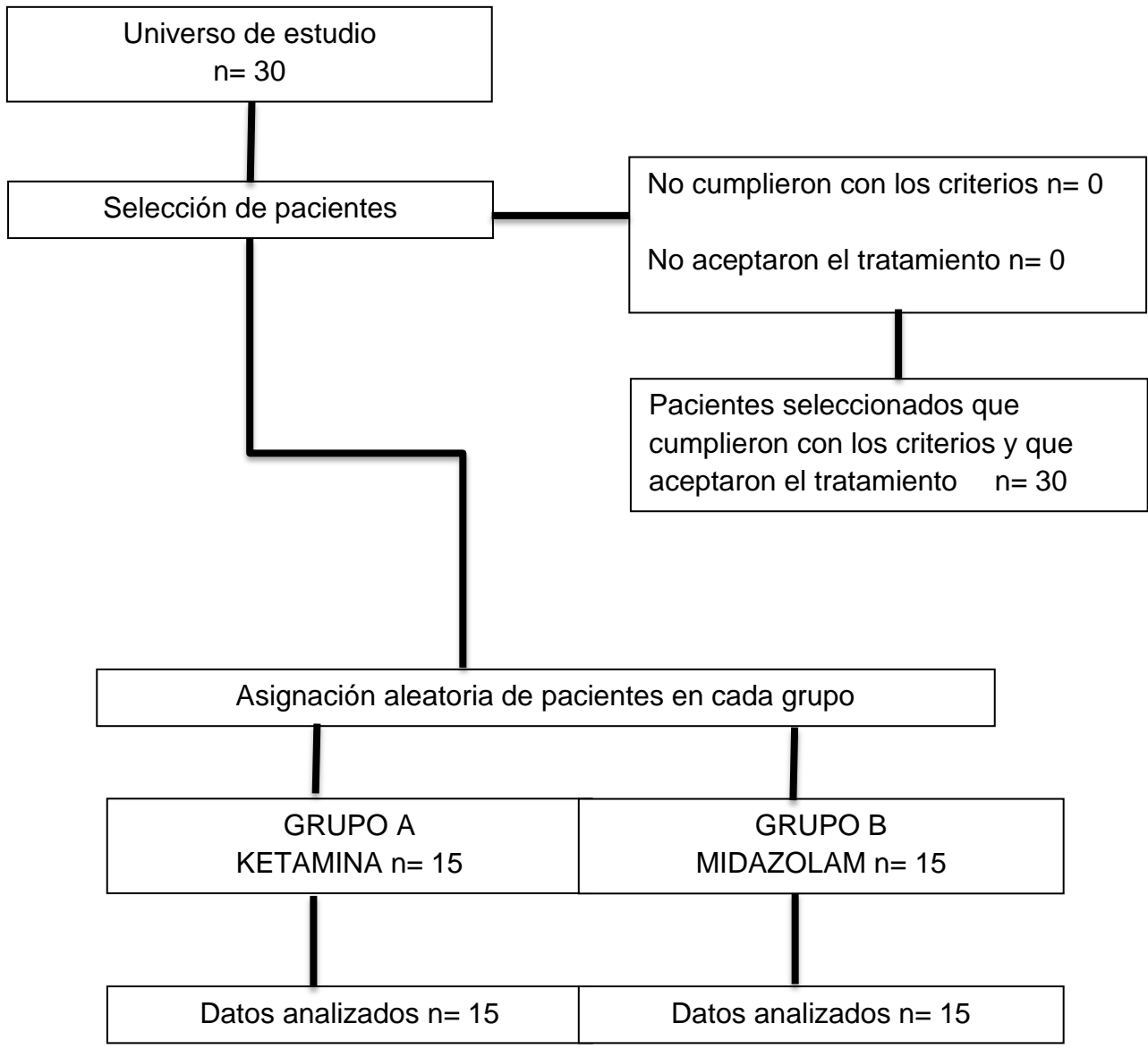


Figura VI.6.1. Esquema de la selección de pacientes y conformación de grupos.

VII. Análisis estadístico

Los datos se analizaron utilizando medidas descriptivas, promedio y desviación estándar, así como frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas; las variables cuantitativas se analizaron por medio de t student y en aquellas que hubo medición pre y post intervención se utilizó ANACOVA ajustando a condiciones basales. Las frecuencias se compararon por χ^2 . En los pacientes que se trabajó más de una sesión, se promediaron los resultados de los parámetros cuantitativos. En todas las pruebas se consideró un valor de $p < 0.05$ como significancia estadística. Se utilizó como programa de análisis estadístico el SPSS versión 15.0.

VIII. Resultados

La edad promedio de los pacientes involucrados en el presente estudio fue de 4.8 años, se trataron 20 hombres (67%) y 10 mujeres (33%).

En ambos grupos la mayor proporción de pacientes fue tenso cooperadores (Cuadro VIII.1.), a cada paciente se les realizó un procedimiento por cita, siendo más frecuentes las resinas (33%) y la terapia pulpar (33%) en el grupo de Ketamina y las coronas de acero cromo y resinas en con 40% y 33% respectivamente, en el grupo de midazolam (Cuadro VII.2.)

Respecto al nivel de sedación, en el grupo de ketamina el 40% de los pacientes alcanzó el nivel 5, mientras que en el grupo de midazolam el 47% presentó un nivel de sedación bueno, es decir nivel 4 (cuadro VIII.3).

En relación a los tiempos farmacológicos en el grupo de Ketamina, los tiempos de inducción, de trabajo y de recuperación de la sedación fueron significativamente más cortos (cuadro VIII.4).

En los signos vitales post tratamiento, se observó que la TA sistólica fue significativamente mayor en el grupo sedado con ketamina, en los demás parámetros no hubo diferencia significativa entre grupos. (Cuadro VIII.5)

En la saturación de oxígeno post sedación, tampoco hubo diferencia significativa entre los grupos de tratamiento. (Cuadro VIII.6)

Finalmente, respecto a las reacciones adversas no se presentaron en el grupo tratado con midazolam, mientras que en el grupo tratado con ketamina se presentó vómito en el primer paciente por lo que se agregó atropina y metoclopramida con lo cual se contrarrestaron los efectos de náusea y salivación excesiva. (Cuadro VIII.7).

Cuadro VIII.1. Frecuencia de la conducta basada en la clasificación de Lampshire

CONDUCTA	GRUPO A KETAMINA n= 15 (%)	GRUPO B MIDAZOLAM n=15 (%)
Tenso cooperador	12 (80)	13 (86)
Miedoso/Temeroso	0	1 (7)
Aprensivo	3 (20)	1 (7)

Se muestra la frecuencia y porcentaje de la conducta que presentaron los pacientes por grupo de intervención. Prueba χ^2 , significancia al 95%, $p>0.05$

Cuadro VIII.2. Tipo de procedimiento realizado durante la intervención

PROCEDIMIENTO	GRUPO A KETAMINA n= 15 (%)	GRUPO B MIDAZOLAM n=15 (%)
Resina	5 (33)	5 (33)
Corona de acero cromo	2 (14)	6 (40)
Exodoncia	3 (20)	1 (7)
Terapia pulpar	5 (33)	3 (20)

Se presenta la frecuencia y porcentaje correspondiente a los procedimientos realizados por cita durante la intervención en cada grupo de pacientes. Prueba χ^2 , significancia al 95%, $p>0.05$

Cuadro VIII.3. Nivel de sedación durante el tratamiento de acuerdo a la escala de Houpt

NIVEL DE SEDACION	GRUPO A KETAMINA n= 15(%)	GRUPO B MIDAZOLAM n=15(%)
Nivel 1	3 (20)	2(13)
Nivel 2	0 (0)	0 (0)
Nivel 3	2 (13)	6 (40)
Nivel 4	4 (27)	7 (47)
Nivel 5	6 (40)	0 (0)*
Nivel 6	0 (0)	0 (0)

Se muestra la frecuencia y porcentaje del nivel de sedación que se obtuvo en los pacientes durante el tratamiento en cada grupo de intervención. Prueba χ^2 , significancia al 95%, *p=0.08

Cuadro VIII.4. Promedio de tiempos farmacológicos por grupo

TIEMPOS FARMACOLÓGICOS	GRUPO A KETAMINA n= 15	GRUPO B MIDAZOLAM n=15
Tiempo de inducción (min)	13.3 ± 2.4	24.3 ± 1.7
Tiempo de trabajo con sedación (min)	40.3 ± 7.1	48 ± 4.1
Tiempo de recuperación (min)	38.3 ± 4.0	49 ± 2.8

Se presentan los datos de medias y desviación estándar por grupo de intervención.
Min: minutos. Prueba t de student significancia 95%, p<0.001

Cuadro VIII.5. Promedios de signos vitales

SIGNOS VITALES	GRUPO A KETAMINA n= 15	GRUPO B MIDAZOLAM n=15
TA (mmHg) Sistólica	99.4 ±1.3	93.5±1.3*
Diastólica	63.2± 1.3	61.3 ± 1.3
Frecuencia Cardíaca (LPM)	94.6 ± 2.0	92.8 ± 2.0
Frecuencia Respiratoria (RPM)	24.1 ± 0.4	23.2 ± 0.4
Temperatura (°C)	36.0 ± 0.9	35.8 ± 0.9

Los valores están expresados como la media ajustada ± error estándar. Prueba ANACOVA, ajustada a condiciones iniciales. Significancia 95%, *p=0.005

TA: Tensión Arterial, LPM: Latidos por minuto, RPM: Respiraciones por minuto, °C: grados centígrados, mmHg: milímetros de mercurio.

Cuadro VIII.6. Nivel de oxigenación pre y post intervención

OXIGENACIÓN	GRUPO A KETAMINA n= 15	GRUPO B MIDAZOLAM n=15
SO₂	95.6 ±0.46	95.5 ± 0.46

Los valores están expresados como la media ajustada ± error estándar. Prueba ANACOVA, ajustada a condiciones iniciales. Significancia 95%, p>0.05 SO₂: saturación de oxígeno.

Cuadro VIII.7. Reacción adversa después de la intervención

REACCIÓN ADVERSA	GRUPO A KETAMINA n= 15 (%)	GRUPO B MIDAZOLAM n=15 (%)
Sin reacción	14 (93)	15 (100)
Vómito	1 (7)	0 (0)
Náuseas	0 (0)	0(0)
Depresión respiratoria	0(0)	0 (0)

Se presenta la frecuencia y porcentaje correspondiente a las reacciones adversas que se presentaron por grupo. Prueba χ^2 , significancia al 95%, $p>0.05$

IX. Discusión

Actualmente existe una variedad de medicamentos que pueden utilizarse en el área médica, específicamente en odontopediatria con la finalidad de disminuir la ansiedad en los pacientes sometidos a rehabilitación bucodental. Como ya se conoce, el midazolam es el más utilizado en el área porque produce sedación sin tener efectos adversos y conservando estables los parámetros cardiorrespiratorios, sin embargo, la ketamina se presenta como un medicamento nuevo para nuestra área pero con varios estudios clínicos previos que la respaldan como un medicamento efectivo y seguro, por lo tanto se decidió realizar un estudio comparativo entre estos dos medicamentos. El objetivo de los estudios reportados es mostrar la efectividad de la aplicación de diferentes esquemas farmacológicos para disminuir la ansiedad y dolor durante la rehabilitación dental en pacientes pediátricos.¹³

En el presente estudio comparativo se muestran dos grupos o protocolos de sedación que son utilizados para disminuir la ansiedad y poder guiar el comportamiento de los pacientes pediátricos con una conducta tenso cooperadora, temerosa o aprensiva, donde se obtuvieron mejores resultados en lo que corresponde al manejo conductual durante los procedimientos estomatológicos.

En este sentido, observamos que el nivel de sedación de los dos grupos evaluados mostró ser efectivo en los pacientes que rechazaban el tratamiento estomatológico convencional o que fueron renuentes a él. Los pacientes permanecieron bajo un sueño hipnótico con disminución de la ansiedad sin mostrar reacción ante los estímulos dolorosos, conservando sus reflejos

protectores y sin presentar signos de irritabilidad. Los niveles de sedación fueron bueno (nivel 4) a muy bueno (nivel 5) en ambos grupos de intervención, predominando el nivel 5 de la escala de Houpt en el grupo de Ketamina. Lo cual coincide con Juárez et al., quienes reportan como resultados que el 89% del total de los casos presentaron niveles de sedación significativos y que no se observaron cambios clínicos significativos en signos vitales, ni tampoco efectos adversos.¹³ Asimismo Ascanio et al., reportaron que el 91.7% de sus pacientes obtuvo niveles de sedación de muy bueno a excelente y que no hubo diferencia en los niveles de los signos vitales ni se mostraron efectos adversos de relevancia.³

Respecto a los tiempos de inducción, de trabajo y de recuperación fueron significativamente menores en el grupo tratado con ketamina, lo cual coincide con lo reportado por Bosques et al., quienes señalan que el tiempo de recuperación fue más corto al utilizar ketamina vs midazolam. Con lo que se refiere al tiempo de trabajo, Juárez et al., en 2003, reportaron un promedio de tiempo de sedación mayor al obtenido en nuestros resultados, no obstante, esto puede deberse a la dosis empleada. Estos resultados pueden explicarse dado el mecanismo de acción de la ketamina, la cual actúa a nivel molecular, como un potente antagonista no competitivo de los receptores N-Metil-DAspartato (NMDA), bloqueando la neuroplasticidad central, dando como resultado una menor percepción del dolor, lo cual favorece el hecho de que se presentaran tiempos más cortos en comparación con el midazolam.^{25, 38, 44}

Con base en estos resultados podemos sugerir que la ketamina puede ser empleada en tratamientos de corta duración (atención de urgencias, exodoncias, operatoria dental), y el midazolam al presentar un tiempo de trabajo más extenso, lo podemos utilizar para realizar tratamientos más largos o de mayor duración (cirugías, tratamientos pulpares).

La rapidez de la recuperación es de importancia para el paciente ambulatorio, se busca que los pacientes puedan sentarse, así como realizar movimientos y responder a preguntas en el menor tiempo posible. La valoración posoperatoria también considera el restablecimiento de los valores basales de los signos vitales, en esta investigación, observamos que los resultados con ketamina fueron favorables al presentarse tiempo de recuperación significativamente menor.²⁴

En el presente estudio, respecto a los signos vitales se observó que no hubo alteraciones significativas de la FC, FR, temperatura y saturación de oxígeno debido a los medicamentos, esto coincide con lo señalado por Juárez et al²⁵, quienes reportan que tras el uso de ketamina, los signos vitales mostraron cambios mínimos sin significancia clínica y sin afcción en la capacidad de respiración. Sin embargo, respecto a la tensión arterial sistólica en nuestro estudio hubo un aumento significativo en el grupo sedado con ketamina, no obstante, el incremento observado no implicó un nivel de riesgo para los pacientes y coincide con lo señalado en otros estudios donde se ha reportado el aumento de la TA de 3 a 9 % con respecto a las cifras basales lo cual no compromete el estado del paciente y además puede explicarse considerando el mecanismo de acción de la ketamina, ya que se ha señalado que frecuentemente aumenta la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la resistencia vascular, sin presentar efectos que pudieran contraindicar su uso.³⁷

En este sentido, se ha reportado que la ketamina estimula el sistema cardiovascular y se asocia con el incremento de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca, al respecto Juárez propone la combinación con medicamentos para contrarrestar los efectos que se han reportado con la ketamina, como son también la presencia de náusea y vómito.²⁴ Considerando esto, en el

presente estudio se decidió utilizar la Atropina en combinación con la Ketamina para disminuir la salivación excesiva la cual afecta directamente el tratamiento estomatológico; este fármaco es un anticolinérgico que antagoniza competitivamente la acción de la acetilcolina en los receptores muscarínicos²⁴ y se utiliza en la premedicación anestésica como antisialogogo, en presencia de agentes irritantes de inhalación y como vagolítico para bloquear reflejos indeseables.⁴⁵ De igual forma, por experiencias previas y con base a la literatura, se tomó la decisión de agregar gotas de metoclopramida a la premedicación, ya que es un fármaco gastrocinético con propiedades antieméticas, utilizado en el tratamiento de las náuseas y los vómitos inducidos por fármacos; en esta investigación, el uso de la combinación con otros medicamentos permitió la ejecución de los procedimientos de manera exitosa.⁴⁶

De acuerdo a nuestros resultados, el midazolam sigue siendo el medicamento de elección primaria, considerado como el “estándar de oro” por las características que presenta al pertenecer al grupo de las benzodiazepinas, sin embargo, la ketamina ha sido promovida en el área médica como una alternativa completamente válida. Flores señala que, la ketamina es una alternativa farmacológica al midazolam en la premedicación anestésica en niños, ya que ha mostrado ser igual de eficaz y segura al administrarse por vía oral.²⁸

Nuestro estudio demuestra, que la ketamina es igual de efectiva que el midazolam utilizada como coadyuvante durante los tratamientos estomatológicos. Asimismo, y al igual que los estudios previamente revisados, consideramos que la sedación puede ser empleada como alternativa para el manejo de la conducta del paciente odontopediátrico, sin embargo, siempre debe realizarse con apoyo multidisciplinario y capacitado, con rigurosa monitorización de signos vitales durante el procedimiento y también debe haber una valoración previa del paciente.

X. Conclusiones

Hipótesis

Considerando la literatura y los estudios clínicos que sustentan que la ketamina produce efectos sedantes, analgésicos y que además, son de rápida inducción y pronta recuperación sin poner en riesgo la integridad del paciente, suponemos que su administración vía oral será una mejor alternativa para el manejo de la conducta durante la realización de tratamientos odontopediátricos en comparación con el midazolam.

Conclusiones

- Se demostró que el uso de ketamina por vía oral produce efectos sedantes y analgésicos, lo cual propicia el manejo conductual de los pacientes pediátricos durante los tratamientos estomatológicos.
- Nuestros hallazgos sugieren la Ketamina vía oral es una alternativa igual de efectiva y segura que el midazolam, y puede ser utilizada como coadyuvante para el control de la conducta en la estomatología pediátrica.
- Se apoya el uso de la Ketamina administrado por vía oral como una opción farmacológica más, para disminución de la ansiedad y control de conducta durante procedimientos estomatológicos.

XI. Perspectivas

- Es conveniente continuar con el estudio e incrementar la muestra para confirmar la efectividad clínica de la ketamina en la estomatología pediátrica.
- Se sugiere establecer y generalizar una dosis ponderal específica en estomatología pediátrica para utilizar ketamina vía oral, basada en la literatura.
- Realizar intervenciones con ketamina en los tratamientos antes sugeridos para comprobar su efectividad en tiempos de trabajo clínico.
- Se recomienda realizar estudios similares para evaluar exclusivamente la evolución de la conducta a partir de la administración de fármacos.

XII. Aspectos éticos y legales

La presente investigación se desarrolló respetando los aspectos establecidos por la comunidad científica y la sociedad, sobre todo al estar involucrados seres humanos en forma directa. Se tomaron en cuenta los contenidos de la Declaración de Helsinki. Asimismo se tiene respaldo del consentimiento debidamente informado por parte de los padres o tutores de los niños que fueron incluidos en la presente investigación.

XIII. Recursos

- Humanos: Investigador y colaboradores, tutor y asesor
- Físicos: Niños de 4 a 8 años de edad que tengan necesidad de tratamiento estomatológico, y que acudan a las instalaciones de la CUAS Reforma de la UNAM durante el ciclo escolar 2017-2018.
- Materiales:
 - Ketamina y midazolam vía oral.
 - Fuente de oxígeno
 - Puntas nasales y mascarillas faciales
 - Monitor cardiaco (TA, FC, FR, SO₂+ trazo EKG)
 - Carro rojo
 - Aspirador quirúrgico

XIV. Referencias

- 1.-Gugelmeier V. Fundamentos psicosociales del comportamiento del paciente en la atención odontopediátrica. Uruguay: Facultad de Odontología-UDELAR; 2008. p. 1-18.
- 2.-Magnusson BO. Odontopediatría. Enfoque sistemático. Madrid: Salvat; 1985. p. 369.
- 3.-Ascanio-Llaja K, Núñez-Lizárraga ME. Sedación consciente en tratamiento odontológico: Efectividad de dos medicaciones en niños. *Odontol Samarquina*. 2009; 12 (2): 52-56
- 4.-Koch G, Poulsen S. Odontopediatría. Abordaje clínico. 2da edición. Reino Unido: Amolca; 2011. p. 376.
- 5.-Barbería E, Boj JR, Catalá M, García C, Mendoza A. Odontopediatría. 2ª ed. Madrid: Masson; 2001.
- 6.-Ríos M, Herrera A, Rojas G. Ansiedad dental: evaluación y tratamiento. *Av Odontoestomatol*. 2014; 30(1): 39-46.
- 7.-Castillo R. Estomatología Pediátrica. Madrid: Ripano; 2011.
- 8.-Juárez LA, Ramírez G, Sánchez R, Mayorga A, Zepeda T. Sedación y Anestesia en Odontopediatría. México: FES Zaragoza, UNAM; 2001.
- 9.-Braham RL, Morris ME. Odontología Pediátrica. Buenos Aires: Médica Panamericana; 1989.
- 10.-Juárez-López LA, Uribe-Piña JL, López-Jiménez MG, de León-Valdez A, Servín-Hernández S, Zepeda-Muñoz T. Atención estomatológica del niño en la primera infancia. México: FES Zaragoza; 2013.
- 11.-Álvarez AM, Álvarez M. Sedación oral: fundamentos clínicos para su aplicación en odontología. *Rev CES Odontología*. 2006; 19(2): 60-73.
- 12.-Juárez-López LA, Saavedra-García M, Ramírez-González G. Estudio comparativo entre dos esquemas de sedación en pacientes odontopediátricos. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 1998; 55 (8): 443-451.

- 13.-Juárez-López LA, Mayorga-Muñoz A, Ramírez-González G, López-Jiménez G, Murrieta-Pruneda F. Atención dental del paciente en la primera infancia bajo sedación. *Odont act.* 2015; 12(141): 34-37.
- 14.- Paulo J, Pineda LM, Cárdenas JM, Manrique R, Álvarez C. Evaluación del beneficio de la técnica de sedación inhalada con óxido nitroso para un tratamiento odontológico invasivo en niños entre 4 y 12 años de edad. *CES Odontología.* 2007; 20(1): 25-31.
- 15.-Crestanello-Nese JP, Fernández-Luzardo C, Arismendi C. Sedación consciente: una alternativa en el manejo del dolor y la ansiedad en Odontología. *Actas Odontológicas.* 2005; II (I): 15-24.
- 16.-Juárez-López LA, Murrieta-Pruneda F, Mayorga-Muñoz A. Óxido nitroso/oxígeno con y sin midazolam para el control de la conducta en odontopediatría. *Med Oral.* 2006; VIII (4): 153-157.
- 17.-Vargas-Machuca MV, Huamán-Palacios M. La conducta del niño. Control farmacológico y no farmacológico. En: Castillo R, editor. *Estomatología Pediátrica.* Madrid: Ripano; 2011.
- 18.-Juárez LA, Murrieta JF, Mayorga A. Óxido nitroso/oxígeno con y sin midazolam para el control de conducta en Odontopediatría. *Med Oral.* 2006; 8(4): 153-157.
- 19.-Cortés A, Juárez LA, Ramírez G. Evaluación clínica de óxido nitroso-midazolam-acetaminofén para modificar la conducta en pacientes odontopediátricos. *ADM.* 2002; 59(2): 45-49.
- 20.-Domingues LT, Duval GF, Fernandes F. Uso del Óxido Nitroso en Pediatría. *Rev Bras Anesthesiol.* 2012; 62 (3): 451-467.
- 21.-Juárez LA, Saavedra M, Ramírez G. Estudio comparativo entre dos esquemas de sedación en pacientes odontopediátricos. *Bol Med.* 1998; 55(8): 443-451.
- 22.-Cortés A. La vía aérea en el perioperatorio. *Rev Eviden Invest Clin.* 2010; 3(1): 37-50.

- 23.-Fernández-Fernández I, Rey-Galán C, Medina-Villanueva A, Concha-Torre A, Menéndez-Cueva S, Mateo-Martínez M. Comparación de Ketamina-midazolam con propofol-midazolam para sedación y analgesia en pediatría. *Bol Pediatr.* 2000; 40 (171): 19-23.
- 24.-Soria-Espinosa LG, Juárez-López LA, Mayorga-Muñoz A. Efectividad clínica de dos esquemas de sedación con Ketamina en odontopediatría. *Rev Mex Pediatr.* 2004; 71(3): 116-122.
- 25.-Juárez LA, Mayorga A, Ramírez G, Zepeda T. Ketamina, nalbufina y dehidrobenzoperidol para sedación en Odontología Pediátrica. *Bol Med* 2003; 60(6): 608-616.
- 26.-Aldrete JA. Criterios para dar de alta. El Puntaje de Recuperación Postanestésica. *Rev. Col. Anest.* 1996; 24(3): 305-312.
- 27.-Corral-Quiroz RJ et al. Signos vitales: conocimiento y cumplimiento de técnicas de medición. *Rev Enferm IMSS.* 2006; 14 (2): 97-100.
- 28.-Flores-Sánchez SI. Midazolam versus ketamina vía oral para procedimientos pediátricos en procedimientos quirúrgicos electivos. Tesis para obtener el grado de especialista en anestesiología. Aguascalientes, México. 2013.
- 29.- Villegas-González J, Villegas-Arenas OA, Villegas-González V. Semiología de los signos vitales: Una mirada novedosa a un problema vigente. *Archivos de Medicina.* 2012; 12 (2). 221-240.
- 30.- Pérez L. El ayuno preanestésico. *Rev Cubana Pediatr.* 2002; 74(3):240-6.
- 31.- Bordoni N, Escobar A, Castillo R. Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y del adolescente en el mundo actual. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010. p. 1 200.
- 32.- Coloma R, Álvarez JP. Manejo avanzado de la vía aérea. *Rev Med Clin. Condes.* 2011; 22(3): 270-279.
- 33.- Cortés A. La vía aérea en el perioperatorio. *Rev Eviden Invest Clin.* 2010; 3(1): 37-50.

- 34.- Pustela J, Alarcón R, Saavedra J, Nicklas L, Hernández J. Protocolo de derivación en otorrinolaringología. Chile: Propuesta Servicio de Salud; 2010.
- 35.- Castro ES, Díaz-Pizán ME, Valdivieso M. Comparación de la efectividad del midazolam en niños: vía oral y vía intranasal. *Rev Estomatol Herediana*. 2005; 15 (2): 133-138.
- 36.- Rojano-Santillán A, Martínez-Ruíz VM, Pizano-Damasco MA, Banderas-Tarabay JA. Dosis efectiva de midazolam para sedación consciente en estomatología pediátrica. *Rev ADM*. 2004; LXI (4): 130-136.
- 37.- Medina-Ramírez M et al. Ketamina oral para evitar en los niños el dolor por procedimientos de diagnóstico o de tratamiento. *Rev Mex Pediatr*. 2001; 68(2): 48-51.
- 38.- Larrea B, Miranda J. Ketamina, una Antigua Droga que Renace ante el Dolor. Parte I. *Rev El dolor*. 2008; 50(17): 36-43.
- 39.- Claro MC, Podestá MC, Rosales A, Fernández MA, Méndez T, Gómez A. Sedación y analgesia en los procedimientos diagnósticos y terapéuticos en el paciente pediátrico. *Arch Argent Pediatr*. 2006; 104(6): 512-519.
- 40.- Chenge-Said J, Campeñacho-Asencio MA, Castellanos-Acuña MJ. Nuevos usos de la vieja amiga: Ketamina. *Rev Mex Anesthesiol*. 2016; 39 (1): 262-264.
- 41.- Riccobono M. Conferencia: ketamina, una alternativa. *Rev Mex Anesthesiol*. 2014; 37(1): 179-181.
- 42.- Cortiñas M, Oya B, Caparros P, Cano G, Ibarra M, Martínez L. Premedicación con ketamina-midazolam oral en pacientes no colaboradores en cirugía mayor ambulatoria. *Rev Esp Anesthesiol*. 201; 57 (8): 479-485.
- 43.- Navarrete-Zuazo NM. La alternativa de la ketamina. *Rev Mex Anesthesiol*. 2014; 37 (1): 243-50.

- 44.- Bosques-Nieves G, Romero-Hernández P, Goiz-Arenas CM. Medicación Preanestésica por Vía Oral con Midazolam y Ketamina en Jugo de Manzana, para Pacientes Pediátricos Sometidos a Cirugía Ambulatoria. *Rev Mex Anest.* 1996; 19: 61-64.
- 45.-Filemón-Parra L. Utilización de Atropina por vía oral para premedicación en niños. *Rev Col Anest.* 1981; 9: 183-191.
- 46.- Orta-Ismayr A, Jiménez-López G, Chao-Cordeso A, Ávila-Pérez J. La Metoclopramida y sus reacciones adversas sobre el sistema nervioso central. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2011; 27 (2): 197-205.

XV. Anexos

Cuadro XV.1. Criterios de Aldrete.

Capaz de mover 4 extremidades voluntariamente o a solicitud	2	Actividad
Capaz de mover 2 extremidades voluntariamente o a solicitud	1	
Incapaz de mover extremidades voluntariamente o a solicitud	0	
Capaz de respirar profundamente y toser libremente	2	Respiración
Disnea o limitación de la respiración	1	
Apnea	0	
T.A. \pm 20% del nivel preanestésico	2	Circulación
T.A. \pm (20 - 49)% del nivel preanestésico	1	
T.A. \pm 50% del nivel preanestésico	0	
Completamente despierto	2	Conciencia
Despierta al llamado	1	
No responde	0	
Capaz de mantener saturación de O ₂ > 92% respirando aire ambiente	2	Saturación de O ₂
Necesita inhalar O ₂ para mantener saturación de O ₂ > 90 %	1	
Saturación de O ₂ < 90% aún con O ₂ suplementario	0	

Fuente: Aldrete (2003)³⁰



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
 ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA
 DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE
 CLÍNICA UNIVERSITARIA DE ATENCIÓN A LA SALUD REFORMA
 SEDACIÓN**



Paciente: _____

Edad: _____ Expediente: _____

Operador: César David Rodríguez Ávila

DIAGNÓSTICO INTEGRAL

SIGNOS VITALES AL INGRESAR A LA CLÍNICA

T/A	F.C.	F.R.	SO2	TEMPERATURA

VALORACIÓN DE LA VÍA AÉREA

Mallampati	Hipertrofia Amigdalina	Distancia Tiromentoniana	Distancia Esternomentoniana	Distancia Interincisiva	Protrusión mandibular	Movilidad Atlanto-occipital

Diagnóstico de la vía aérea: Sin datos predictivos para ventilación difícil.

Se administra _____ vía oral a las _____ horas, con base en el peso del paciente le corresponden _____ mg. Se administra _____ minutos antes de realizar el tratamiento estomatológico.

El tratamiento se concluyó a las _____ horas con los siguientes signos vitales.

T/A	F.C.	F.R.	SO2	TEMPERATURA

Se da de alta al paciente con una calificación de _____ de Aldrete.

MODALIDAD	PUNTOS	CRITERIOS	CALIFICACIÓN
Actividad	2	Mueve las 4 extremidades	
	1	Mueve 2 extremidades	
	0	No mueve las extremidades	
Respiración	2	Respira y tose normalmente	
	1	Respiración limitada	
	0	Apnea	
Circulación	2	TA+- 20% nivel preanestésico	
	1	TA+- 20-50% nivel preanestésico	
	0	TA+- 50% nivel preanestésico	
Saturación	2	SpO2 > con aire ambiente	
	1	Necesidad O2 suplementario para mantener SpO2 > 90%	
	0	SpO2 < 92% con O2 suplementario	
Consciencia	2	Completamente despierto	
	1	Despierta al llamado	
	0	No responde	

Firma del profesor

M.C. Anestesiólogo
Alejandro Mayorga



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA
DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE
CLÍNICA UNIVERSITARIA DE ATENCIÓN A LA SALUD REFORMA
SEDACIÓN**



CONSTANCIA DE CONFIRMACIÓN DE AYUNO

Yo _____ como responsable y tutor de _____
Hago constar que se cumplieron con todas las indicaciones preoperatorias que se me indicaron. Confirmando que mi hijo (a) tiene un ayuno total de _____ horas. También estoy consciente de los riesgos que pueden ocurrir de no haber cumplido con lo indicado.

Firmas del padre, madre o tutor.

Nezahualcóyotl, Estado de México a _____ de _____ del 20____.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA
DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE
CLÍNICA UNIVERSITARIA DE ATENCIÓN A LA SALUD REFORMA
SEDACIÓN**



INDICACIONES POSTOPERATORIAS

Su hijo (a) ha sido atendido bajo el protocolo de sedación, por lo cual es necesario cuidarlo y observarlo durante las siguientes horas del día, hasta que se recupere totalmente, conforme a los siguientes puntos:

- 1.- No dar alimentos hasta dos horas después del tratamiento.
- 2.- En caso de pedirlo, el niño (a) puede tomar jugo de manzana.
- 3.- La comida del día de hoy será en forma de papilla y sin irritantes.
- 4.- En caso de que el niño (a) se haya dormido, se debe colocar de lado para prevenir broncoespasmo (ahogamiento) en caso de vómito.
- 5.- El niño (a) debe estar en constante vigilancia.
- 6.- Por hoy, queda prohibido realizar actividades físicas.
- 7.- En caso de dolor o fiebre (temperatura alta), se le debe administrar analgésico por vía oral como se le fue indicado por el operador.
- 8.- En caso de alguna duda o pregunta comunicarse con el alumno a cargo.

Nombre y firma del padre, madre o tutor

Nezahualcóyotl, Estado de México a _____ de _____ del 20____.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA
ESPECIALIZACIÓN EN ESTOMATOLOGÍA
DEL NIÑO Y DEL ADOLESCENTE
CLÍNICA UNIVERSITARIA DE ATENCIÓN A LA SALUD REFORMA
SEDACIÓN**



CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PROCEDIMIENTO

Por este medio, le otorgo mi autorización al C.D. César David Rodríguez Ávila, y el equipo de trabajo de la clínica Reforma, perteneciente a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, para utilizar anestésicos locales, fármacos sedantes y restricción física durante el tratamiento estomatológico que se le realizará a mi hijo (a): _____

Entiendo que el uso de medicamentos es necesario para que la atención de mi hijo (a), se realice con mayor confortabilidad, disminuyendo la ansiedad. Se me ha informado y comprendo que existen riesgos con el uso de anestésicos y fármacos sedantes, que son utilizados para lograr una conducta tranquila durante el tratamiento dental, me han explicado que pueden producirse efectos secundarios al tratamiento, como son náusea, vómito, reacciones alérgicas, y dificultad en la respiración. Asimismo, son de mi conocimiento las alternativas de tratamiento, las indicaciones preoperatorias y postoperatorias que debo seguir con la finalidad de evitar complicaciones.

Acepto que he leído y doy mi consentimiento para la utilización de medicamentos y técnicas necesarias para el tratamiento de mi hijo (a), así como autorizó que se utilice el expediente con los fines académicos o de investigación necesarios.

Nombre y firma del padre, madre o tutor

Nezahualcóyotl, Estado de México a _____ de _____ del 20____.