

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



USO DE REALIDAD VIRTUAL COMO ANALGÉSICO EN LA CONSULTA  
ODONTOPEDIÁTRICA

Por

ANA SOFÍA ÁLVAREZ OCAMPO

Como requisito parcial para obtener el Grado de  
Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría

Junio, 2020

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría.

USO DE REALIDAD VIRTUAL COMO ANALGÉSICO EN LA CONSULTA  
ODONTOPEDIÁTRICA

**Comité de Tesis**

DRA. MARÍA ARGELIA AKEMI NAKAGOSHI

Presidente  
Director de Tesis

DRA. MARCELA MONTES VILLARREAL

Secretario

DRA. HILDA HORTENCIA HERMELINDA TORRE MARINEZ

Vocal

Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría.

USO DE REALIDAD VIRTUAL COMO ANALGÉSICO EN LA CONSULTA  
ODONTOPEDIÁTRICA

**ANA SOFÍA ÁLVAREZ OCAMPO**  
TESISTA

**Comité de Tesis**

**DRA. MARCELA MONTES VILLARREAL**  
DIRECTOR DE TESIS

**DR. GUILLERMO CRUZ PALMA**  
CODIRECTOR DE TESIS

**DRA. HORTENCIA QUINTANILLA ARREOZOLA**  
ASESOR METODOLÓGICO

**DR. AGUSTIN JAIME NEGRETE CORTÉS**  
ASESOR METODOLÓGICO

**DR. ENRIQUE BERRA RUÍZ**  
ASESOR ESTADÍSTICO

## AGRADECIMIENTOS

A *Dios*. Por darme vida, salud y sabiduría a lo largo del estudio de la Maestría.

A *mis Padres*. Que sin ellos no hubiera logrado una meta más en vida profesional. *Mamá*, gracias por estar a mi lado en esta etapa de mi posgrado, tu apoyo moral y entusiasmo que me brindaste para seguir adelante en mis propósitos. *Papá* (q.e.p.d.), por el tiempo que estuviste conmigo, compartiendo tus experiencias, conocimientos y consejos, por tu amor, gracias.

A *mis maestros*. Por el tiempo, esfuerzo y dedicación brindado al compartir sus conocimientos, muchas gracias.

A todas las personas que contribuyeron de una forma u otra en la realización de este trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
AGRADECIMIENTOS .....	iv
LISTA DE TABLAS .....	v
LISTA DE FIGURAS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. HIPÓTESIS .....	2
3.OBJETIVOS.....	4
3.1 Objetivo general	
3.2 Objetivos particulares	
4. ANTECEDENTES .....	5
4.1 Técnicas de manejo de conducta.....	6
4.1.1 Decir- mostrar- hacer	
4.1.2 Refuerzo positivo	
4.1.3 Distracción	
4.1.4 Control de voz	
4.1.5 Comunicación no verbal	
4.1.6 Modelado	
4.1.7 Inhibición latente	
4.1.8 Exposición gradual	
4.1.9 Restricción física	
4.1.10 Realidad Virtual	
4.2 Ansiedad.....	12
4.2.1 Ansiedad dental	

4.2.2	Relación entre la ansiedad y el dolor en el tratamiento dental	
4.3	La realidad virtual en el tratamiento dental.....	16
4.3.1	La realidad virtual para el dolor pediátrico	
4.3.2	Cualidades de la realidad virtual	
4.3.3	La presencia	
4.3.4	La interactividad	
4.3.5	Las interacciones sociales en realidad virtual	
4.3.6	La presencia	
4.4	Efecto de los Lentes de RV en el tratamiento dental.....	20
4.5	Restauraciones preventivas en odontopediatría.....	21
4.6	Materiales de obturación para restauraciones preventivas.....	22
4.6.1	Ionómeros de Vidrio	
5.	MÉTODOS.....	24
5.1	Tipo y diseño de estudio.....	24
5.2	Universo de estudio .....	24
5.3	Consideraciones éticas .....	26
5.4	Descripción de procedimientos.....	26
5.5	Instrumentos .....	29
5.5.1	Escala de Ansiedad Corah	
5.5.2	Escala de wong- Baker	
5.5.3	Oxímetro de pulso	
5.5.4	Lentes de RV	
5.5.5	Escenarios de RV	
5.6	Análisis estadístico.....	33
6.	RESULTADOS.....	34
6.1	Estadísticos en categoría de Sexo.....	34
6.2	Estadísticos en categoría de Edad.....	35
6.3	Estadísticos en Escala de Ansiedad Corah(MDAS).....	36

6.4 Estadísticos en Escala de Dolor (ED W-B).....	38
6.5 Estadísticos de Frecuencia Cardíaca.....	39
6.6 Comprobación de Hipótesis.....	41
6.6.1 Prueba estadística para determinar la diferencia significativa de los promedios de frecuencia cardíaca entre las distintas fases de la intervención.	
6.6.2 Prueba estadística para determinar la diferencia significativa en los resultados de la Escala de Ansiedad Corah(MDAS).	
6.6.3 Prueba estadística para determinar la diferencia significativa en los resultados de la Escala de Dolor (ED W-B).	
7.DISCUSIÓN.....	43
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	45
9. LITERATURA CITADA .....	47
APÉNDICES .....	57
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....	57
HOJA DE CAPTURA DE DATOS.....	58
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	60
OXÍMETRO DE PULSO.....	61
LENTES DE REALIDAD VIRTUAL.....	62
RESUMEN BIOGRÁFICO .....	63



## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
I. Cualidades de la Realidad virtual.....	17

## NOMENCLATURA

RV	Realidad Virtual
ERV	Escenario Realidad Virtual
AD	Ansiedad Dental
SA	Estado de Ansiedad
MDAS	Escala de Ansiedad Dental de Corah Modificado
ED W-B	Escala de Caras Wong- Baker
SpO2	Unidad en porcentaje para medir el nivel de oxígeno en la sangre por medio de la oximetría.

**TESISTA: CDE. ANA SOFÍA ÁLVAREZ OCAMPO**  
**DIRECTOR DE TESIS: DRA. MARCELA MONTES VILLARREAL**  
**CODIRECTOR DE TESIS: DR. GUILLERMO CRUZ PALMA**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

USO DE REALIDAD VIRTUAL COMO ANALGÉSICO EN LA CONSULTA  
ODONTOPEDIÁTRICA

### **RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** La realidad virtual (RV) es una intervención prometedora y atractiva que puede ofrecer la posibilidad de minimizar de manera considerable los efectos de la ansiedad, el miedo y las conductas evitativas en el sujeto en consecuencia de la distracción inducida por la realidad virtual, durante procedimientos dentales cortos. **OBJETIVO:** con la presente investigación se pretende evaluar la efectividad del uso de dispositivos y ambientes de realidad virtual con dispositivos móviles en la reducción de ansiedad, dolor en ambientes odontológicos con pacientes pediátricos. **METODOLOGÍA:** El tratamiento consistió una sesión de línea base y dos de tratamiento odontológico (restaurativo preventivo). Al inicio de cada sesión se evaluó la ansiedad a través de MDAS y al final de la sesión se evaluó el dolor por medio del ED W-B. La frecuencia cardíaca se evaluó a lo largo de toda la intervención odontológica por medio del oxímetro de pulso. **RESULTADOS:** En los promedios de frecuencia cardíaca se usó probabilidades al 5% de significancia, siendo  $p(0.001) < \alpha(0.05)$  indicando que existe una diferencia significativa. En la escala de MDAS se usó probabilidades al 5% de significancia, siendo  $p(0.001) < \alpha(0.05)$  indicando que existe una diferencia significativa y en la escala de dolor se usó probabilidades al 5% de significancia, siendo  $p(0.000) < \alpha(0.05)$  indicando que existe diferencia significativa. **CONCLUSIONES:** Los pacientes que fueron sometidos a RV durante su intervención mostraron una menor sintomatología de AD respaldada por mediadores fisiológicos. También arrojaron una menor puntuación en cuanto a percepción al dolor comparada a situaciones en las que la RV no se encontraba aplicada en la sesión.

**TESISTA: CDE. ANA SOFÍA ÁLVAREZ OCAMPO**  
**DIRECTOR DE TESIS: DRA. MARCELA MONTES VILLARREAL**  
**CODIRECTOR DE TESIS: DR. GUILLERMO CRUZ PALMA**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

USO DE REALIDAD VIRTUAL COMO ANALGÉSICO EN LA CONSULTA  
ODONTOPEDIÁTRICA

**ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Virtual reality (VR) is a promising and attractive intervention that can offer the possibility of minimizing considerably the effects of anxiety, fear and avoidance behaviors in the subject because of the distraction induced by virtual reality, during procedures dental short. **AIM:** with this research is to evaluate the effectiveness of using devices and virtual reality environments with mobile devices in reducing anxiety, pain and avoidance behaviors associated with dental environments in pediatric patients **METHODOLOGY:** Treatment consisted session baseline and two dental treatment (preventive restorative). At the beginning of each session anxiety through MDAS we were evaluated and at the end of the session pain through the ED WB was evaluated. The heart rate was assessed throughout dental intervention by the pulse oximeter. **RESULTS:** In the heart rate averages, probabilities of 5% significance were used, with  $p(0.001) < \alpha(0.05)$  indicating that there is a significant difference. On the MDAS scale, probabilities at 5% significance were used, with  $p(0.001) < \alpha(0.05)$  indicating that there is a significant difference and on the pain scale, probabilities at 5% significance were used, being  $p(0.000) < \alpha(0.05)$  indicating that there is a significant difference. **CONCLUSIONS:** Patients who underwent RV during their intervention showed less AD symptoms supported by physiological mediators. They also gave a lower score in terms of pain perception compared to situations in which VR was not applied in the session.



## 1. INTRODUCCIÓN

El cuidado dental en los niños es un factor muy importante en la salud bucal. Una de las principales razones por las que los padres no llevan a consulta dental a sus hijos es por el miedo al dolor que puedan experimentar.

En la actualidad el tratamiento dental es percibido como una experiencia agónica. Las situaciones de miedo no se restringen sólo a la consulta odontológica pero sabemos que allí surgen fácilmente. Los pacientes infantiles en su mayoría durante su primera visita al odontopediatra se encuentran muy ansiosos, preocupados por el equipo dental y la novedad de la experiencia. Lo cual puede resultar difícil de manejar, requerir más tiempo en la consulta y ocasionar una experiencia desagradable tanto para el paciente, así como para el odontólogo.

El odontopediatra debe de aplicar la técnica menos invasiva para el manejo de la ansiedad y dolor durante la consulta, y que tenga la mejor aceptación por los padres y niño (a).

Actualmente, las técnicas tradicionales utilizadas para facilitar la distracción como escuchar música, conversar, empiezan a ser sustituidas por tecnologías audiovisuales más avanzadas brindando un mayor poder distractor. Por tanto, el elemento de distracción ideal requiere una cantidad óptima de atención que implica múltiples modalidades sensoriales (visuales, auditivas, kinestésicas). Ocasionando una inmersión del paciente a un entorno (mundo) virtual con estímulos generados artificialmente, lo que se identifica como *realidad virtual* (RV). Diversos estudios han utilizado la distracción audiovisual, sin que exploten

todos los potenciales que los nuevos dispositivos móviles pueden ofrecer, como pueden ser experiencias de mayor inmersión y estímulos. Otro factor importante que ha pasado por alto en la gran mayoría de las investigaciones es que la medición de la disminución del dolor solo se reduce a escalas de interpretación del paciente odontopediátrico sin medir los factores fisiológicos que determinan si se encuentra bajo estrés o no como por ejemplo la respuesta de la oxigenación sanguínea o la frecuencia cardíaca. Por tal motivo se plantea la siguiente pregunta:

¿Cuál es la respuesta fisiológica en relación a la efectividad del uso de la RV como analgésico durante la consulta odontopediátrica?

La presente investigación retoma la premisa de la aplicación de ambientes de realidad virtual en pacientes pediátricos que muestran conductas de evitación y ansiedad generalizada provocadas en relación a los ambientes odontológicos. Por tal motivo, se pretende evaluar por medio de un ensayo clínico aleatorizado el efecto de un ambiente de realidad virtual que involucre estímulos visuales y auditivos en población infantil que asista a consulta odontopediátrica en la clínica Odontológica de la Facultad de Ciencias de la Salud, Valle de las Palmas. El empleo de los escenarios de realidad virtual se llevarán a cabo por medio del uso lentes con dispositivos móviles que permitirán un manejo de la ansiedad menos invasivo y con menor interferencia en los procedimientos odontológicos. Los datos obtenidos permitirán identificar la efectividad del uso de lentes de realidad virtual operados desde dispositivos móviles para el manejo de la ansiedad y dolor en pacientes odontopediátricos.

## 2. HIPÓTESIS

**Hi** El uso de lentes de realidad virtual reduce la ansiedad y dolor durante el procedimiento odontopediátrico.

**Ho** El uso de lentes de realidad virtual no reduce la ansiedad o dolor durante el procedimiento odontopediátrico

**Ha** El uso de lentes de realidad virtual no produce ningún cambio en la reducción de la ansiedad y dolor durante el procedimiento odontopediátrico.

### **3. OBJETIVOS**

El objetivo de la presente investigación es analizar la respuesta fisiológica en relación a la efectividad del uso de ambientes de realidad virtual con dispositivos móviles en la reducción de la ansiedad y dolor asociadas a los ambientes odontológicos en pacientes pediátricos.

#### **3.1 Objetivos Generales**

Analizar cuál es la respuesta fisiológica en relación a la efectividad del uso de la RV como analgésico durante la consulta odontopediátrica

#### **3.2 Objetivos específicos**

Analizar si el uso de RV disminuye la ansiedad durante la consulta odontopediátrica.

Analizar si el uso de RV disminuye el dolor durante la consulta odontopediátrica.

Analizar la respuesta fisiológica en la aplicación de RV en la consulta odontopediátrica.

#### 4. ANTECEDENTES

La conducta infantil juega un papel muy importante durante la consulta dental y su adecuado manejo por el odontopediatra, es ideal para el éxito en la atención del niño, más aún si se trata de un paciente con ansiedad o conducta negativa por lo general muestran miedo al ambiente, los ruidos, instrumentación odontológica (Armfield, 2016). Estos estímulos crean una condición aversiva que se traduce en miedo, ansiedad, e incluso un crecimiento en la sensibilidad del dolor producido por la intervención odontológica a lo que realmente se siente (Sheetal, 2011).

Por lo tanto es importante tener claro que el objetivo del manejo de conducta, es lograr establecer confianza con el paciente, modificar su conducta y desarrollar mayor satisfacción con el tratamiento y disminución en la sensación del dolor (Cruz y Díaz, 2005), además si se administra un anestésico local eliminará la sensación de dolor en el ámbito dental bloqueando la percepción del dolor para un tratamiento requerido (Argueta *et al.*, 2015). Sin embargo, a pesar del avance en el uso de técnicas de tipo farmacológicas para el manejo de la ansiedad odontológica existe una actitud de rechazo por parte de los padres a este tipo de técnicas, incluso similar a técnicas restrictivas tradicionales como la inmovilización (García *et al.*, 2003).

## **4.1 TÉCNICAS PARA EL MANEJO DE CONDUCTA**

Hoy en día los niños también son exigentes con respecto al servicio que se les brinda, estas nuevas técnicas deben ser acordes a los avances tecnológicos y a su vez promuevan salud (Quiróz, 2012).

Es importante realizar una buena empatía con el paciente en cuestión, tener buena comunicación y disposición a escucharlo pues esto ayudara a controlar cualquier comportamiento que aparezca y tendrá mejor efectividad cualquiera de las técnicas que se usen (AAPD, 2015).

### **4.1.1 Decir- mostrar- hacer**

Existen técnicas diferentes a las farmacológicas y de restricción, llamadas técnicas de comportamiento, incluyendo decir- mostrar- hacer, la distracción, la inspiración y el modelado. Se utilizan para preparar psicológicamente al niño durante su tratamiento con el especialista teniendo el objetivo de prevenir, disminuir o ayudar a enfrentar la ansiedad y miedo dental del paciente, sirviendo como importantes aliadas del odontopediatra (Abanto *et al.*, 2010).

El proceso de tratamiento dental en niños menores a 6 años manifiesta un alto índice de problemas de conducta durante la intervención dental por lo que se ha implementado estrategias de distracción, verbales, auditivas y visuales que ayudan a llevar un procedimiento más positivo y aceptado por esta población.

La técnica de distracción parece ser segura, económica y da lugar a una experiencia relajada eficaz en los procedimientos dentales dolorosos cortos (Prabhakar, 2007).

#### **4.1.2 Refuerzo positivo**

Consiste en el uso de recompensas para estimular el buen comportamiento, la conducta puede ser reforzada dependiendo que tipo de conductas se quiera que el paciente repita, si esta se repite se le da al paciente, por ejemplo, un juguete y siempre asociar la conducta con el estímulo (Roberts et al., 2010).

#### **4.1.3 Distracción**

La distracción es un enfoque cognitivo-conductual que busca desvincular al niño de lo que puede percibirse como estímulos desagradables, en cambio centrar la atención del niño en estímulos más placenteros (Goettems et al., 2019).

Esta estrategia tiene por objetivo llamar la atención del paciente con puede ser desde distracción verbal, es decir, el profesional le cuenta cuentos historias o conversar con el paciente (Abanto et al., 2010), la distracción como poner videojuegos, audio visual como la video hipnosis (Gujjar et al., 2019).

La música también ha sido una ayuda en la distracción de los pacientes mientras se realiza el proceso odontológico pues se ha demostrado que la música adecuada influye en las ondas cerebrales humanas, lo que lleva a una relajación profunda y alivia el dolor y la ansiedad (Appukuttan et al., 2016).

#### **4.1.4 Control de la voz**

Los dentistas pediátricos usaban generalmente estímulos aversivos, es decir, estímulos desagradables para que el paciente dejara de realizar cierta conducta, en forma de fuertes comandos, cuando el comportamiento de los niños se ha vuelto disruptivo durante el tratamiento dental como llanto, patadas, agitar brazos entre otros. Esta técnica es conocida como control por voz (Greenbaum et al., 1990).

A lo largo de los años esta técnica ha ido evolucionando y el control de voz ha sido modificado de un estímulo aversivo a convertirse en una mirada amigable, usando voz pausada y tono de voz suave (Abanto et al., 2010).

#### **4.1.5 Comunicación no-verbal**

Se refiere a todas las posibles expresiones entre palabras, gestos y expresiones gesticulares positivas que ayudan a que el paciente odontopediátricos (Abanto et al., 2010).

#### **4.1.6 Modelado**

Esta propuesta es utilizada para reducir comportamientos negativos y de ansiedad estimulando al niño a aprender la respuesta o comportamiento apropiado para determinada situación dental (Abanto et al., 2010).

#### **4.1.7 Inhibición Latente**

tiene como objetivo organizar el tratamiento odontológico iniciándose con procedimientos más simples (Abanto et al., 2010).

#### **4.1.8 Exposición gradual**

Esta propuesta es utilizada para reducir comportamientos negativos y de ansiedad estimulando al niño a aprender la respuesta o comportamiento apropiado para determinada situación dental. Esto se da, a través de la observación de otro niño con buen comportamiento en tratamiento (Abanto et al., 2010).

#### **4.1.9 Restricción física**

Presentan actitudes de resistencia, moviendo la cabeza, brazos y piernas durante el tratamiento. Por tal motivo, la protección de éstos por medio de la restricción física es muchas veces necesaria a fin de evitar accidentes, principalmente durante el procedimiento anestésico (Abanto et al., 2010).

#### **4.1.10 Realidad virtual**

Estudios anteriores han demostrado que la distracción es la técnica más común que se utiliza para reducir la ansiedad y dolor durante procedimientos médicos invasivos cortos (Ram, 2007; Wang *et al.*, 2008).

La Realidad virtual (RV) se refiere a un interfaz hombre- dispositivo que permite al usuario interactuar dinámicamente con el medio ambiente generado por ordenador, amplio campo de visión; pantallas tridimensionales, bloqueando en el mundo real (estímulos visual, auditivos, o ambos).

La comparación de tres técnicas de distracción para reducir el estrés en los pacientes (Seyrek *et al.*,1984), encontraron que las técnicas de vídeo fueron más efectivas que un programa de audio. Resultados sugirieron que la distracción fue exitosa acompañada de un aumento en la activación fisiológica, lo que posiblemente indica el grado de absorción psicológica o la participación en el video.

Otra investigación también con la técnica no convencional menciona el uso de lentes de distracción viendo una película de dibujos animados ayudando a relajarse y a no tener ninguna resistencia durante el tratamiento en infantes con comportamiento negativo (Raja *et al.*, 2013), disminuyendo la incomodidad ante los diferentes tratamientos de manera no farmacológica (Ayala, 2013). El uso de estos dispositivos audiovisuales modifican la conducta en pacientes con ansiedad, más aún si se les administra anestésico local (Pérez, 2011), antes y durante la anestesia local es una herramienta de relajación (Peretz y Bimstein, 2000). Por otro lado se encontró que los lentes virtuales no disminuyen la incomodidad ni el dolor del tratamiento restaurativo dental, sin embargo la mayoría de los pacientes dicen que en general tiene un efecto beneficioso y escogerían poder usarlos de nuevo para una próxima cita (Bentsen *et al.*, 2003).

Cuando se comparó las técnicas audiovisual con la distracción auditiva, la primera fue más efectiva (Prabhakar *et al.*, 2007).

Existe evidencia la atención focalizada sobre estímulos específicos tanto visuales como auditivos en la clínica dental, puede ser benéfico para pacientes con ansiedad dental media o moderada. Se ha demostrado que la realidad virtual (RV) es una intervención prometedora y atractiva que puede ofrecer la posibilidad de minimizar de manera considerable los efectos de la ansiedad, el miedo y las conductas evitativas en el sujeto en consecuencia de la distracción inducida por la realidad virtual (Aminabadi, 2012; Armfield, 2016).

## 4.2 ANSIEDAD

La ansiedad puede ser una reacción de adaptación a eventos de la vida estresantes e impredecibles (Park et al., 2017) y también puede ser definida como síntomas emocionales, así como por fenotipos conductuales y fisiológicos en respuesta a un factor estresante, el cuerpo debe desviar los recursos de manera adecuada para abordar de manera eficiente el desafío en cuestión (Bartlett et al., 2017).

La ansiedad al igual que el miedo, son respuestas de categoría defensiva que han evolucionado a lo largo de la historia de la humanidad para evadir daño o peligro o reducir el riesgo y garantizar nuestra supervivencia (Tovote et al., 2015).

Las principales anomalías estructurales y funcionales en las regiones del cerebro que son particularmente vulnerables al estrés son incluida la amígdala, la corteza prefrontal y el hipocampo, que pueden ser la base de las deficiencias inducidas por el estrés (Maren et al., 2015).

Entre los síntomas que lo acompañan se encuentra el mostrarse excesivamente temerosos o evitan amenazas percibidas en el ambiente o inclusive sensaciones internas como por ejemplo las corporales (Craske et al., 2016). Otro de estos síntomas es una respuesta catalogada como miedo el cual se define como la sensación desagradable que surge como respuesta a un peligro realista (Muris et al., 2000). Estos síntomas subjetivos suelen ir acompañados de

signos fisiológicos de excitación, como sudoración, temblores, mareos o palpitaciones (Mah et al., 2016).

#### **4.2.1 Ansiedad dental**

La ansiedad dental (AD), definida originalmente como “la respuesta del paciente a la tensión específica a la situación dental.” (Corah et al., 1978), es un desafío en todo el mundo en la asistencia sanitaria oral (Milgrom et al., 1988; Newton et al., 2012). En pacientes adultos, mayores AD se asocia con una calidad deteriorada de la vida y la salud oral, y un aumento de la evitación de tratamiento futuro (Armfield y Ketting 2015; Carlsson et al., 2015). La ansiedad es un estado orientado hacia el futuro para responder a una amenaza anticipada, diferente del miedo, es un estado emocional presente orientado a responder a una amenaza inmediata (Keogh y Asmundson, 2004).

La perspectiva de dolor postoperatorio, separación de familiares, exposición a extraños, miedo a la cirugía y a la anestesia, y la posibilidad de quedar incapacitado son factores que pueden incrementar el grado de ansiedad en pacientes pediátricos. Algunos niños verbalizan sus miedos, mientras que otros demuestran ansiedad a través de cambios de comportamiento, como estar inquietos, temblar, respirar profundamente, dejar de hablar, llorar o volverse, en algunos casos, difíciles de controlar (Meletti et al., 2018).

#### 4.2.2 Relación entre la ansiedad y el dolor en el tratamiento dental

En el contexto dental, AD es una “respuesta emocional más cognitivamente involucrando a los estímulos o experiencias asociadas con tratamiento dental” (McNeil y Randall, 2014). El estado de ansiedad (SA), en contraste, se refiere a “la ansiedad en el momento actual” (Kyle *et al.*, 2016), una respuesta que es específica para cada etapa de tratamiento. La evidencia acumulada ha puesto de manifiesto que AD se asocia con SA y el dolor de los procedimientos dentales (Klages *et al.*, 2004; Van Wijk *et al.*, 2010; McNeil *et al.*, 2011). Pacientes que recibieron tratamiento restaurador atraumático tuvieron tendencia a presentar menor frecuencia cardíaca y ansiedad, es decir, una reducción en AD (Craveiro *et al.*, 2013). Sin embargo, las conclusiones de los estudios individuales podrían estar limitadas por los procedimientos de tratamiento que los pacientes recibieron, por las herramientas para la evaluación de AD, o por las etapas de tratamiento cuando se evaluó la ansiedad o dolor. En la actualidad existen 2 preguntas claves con respecto a la relación entre AD, SA y el dolor que están sin resolver. ¿Cuál es la relación entre la AD y SA en el tratamiento de dental?. Como una experiencia multifacética complicada, AD se conoce como “rasgo AD” (Klages *et al.*, 2004; McNeil *et al.*, 2011). Lo que refleja el individuo “el efecto temperamental hacia la odontología” (Dailey *et al.*, 2002) perfilada por la experiencia previa de tratamiento dental (Locker, Liddell, Dempster, *et al.*, 1999). En contraste, se puede reflejar lo emocional, experiencia - situación específica hacia un procedimiento dental específico, y puede fluctuar en diferentes etapas de tratamiento (Locker, Liddell, y Shapiro, 1999). Mientras que varios

factores podrían explicar la variación en el pretratamiento SA (por ejemplo, el tipo de procedimientos de tratamiento o experiencia previa del paciente), los niveles de AD pre determinarían su tratamiento previo SA.

Es la AD o el SA un mejor predictor de la experiencia del dolor del tratamiento dental?. Algunos estudios concluyeron que los pacientes con alto AD reportaron más dolor, en comparación con los pacientes con menor AD (Van Wijk y Makkes, 2008; McNeil *et al.*, 2011.). Otros encontraron que SA mostró una asociación más fuerte con el dolor (Eli y otros, 2003; Mehrstedt *et al.*, 2007; Eli y otros, 2008; Van Wijk *et al.*, 2010). Cabe destacar que, durante todo el período de tratamiento dental, el dolor fluctuaría en diferentes etapas de tratamiento (Klages *et al.*, 2004; Van Wijk *et al.*, 2010; McNeil *et al.*, 2011.). Por lo tanto, la previsibilidad de AD y SA en el dolor puede variar dependiendo de la etapa de tratamiento. Con base en la evidencia experimental anterior sobre la ansiedad y el dolor (Atlas y Wager, 2012), se llegó a la conclusión que se predeciría el dolor del paciente en cada etapa específica. En contraste, AD podría predecir el dolor del paciente a través de todo el período (es decir, antes, durante y después) del tratamiento.

### **4.3 LA REALIDAD VIRTUAL EN EL TRATAMIENTO DENTAL**

La Realidad Virtual (RV) es una tecnología que permite crear ambientes tridimensionales generados por dispositivos móviles, computadoras, en el que es posible interactuar con cualquier objeto o con cualquier “persona”. Se caracteriza principalmente por permitir simular la realidad, permitiendo al usuario la sensación de “estar” en esos ambientes sintéticos, lo que se ha denominado como el sentido o la sensación de “presencia” (Botella, 2007). Existen dos propiedades fundamentales en los sistemas de realidad virtual: presencia e interacción. Se llama presencia a la sensación de estar dentro de los ambientes virtuales. Esta característica ha llevado a los investigadores a pensar que la simulación de situaciones fóbicas mediante realidad virtual podría emplearse como una forma de exposición. La variable de interacción, se refiere a la oportunidad que tiene el usuario de desplazarse, tocar objetos, moverlos, etc. Entre mayor velocidad de respuesta existe entre la interacción del usuario y el mundo virtual, mayor será la sensación de presencia (Gutiérrez, 2002).

(Burdea, 1993) la define como una compleja interfaz de usuario que engloba simulaciones e interacciones en tiempo real a través de múltiples canales sensoriales (visual, auditivo, táctil, olfativo, etc). El objetivo es modificar conductas, pensamientos y emociones por medio de experiencias virtuales, que están diseñadas y adaptadas a las necesidades de la persona para la promoción del proceso de cambio clínico.

### 4.3.1 La RV inmersiva para el dolor pediátrico

La RV de inmersión es una intervención prometedora y atractiva que puede ayudar a disminuir el dolor y la ansiedad para los niños sometidos a procedimientos dolorosos. Debido que transforma cómo los pacientes perciben su cuerpo. Más allá de proporcionar distracción, RV ofrece un ambiente psicológico y fisiológico correctivo, y puede facilitar la rehabilitación de los pacientes que sufren dolor crónico. (Cummings y Bailenson, 2016)

### 4.3.2 Cualidades de la realidad virtual

Las principales para su uso en la aplicación clínica para los niños son : La presencia, la interactividad y las interacciones sociales. Brindando beneficios que pueden ser útiles para el tratamiento de los pacientes pediátricos. (ver tabla 1).

<i>Beneficios</i>	<i>Efectos Secundarios</i>
○ Proporciona la distracción del dolor	○ Mareo por movimiento inducido visualmente
○ Promueve la imaginación	○ Colisiones con objetos cercanos
○ Promueve el movimiento	○ Aislamiento social
○ Fomenta el sentido de la salud	○ En niños más pequeños, puede ocasionar "Falsos recuerdos"

### **4.3.3 La Presencia**

Se refiere a la sensación que experimenta el paciente en el mundo virtual, ocasionando distracción durante procedimientos dolorosos. Las características de inmersión de la RV sumergen al niño a la creación de estímulos sensoriales y experiencias realistas (Sánchez y Slater, 2005). Los sentimientos de presencia pueden ser evocados por incluso un sistema RV simple, tal como un video 360° visto a través de un teléfono inteligente una carcasa de cartón. La edad puede influir en cómo se experimentan entornos virtuales. (Baumgartner *et al.*, 2008) mostraron en una investigación que los cerebros de los niños procesan las experiencias virtuales de manera diferente que los adultos y jóvenes. Durante la primera infancia (por ejemplo, de tres a cinco años de edad) el sentido de la fantasía y la realidad en los niños se está desarrollando rápidamente. La RV puede crear entornos realistas que pueden parecer muy reales, sobre todo para los niños pequeños. (Richert *et al.*, 2011).

### **4.3.4 La Interactividad**

Terapias de RV que incorporan movimientos del cuerpo permiten una mayor interactividad. Altos niveles de interactividad son eficaces para reducir el dolor pero pueden ir acompañados de sensación de mareos y náuseas. Los médicos que utilizan como terapia la RV deben de tomar precauciones adecuadas para los pacientes pediátricos, cómo fijar

descansos cortos o utilizar temporizadores predeterminados. (Bryanton *et al.*, 2006; Dahlquist *et al.*, 2007)

#### **4.3.5 Las interacciones sociales en RV**

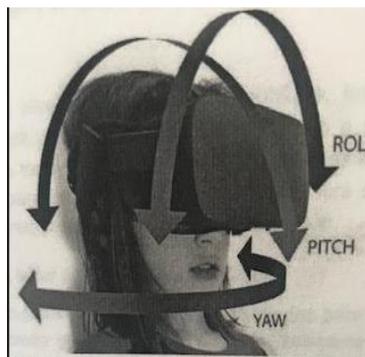
Hay muchos factores que afectan la atracción de los niños y adolescentes a los videojuegos, uno de ellos su capacidad para compartir la experiencia con amigos. El uso de la interacciones sociales puede ser particularmente eficaz durante la adolescencia, un tiempo en que los niños son particularmente sensibles a los ambientes sociales. Niños de tan solo cinco años de edad responden a otras formas digitales sociales, tales como el uso de información de un personaje virtual. (Blakemore y Mills, 2014).

Niños con dolor crónico en particular, pueden presentar deficiencias en sus capacidades para desarrollar y mantener relaciones con los compañeros debido al aumento de ausentismo escolar, disminución de la capacidad física para participar en deportes o actividades sociales, y la disminución del estado de ánimo. El entorno de RV puede ofrecer una plataforma alternativa para construir estas relaciones, dándoles acceso a las experiencias reales que puedan compartir con otros. (Claxton y Ponto, 2013)

#### 4.4 EFECTO DE LOS LENTES DE RV EN EL TRATAMIENTO DENTAL

Los odontólogos que buscan integrar la RV en su práctica pueden beneficiarse de la siguiente información. Como mínimo la RV requiere una pantalla en la que el usuario ve el entorno virtual. En los sistemas de consumo más comunes, esto se hace a través de una pantalla montada en la cabeza del paciente. Este sistema de RV consiste en un teléfono inteligente (smart) envuelto en un casco de bajo costo con lentes que envuelven la cabeza (Figura 1), de tal manera que el teléfono proporciona la potencia de cálculo y visualización.

Los usuarios son capaces de navegar a través de entornos virtuales utilizando la mirada. Actualmente, los dispositivos basados en teléfonos inteligentes tienden a rastrear única orientación de la cabeza. Si bien estos sistemas son más limitados en algunos aspectos, son generalmente portátiles y autónomos, y requieren muy poco tiempo o espacio de recepción a usar. También son más ligeros, más económicos, muy fáciles de limpiar y / o tienen componentes desechables, todas estas características pueden proporcionar ventajas para el uso en los pacientes pediátricos durante la consulta dental. (Beals y Bers, 2009)



#### **4.5 RESTAURACIONES PREVENTIVAS EN ODONTOPEDIATRÍA**

La interrelación de los padres con el odontólogo pediatra es decisiva en la promoción y mantenimiento de la salud oral de los pacientes pediátricos, por la constante presencia de factores de riesgo durante la infancia. Es necesario que los médicos pediatras tengan la mayor información básica acerca de las enfermedades orales, ya que el papel que juegan como informadores es indispensable para tomar medidas preventivas, en colaboración activa con el odontólogo pediatra (de la Luz, 2016).

Los objetivos del tratamiento restaurador preventivo, son reparar o limitar los daños causados por la caries dental; proteger y preservar las estructuras dentarias, restablecer la función adecuada, restaurar la estética y proporcionar una condición que facilite una buena higiene bucal, preservando la vitalidad. La restauración de dientes deciduos difiere de la restauración de dientes permanentes, debido en parte a las diferencias en la morfología dentaria.

La restauración preventiva está indicada cuando la lesión de caries es incipiente y discreta. El proceso se encuentra detenido en esmalte, sin abarcarlo en su totalidad, no ha contactado a dentina y no existe afectación pulpar. Las restauraciones preventivas pueden realizarse en superficies oclusales de molares, caras libres de incisivos y caninos, tanto en dentición temporal como permanente. (Flores *et al.*, 2016)

## **4.6 MATERIALES DE OBTURACIÓN PARA RESTAURACIONES PREVENTIVAS**

### **4.6.1 Ionómeros de Vidrio**

La odontología de mínima intervención es una de las áreas de mayor auge y crecimiento en la última década. Dentro de esta filosofía de aplicar la prevención, se encuentran los ionómeros de vidrio remineralizantes (modificados con resina), los cuales fueron introducidos en el mercado entre los años 1993 y 1994, pudiendo ser utilizados como materiales de restauración definitiva. Este es el caso de Vitremer (3M ESPE). Al ser colocados no sólo remineralizan la lesión, sino también la estructura circundante. Además ayudan a neutralizar el pH de la saliva y disminuir el número de bacterias. Cuando los ionómeros son utilizados como alternativa terapéutica, se realizan procedimientos restauradores micro conservadores, los cuales fomentan la preservación de la estructura dental y no su remoción innecesaria. Estas restauraciones con instrumentación mínima, poseen simultáneamente una finalidad terapéutica y una preventiva. (de la Paz *et al.*, 2016)

Las propiedades de estos ionómeros de vidrio son desprender una alta liberación de flúor y otros elementos, como el estroncio, zirconio, calcio y aluminio, a efecto de materializar su potencial remineralizador, adicionalmente a su acción cariostática y antimicrobiana.

Los ionómeros de vidrio han sido utilizados como materiales de restauración, protección de bases cavitarias y cementación. Son el resultado de una reacción ácido base entre partículas de vidrio (polvo) y un polímero soluble en agua. (García *et al.*, 2013)

Esos productos presentan características de manipulación superiores, reducción del tiempo de fraguado, aumento de la resistencia a la compresión y al desgaste.

Entre las propiedades que favorecen su uso en niños se considera:

- Unión química al esmalte y a la dentina.
- Expansión térmica similar a la de la estructura dentaria.
- Biocompatibilidad.
- Recarga y liberación de iones flúor.
- Menos sensibilidad a la humedad cuando es comparado con composites.

## 5. MÉTODOS

### 5.1 Tipo y diseño de estudio

El presente estudio es de tipo preexperimental, de diseño de preprueba/posprueba con un solo grupo de medidas repetidas.

El diseño se diagrama de la siguiente manera:

**G 01 X 02**

**G:** Grupo de sujetos.

**01:** Medición de los sujetos del grupo de preprueba a la intervención.

**X:** Tratamiento o condición experimental a la que serán expuestas los sujetos del grupo.

**02:** Medición de los sujetos del grupo de posprueba a la intervención.

### 5.2 Universo del Estudio

Este estudio se realizó en pacientes infantiles entre 6 -10 años de edad que asistieron a su primera consulta en las Clínicas de Odontopediatría, en la Escuela de Ciencias de la Salud, Valle de las Palmas.

Los pacientes debieron cumplir con los siguientes criterios de inclusión:

- Niños con el rango de edad (6-10 años)
- Niños que asistieran por primera vez a la clínica de Odontopediatría, en FACISALUD.
- Presencia de al menos 2 caries incipientes en dientes temporales.

Se excluyeron:

- Niños que no cumplían el rango de edad
- Que no presentaran caries incipiente
- Pacientes que presentaran dolor
- Pacientes con autismo
- Pacientes con experiencias odontológicas previas
- Pacientes no cooperadores

Se eliminaron

- Niños que no asistieron a alguna de las sesiones de tratamiento.

### **5.3 Consideraciones Éticas**

La aprobación ética para el estudio se obtuvo de la búsqueda y aprobación del comité de Ética de la Universidad Autónoma de Baja California, Valle de las Palmas.

Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título tercero. De la investigación de nuevos recursos profilácticos, de diagnóstico, terapéuticos y de rehabilitación. Capítulo I Artículos 61-64.

### **5.4 Descripción de Procedimientos**

La siguiente investigación se llevó a cabo en la clínica de odontopediatría de la Universidad Autónoma de Baja California, Valle de las Palmas (FACISALUD). Los participantes fueron 40 niños entre 6-10 años de edad que asistieron a su primer revisión desde marzo 2019 hasta mayo de 2020, en las Clínicas de Odontopediatría. Otros criterios de inclusión fueron que presentaran al menos 2 caries incipientes en dientes temporales que requieran tratamiento restaurativo preventivo. Los criterios de eliminación fueron en niños que no asistieran a alguna de las sesiones de tratamiento.

El tratamiento consistió una sesión de línea base y dos de tratamiento odontológico (preventivo). Al inicio de cada sesión se evaluó la Ansiedad a través de MDAS y al final de la sesión se evaluó el Dolor por medio del ED W-B. La frecuencia cardiaca se evaluó a lo largo de toda la intervención odontológica por medio del oxímetro de pulso. Antes de cada sesión se les explicó a los padres de los niños los objetivos del estudio, las implicaciones del uso de los dispositivos de RV y se les invitó a participar firmando un consentimiento informado.

En la sesión de uso de RV se le colocaron los lentes de realidad virtual con un celular dentro de ellos simulando Escenario de Realidad Virtual (ERV) mediante un video infantil (VIn). A cada participante se le mostró una aplicación interactiva a través de los lentes de RV en la cual el niño (a) tuvo pleno dominio del entorno virtual. Este escenario fue presentado a través de la técnica Tell-Show-Do (Armfield, 2016)<sup>1</sup>, la cual consiste en tres pasos para mostrar cómo funcionan los dispositivos, decirle para qué sirven y finalmente hacerlos funcionar. El ambiente de la aplicación es relajado, en el cual no hubo ningún tipo de amenaza y el sujeto pudo moverse libremente. Para verificar la relajación del sujeto se medirá a través de las variaciones de la respuesta del ritmo cardiaco registradas en el oxímetro.

En la primera sesión todos los participantes fueron asignados a una unidad dental y se sometieron a una sesión de ambientación convencional a los instrumentos y herramientas que se aplicarían *sin RV*. Se aplicó la MDAS al inicio y se le colocó el oxímetro en su dedo índice izquierdo si es diestro o derecho si es zurdo. Después, se inició el tratamiento odontológico (profilaxis-aplicación barniz de flúor y técnica de cepillado). Al finalizar se midió el dolor con la escala ED W-B. La sesión terminó al transcurrir 30 minutos de interacción.

En la segunda sesión, se aplicó la MDAS y se le dieron las indicaciones odontológicas. Posteriormente se les colocaron los lentes de RV (video infantil) acompañado de ERV y se le colocó oxímetro en su dedo índice izquierdo si es diestro o derecho si es zurdo. Después de aplicar los procedimientos odontológicos se inició el tratamiento odontológico (restauración preventiva en la pieza temporal) en el participante. Al finalizar se midió el dolor con la Escala ED W-B.

En la tercera sesión, se aplicó la MDAS y no se les colocaron los lentes de RV, se le colocó oxímetro en su dedo índice izquierdo si es diestro o derecho si es zurdo. Después de aplicar los procedimientos odontológicos se inició el tratamiento odontológico (restauración preventiva en la pieza temporal) en el participante. Al finalizar se midió el dolor con la Escala ED W-B.

Una vez recabado los datos, se analizaron por medio del paquete estadístico SPSS con la finalidad de poner a prueba la hipótesis planteada.

## **5.5 Instrumentos (formas de medición de variables)**

(Ver Tabla 2, apéndice A)

### **5.5.1 Escala de Ansiedad Dental de Corah Modificado (MDAS)**

Este cuestionario se utilizó para evaluar el estado de ansiedad en el rango de edad en los niños durante procedimientos dentales. Se compone de 4 preguntas, con 5 alternativas para cada una, siendo atribuidos a los siguientes puntajes: 0= sin ansiedad puntuación igual a 4, 1= baja ansiedad Puntuación entre 5 y 9, 2= ansiedad moderada Puntuación entre 10 y 14, 3= alta ansiedad Puntuación entre 15 y 20. (Da Cunha, 2013)

(ver apéndice B)

### **5.5.2 Escala de Caras Wong- Baker (ED W-B)**

Esta técnica se utilizó para evaluar el dolor percibido durante los procedimientos dentales. Consiste en 6 caras ordinalmente acomodadas de feliz a triste. Se le preguntó al niño el nivel de dolor que percibe a través de la identificación de la imagen que mejor describa su estado. (Wong - Baker, 1988)

(ver apéndice B)

### **5.5.3 Oxímetro de pulso**

Marca Contec, capaz de registrar y guardar de forma continua la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno, durante el procedimientos dental. (Ver apéndice D)

*¿Cómo funciona?:* El oxígeno del aire se respira con ayuda de los pulmones. El oxígeno pasa a la sangre, donde la mayoría del oxígeno se une a la hemoglobina para el transporte en el torrente sanguíneo.

La tecnología de oximetría de pulso utiliza las características de absorción de luz de hemoglobina y la naturaleza pulsátil del flujo sanguíneo en las arterias para ayudar en la determinación del estado de oxigenación en el cuerpo.

- *En primer lugar:* Hay una diferencia de color entre la hemoglobina arterial saturada con oxígeno, que es de color rojo brillante, y la hemoglobina venosa sin oxígeno es más oscura.
- *En segundo lugar:* Con cada pulsación o latido del corazón hay un ligero aumento en el volumen de la sangre que fluye a través de las arterias.

El oxímetro contiene una fuente de luz, un detector de luz, y un microprocesador, que compara y calcula las diferencias en la hemoglobina pobre en oxígeno y rica en oxígeno.

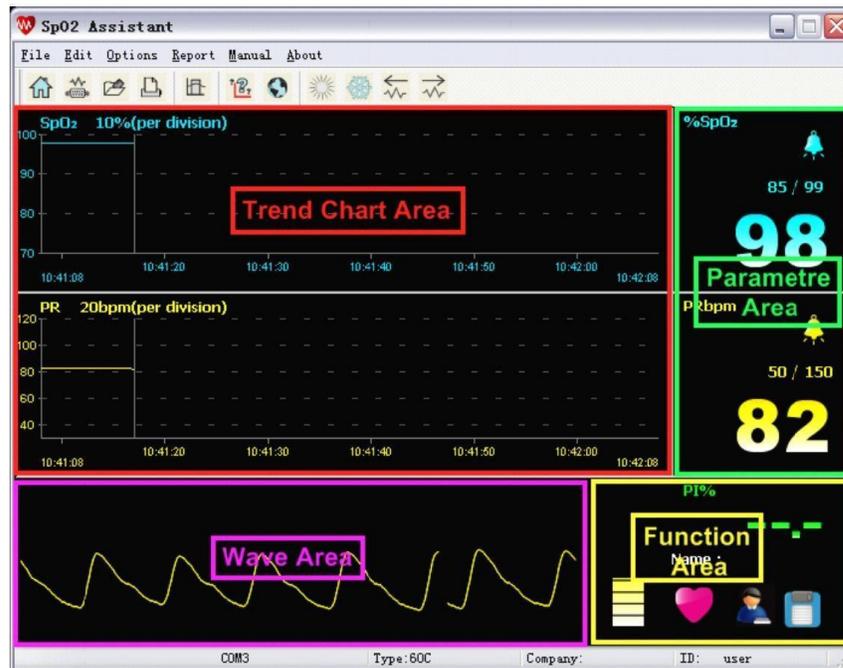
Un lado del oxímetro tiene una fuente de luz de dos tipos, infrarroja y roja, que se transmiten a través del dedo hacia el lado detector de luz del oxímetro. La hemoglobina rica en oxígeno absorbe más luz infrarroja y la hemoglobina sin oxígeno absorbe más la luz roja.

El microprocesador calcula las diferencias y convierte la información en una lectura digital. (Bonnie y Lareau, 2013)

#### *Partes del Modo de Espionaje en Tiempo Real*

- Área del gráfico de tendencias (**color rojo**): Muestra las gráficas de frecuencia del SpO2 y de pulso en tiempo real.
- Área de la curva (**color púrpura**): Muestra la curva en tiempo real.
- Área de parámetro (**color verde**): Muestra la frecuencia del SpO2 y de pulso en tiempo real en forma numérica.

- Área de funciones (color amarillo): Muestra el índice de perfusión, el gráfico de barras, la forma del corazón, el nombre del usuario, el tipo de almacenamiento de datos y el estado.



### *Interpretación y Rangos*

- Para los valores de la frecuencia de pulso en reposo, el pulsómetro debe mostrar latidos entre 70 y 100 por minuto normalmente, pero puede variar si la persona está agitada por alguna actividad física o si se encuentra sometida a estrés. (Soumitra, 2017)
- Se considera también como cambio de frecuencia cardiaca ya sea disminución o aumento dentro del rango de más de 5 latidos por minuto. (Vazir *et al.*, 2018)

#### **5.5.4 Lentes de Realidad Virtual (Apéndice E)**

#### **5.5.5 Escenarios de RV**

Videos infantiles de youtube en formato RV, con duración de 25 y 40 minutos.

### **5.6 Análisis estadístico**

Se utilizará la prueba estadística de Friedman para los instrumentos como lo es la escala de ansiedad de Corah, escala de dolor Wong-Baker y en el cambio de la frecuencia cardíaca. La prueba de Friedman se aplicará a los instrumentos debido a que su distribución no es normal puesto que son variables no paramétricas y así determinar si existe una diferencia significativa en los resultados de los instrumentos que se aplicaron en 3 distintas sesiones. Para realizar la prueba de Friedman se utilizará el software estadístico SPSS en su versión 23.

## 6. RESULTADOS

De la muestra de 22 pacientes odontopediátricos, los cuales asistieron a las 3 sesiones de restauraciones preventivas se obtuvieron los siguientes resultados:

### 6.1 Estadísticos en categoría Sexo

En la categoría sexo se encontró de la muestra, 15 participantes representados por un (68.2%) son de sexo masculino mientras que 7 participantes representados por un (31.8%) son de sexo femenino (ver tabla 3).

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido
Masculino	15	68.2%	68.2%
Femenino	7	31.8%	31.8%
Total	22	100.0%	100.0%

*Tabla 3 Estadísticos de Frecuencia en categoría Sexo.*

## 6.2 Estadísticos en categoría Edad

En la categoría Edad se encontró que la muestra conformada por un numero de 22 sujetos tiene datos como rango en 5, donde el dato mínimo fue de 6 años y un máximo de 10 años.

La media es de 7.32 con un error estándar de .250 y una varianza de 1.370

(véase Tabla 4)

	N	Rango	Min	Max	Media	Desv Estandar	Error Estandar	Varianza
Edad	22	5	6	10	7.32	1.171	.250	1.370

**Tabla 4** Estadísticos descriptivos de categoría edad.

Dentro de los datos estadísticos de frecuencia de la categoría edad se encontró un rango de 5, donde 7 participantes (31.8%) tienen 6 años, 5 participantes (22.7%) tienen 7 años, 7 participantes (31.8%) tienen 8 años, 2 participantes (9.1%) 9 años y solo un participante (4.5%) 10 años (véase Tabla 5).

Edad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido
6	7	31.8%	31.8%
7	5	22.7%	22.7%
8	7	31.8%	31.8%
9	2	9.1%	9.1%
10	1	4.5%	4.5%
Total	22	100.0%	100.0%

**Tabla 5** Estadísticos de Frecuencia en categoría de edad.

### 6.3 Estadísticos en Escala de Ansiedad (MDAS)

En la escala de Ansiedad de Corah (MDAS) durante las 3 sesiones se observaron diferentes resultados. En todas las sesiones hubo 22 participantes, en la sesión 1 el rango fue de 6 donde el valor mínimo fue 4 y un máximo de 6 al igual que en las sesiones 2 y 3 estos datos fueron similares. Por otro lado, en la sesión 1 la media fue de 6.772 con una desviación estándar de 1.849 y varianza de 3.422. En la sesión 2 el rango fue de 7, la media fue de 5.272 con una desviación estándar de 2.271 y una varianza de 5.160. en la sesión 3, el rango fue de 7 con una media de 5.727, una desviación estándar de 2.027 y una varianza de 4.113. Con estos datos se puede interpretar que existe una agrupación en los resultados y no se encuentran dispersos, lo cual se interpreta como datos fiables (véase Tabla 6).

Sesión	N	Rango	Min	Max	Media	Desv Estandar	Error Estandar	Varianza
1	22	6	4	10	6.772	1.849	.3944	3.422
2	22	7	4	10	5.272	2.271	.4843	5.160
3	22	7	4	10	5.727	2.027	.4323	4.113

**Tabla 6** Estadísticos descriptivos de resultados de la prueba de ansiedad.

En las frecuencias durante las 3 sesiones el rango de ansiedad se clasificó en distintas categorías. Existe una diferencia significativa entre la primera y tercera sesión con respecto a la segunda sesión, donde en la primera sesión solo 3 participantes (13.6%) se clasificó como sin ansiedad, en la tercera sesión fueron 9 participantes (40.9%) mientras que en la segunda

sesión en la cual se aplicó RV, 14 participantes (63.6%) se clasificaron sin ansiedad, mostrando una diferencia significativa en comparación a las diferentes sesiones (ver Tabla 7).

Sesión	Clasificación Ansiedad	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido
1	Sin ansiedad	3	13.6%	13.6%
	Baja ansiedad	17	77.3%	77.3%
	Ansiedad Moderada	2	9.1%	9.1%
	Ansiedad Alta	0	0%	0%
	Total	22	100.0%	100.0%
2	Sin ansiedad	14	63.6%	63.6%
	Baja ansiedad	5	22.7%	22.7%
	Ansiedad Moderada	3	13.6%	13.6%
	Ansiedad Alta	0	0%	0%
	Total	22	100%	100%
3	Sin ansiedad	9	40.9%	40.9%
	Baja ansiedad	11	50.0%	50.0%
	Ansiedad Moderada	2	9.1%	9.1%
	Ansiedad Alta	0	0%	0%
	Total	22	100.0	100.0

**Tabla 7** Estadísticos de frecuencia de resultados de la prueba de ansiedad.

#### 6.4 Estadísticos en Escala de Dolor (ED W-B)

En la Escala de dolor de Wong- Baker se encontraron los siguientes resultados. Durante las 3 sesiones se observaron diferentes resultados. En todas las sesiones hubo 22 participantes, en la sesión 1 el rango fue de 10 con una media de 3.09, una desviación estándar de 2.448 y una varianza de 5.991. En la segunda sesión se puede observar como el rango fue de 4 y el dato máximo fue de 4, lo que significa que los participantes en la segunda sesión apenas y calificaron como molestia a la intervención odontológica con RV, con una desviación estándar de 1.057 y una varianza de 1.117. En la tercera sesión el rango es de 10, con un valor máximo de 10, una media de 3.55, desviación estándar de 2.824 y una varianza de 7.974. Esto se interpreta como una reducción en el dolor significativamente en la segunda sesión en comparación con la primera y tercera sesión (véase Tabla 8).

Sesión	N	Rango	Min	Max	Media	Desv Estandar	Error Estandar	Varianza
1	22	10	0	10	3.09	2.448	.522	5.991
2	22	4	0	4	.45	1.057	.225	1.117
3	22	10	0	10	3.55	2.824	.602	7.974

**Tabla 8** Estadísticos descriptivos de resultados de la prueba de dolor de Wong-Baker.

Los resultados de la primera sesión que se obtuvieron en la escala de dolor de Wong-Baker de los 22 participantes se obtuvieron 9 participantes es decir el 41% con indicadores de dolor

al terminar el procedimiento odontológico. En la segunda sesión se obtuvo solo 1 participante, es decir, el 4.5% con indicadores de dolor. En la tercera sesión se obtuvo un resultado de 14 participantes es decir un 63.7% con indicadores de dolor. Esto se puede interpretar como una gran reducción en el dolor en la segunda sesión, en la cual se aplicó la condición de RV (véase Tabla 9).

Sesión	Clasificación Dolor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido
1	Sin dolor	3	13.6%	13.6%
	Ligera molestia	10	45.5%	45.5%
	Ligero dolor	6	27.3%	27.3%
	Dolor moderado	1	4.5%	4.5%
	Dolor intenso	1	4.5%	4.5%
	Dolor insoportable	1	4.5%	4.5%
	Total	22	100%	100%
2	Sin dolor	18	81.8%	81.8%
	Ligera molestia	3	13.6%	13.6%
	Ligero dolor	1	4.5%	4.5%
	Dolor moderado	0	0%	0%
	Dolor intenso	0	0%	0%
	Dolor insoportable	0	0%	0%
	Total	22	100%	100%
3	Sin dolor	5	22.7%	22.7%
	Ligera molestia	3	13.6%	13.6%
	Ligero dolor	10	45.5%	45.5%
	Dolor moderado	2	9.1%	9.1%
	Dolor intenso	0	0%	0%
	Dolor insoportable	2	9.1%	9.1%
	Total	22	100%	100%

*Tabla 9 Estadísticos de frecuencia de resultados de la prueba de dolor de Wong-Baker.*

## 6. 5 Estadísticos de Frecuencia Cardíaca

Se observa el número de pacientes a través de las 3 sesiones en las cuales en preprueba y posprueba se midió el cambio de nivel de frecuencia cardiaca sin aplicación del tratamiento mientras que en la sesión de aplicación se utilizó RV. Se puede notar que existe una

disminución en el promedio de la frecuencia cardíaca al aplicar RV. Por otro lado, se considera que en sexo femenino este número aumentó lo cual puede atribuirse al número menor de población pues en la sesión de posprueba este indicador siguió aumentando (véase Tabla 10).

Sexo	Estadísticos	Estadísticos de variación de la frecuencia cardíaca en relación a la aplicación de lentes de RV		
		Preprueba	Aplicación	Posprueba
<b>Masculino</b>	<b>Media</b>	91.88	82.20	94.00
	<b>Desv. Est.</b>	14.10	7.41	10.48
	<b>Min.</b>	75	71	81
	<b>Max.</b>	112	94	121
	<b>Rango</b>	37	23	40
	<b>N</b>	15	15	15
<b>Femenino</b>	<b>Media</b>	81.42	91.85	100.71
	<b>Desv. Est.</b>	11.24	12.84	13.79
	<b>Min.</b>	71	71	78
	<b>Max.</b>	105	107	115
	<b>Rango</b>	34	36	37
	<b>N</b>	7	7	7

**Tabla 10** Estadísticos descriptivos de la variación de la frecuencia cardíaca en la sesión de preprueba, aplicación y posprueba de la aplicación de RV según sexo.

Los resultados de la primera sesión que se obtuvieron de indicadores fisiológicos, en este caso la frecuencia cardíaca se obtuvo 23% es decir 5 participantes arrojaron una frecuencia

cardíaca elevada al promedio lo cual se interpreta como estrés. En la segunda sesión ningún participante mostró signos de estrés pues la frecuencia cardíaca de todos estuvo dentro de los parámetros normales. En la tercera sesión 14% es decir, 3 participantes arrojaron una frecuencia cardíaca elevada al promedio lo cual se interpreta como estrés (véase Tabla 11).

Rango	Sesión 1		Sesión 2		Sesión 3	
	Pulso Inicial	Pulso Final	Pulso Inicial	Pulso Final	Pulso Inicial	Pulso Final
< 70	1	2	1	3	0	0
70 a 110	21	15	20	19	18	19
> 110	0	5	1	0	4	3

**Tabla 11** Estadísticos de frecuencia de cambio entre el pulso inicial y pulso final en la frecuencia cardíaca.

## 6.6 Comprobación de hipótesis

### 6.6.1 Prueba estadística para determinar la diferencia significativa en los promedios de frecuencia cardíaca entre las distintas fases de la intervención.

Se utilizó una prueba estadística de Friedman en el cual el punto crítico hallado para una distribución Chi-cuadrado con 2 grados de libertad aplicado es 14.092. Para tomar la decisión se usó probabilidades al 5% de significancia, siendo  $\chi^2(0.001) < \chi^2(0.05)$ . Se rechaza la  $H_0$ , indicando que existe una diferencia significativa en la frecuencia cardíaca.

### **6.6.2 Prueba estadística para determinar la diferencia significativa de los resultados en la escala de ansiedad de Corah (MDAS).**

Se utilizó una prueba estadística de Friedman en el cual el punto crítico hallado para una distribución Chi-cuadrado con 2 grados de libertad aplicado es 12.943. Para tomar la decisión se usó probabilidades al 5% de significancia, siendo  $\chi^2(0.002) < \chi^2(0.05)$  Se rechaza la  $H_0$ , indicando que existe una diferencia significativa en los resultados del test de ansiedad aplicado a lo largo de las sesiones odontopediátricas.

### **6.6.3 Prueba estadística para determinar la diferencia significativa en los resultados de la escala de dolor Wong-Baker (ED W-B).**

Se utilizó una prueba estadística de Friedman en el cual el punto crítico hallado para una distribución Chi-cuadrado con 2 grados de libertad aplicado es 21.746. Para tomar la decisión se usó probabilidades al 5% de significancia, siendo  $\chi^2(0.000) < \chi^2(0.05)$ . Se rechaza la  $H_0$ , indicando que existe una diferencia significativa en los resultados de la escala de dolor de Wong-Baker aplicado a lo largo de las sesiones odontopediátricas.

## 7. DISCUSIÓN

Por los resultados obtenidos en las diversas pruebas que se aplicaron a los participantes se puede notar la diferencia de puntuaciones entre cada sesión. Las 3 sesiones implicaban restauraciones preventivas, sin embargo en la segunda sesión todos los puntajes de las pruebas se redujeron en comparación a la primera y tercera sesión las cuales no tuvieron la implementación del equipo de realidad virtual a diferencia de la segunda sesión en la cual si se aplicó.

Es necesario aclarar que las pruebas de Corah (MDAS) y Wong-Baker para medir el dolor son pruebas que recopilan y arrojan resultados que son dependientemente de la percepción del usuario, es decir, el usuario puede o no percibir el dolor real de una forma no solo diferente sino de mayor o menor intensidad de lo que realmente es. (Wong y Baker, 1988). Por otro lado, el registro de la frecuencia cardíaca implica recopilación de datos fisiológicos de los cuales no se pueden manipular y son recibidos por un dispositivo que reconoce sólo un tipo de respuesta, es decir, las pulsaciones cardíacas (Bonnie y Lareau, 2013).

En los resultados de la primera sesión de intervención odontológica se puede observar que las respuestas del dolor y ansiedad percibida son ligeramente inconcisas. Mientras en la escala Wong-Baker nos arrojó que 41% percibió la intervención con dolor, la respuesta fisiológica mostró que sólo un 23% lo presentó fisiológicamente, es decir, un 52% de aquellos que arrojaron en Wong-Baker que percibían dolor no lo estaban mostrando

fisiológicamente. En la segunda sesión solo un 4.5% de la población es decir 1 participante, arrojó dolor significativo en la prueba de W-B. Sin embargo en los resultados de frecuencia cardíaca ningún participante mostró un aumento de la frecuencia cardíaca, es decir, no hubo ansiedad fisiológica durante la intervención con uso de RV. En la tercera sesión de la intervención odontológica 64% de los participantes arrojaron una puntuación de dolor percibido en la escala de W-B. Por otra parte, en los resultados de la frecuencia cardíaca sólo un 14% presentó valores mayores al promedio, es decir, 78% de los participantes que durante la intervención odontológica marcaron dolor percibido por W-B no lo marcaron en el registro fisiológico y el 22% si lo marcaron en el registro fisiológico.

Como se puede observar en los resultados, existe una disminución de ansiedad y dolor en los participantes que fueron expuestos a los escenarios de realidad virtual en la visita odontológica como diversos autores lo han afirmado (Seyrek *et al.*, 1984), (Raja *et al.*, 2013) y (Aminabadi, 2012; Armfield, 2016).

Los datos recopilados fueron relacionados entre la percepción de dolor del participante y su respuesta fisiológica, lo cual confirma una verdadera efectividad a nivel fisiológico en la reducción del estrés (Klages *et al.*, 2004; Van Wijk *et al.*, 2010; McNeil *et al.*, 2011.).

## 8. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio demostraron que la aplicación de RV durante el tratamiento odontológico, en específico la intervención odontopediátrica tienen una efectividad demostrable con base en los resultados obtenidos. Los pacientes que fueron sometidos a RV durante su intervención mostraron una menor sintomatología de AD respaldada por mediadores fisiológicos. Los pacientes sometidos a RV durante la intervención odontológica también arrojaron una menor puntuación en cuanto a percepción al dolor comparada a situaciones en las que la RV no se encontraba aplicada en la sesión, esto nos lleva a la conclusión sobre la eficacia y confiabilidad de la intervención en RV en sesiones odontológicas no solo en sintomatología de AD sino también en el funcionamiento del RV como un analgésico no invasivo.

En el uso cotidiano de la intervención odontopediátrica es una gran ventaja para reducir las conductas de fobia o ansiedad en el paciente, también como ya se mencionó esto brinda una ventaja en cómo el paciente odontopediátrico reduce esta sintomatología e inclusive dolor, a su vez, el reducir el dolor implica que el paciente odontopediátrico tendrá una mejor percepción de asistir al dentista, por lo tanto, hay una mayor probabilidad de que evite problemas bucales que pueden prevenirse.

Al ser entonces, el uso de RV en la consulta odontopediátrica una buena forma de reducir el dolor y la AD, el paciente puede brindar mayor cooperación al momento de realizar el

procedimiento que se le aplique, garantizando la comodidad del profesional en odontología. Actualmente el equipo para aplicar RV en el consultorio dental es bastante accesible, económico y existe una variedad amplia de categorías que puede elegir el paciente para su mayor comodidad. Por otra parte el medir la respuesta fisiológica del paciente nos ayuda a identificar en qué momento el procedimiento está siendo doloroso o incómodo para el paciente, el dispositivo también es accesible y puede aplicarse fácilmente en la consulta privada.

Se recomienda en futuras investigaciones relacionadas a la RV utilizar medidas fisiológicas para aumentar la precisión de los resultados en cuanto a resultados fisiológicos se refiere como la respuesta galvánica, sudoración, conductas o verbalización, oxigenación sanguínea, entre otras. También se recomienda aumentar el número de individuos en la población que se aplicará en el procedimiento experimental para mejorar los resultados y la precisión de estos.

## 9. LITERATURA CITADA

AAPD. 2015. Behavior Guidance for the Pediatric Dental Patient. Disponible en: <https://www.aapd.org/research/oral-health-policies--recommendations/behavior-guidance-for-the-pediatric-dental-patient/#section-references>. [Consultado 2020,09,23].

Abanto J, Pinto K, Carvalho R, Bönecker M, Pires F, Nahas M. Propuestas no farmacológicas de manejo del comportamiento en niños. *Rev Estomatol Hered* 2010;20(2):101-106.

Abanto JA, Rezende KMPC, Bönecker M, Corrêa FNP, Corrêa MSNP. Propuestas no farmacológicas de manejo del comportamiento en niños. *Rev Estomatol Herediana*. 2010; 20(2):101-106.

Aminabadi A, Vafaei A, Erfanparasr L, Sohrabi A, Oskouei SG, Naghili A. El impacto de la realidad virtual como distractor para el dolor y ansiedad durante tratamientos dentales en niños de 4-6 años. *J Dent Res Clin Dent* 2012;6(4):117-124.

Anand BP. Evaluation of Flow Rate, pH, Buffering Capacity, Calcium, Total Proteins and Total Antioxidant Capacity Levels of Saliva in Caries Free and Caries Active Children: An In Vivo Study. *Association of Clinical Biochemists of India* 2010.

Apkarian AV, Bushnell MC, Treede RD, Zubieta JK. Humain brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *European J of pain* 2005;9 (4):463-464.

Appukuttan, D. Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia: literature review. *Clinic Cosm Inve Dent*, 2016. 35.

Argueta L, Argueta G, Berlín AM. Consideraciones básicas para el manejo del dolor en odontopediatría en la práctica diaria del cirujano dentista general y si intersonsulta con el anestesiólogo. Universidad Nacional Autónoma de México. Rev Soc Esp del Dolor 2015.

Armfield JM, Ketting M. Predictors of dental avoidance among Australian adults with different levels of dental anxiety. Health Psychol 2015;34(9):929-940.

Armfield JM. Managment of fear and anxiety in the dental clinic. Australian Dent J 2016;58(4):390-407.

Atlas LY, Wager TD. How expectations shape pain. Neuros Lett 2012;520(2):140-148.

Ayala C. Manejo conductual, dolor, miedo, ansiedad, y estrés en la práctica odontopediátrica. J Odontop 2013;2(6):24-28.

Bartlett, A, Singh R, Hunter RG. Anxiety and Epigenetics. Neuroepigenomics in Aging and Disease. 2017. 145–166.

Baumgartner T, Mota D, Wettstein D, Masnari O, Beeli G, Jancke L. Sensaciones presentes en mundos de realidad virtual a nivel cerebral: Diferencias en niños y adultos. Neurosci J 2008;2(8).

Beals L, Bers MU. Lentes de desarrollo para el diseño de mundos virtuales para niños y jóvenes. J T Learn Med 2009(2):51-65.

Bentsen B, Wenzel A, Svensson P. Comparison of the effect of video glasses and nitrous oxide analgesia on the perceived intensity of pain and unpleasantness evoked by dental scaling. Eur J Pain 2013;7(1):49-53.

Blakemore SJ, Mills KL. Es la adolescencia un periodo sensible para el procesamiento socio cultural. Rev Annu Psychol 2014;65(3):187-207.

Bonnie Fahy RN, Lareau RN. Oximetría de pulso. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;184:1.

Botella C, García-Palacios A, Villa H, Baños RM, Quero S, Alcañiz M & Riva G. Virtual exposure in the treatment of panic disorder and Agoraphobia: A controlled study. *J of Clin Psychology and Psychotherapy* 2007;14:164-175.

Bryanton C, Bosse J, Brien M, Mclean J, McCormick A, Sveistrup H. Viabilidad, motivación y el control motriz selectivo: la realidad virtual en comparación con ejercicios en casa convencionales en niños con parálisis cerebral. *Cyberpsychol Behav* 2006;9:123-128.

Burdea C. Virtual reality systems and applications. *Electro'93 International Conference* 1993. Nueva York. Edison.

Cárdenas de B. Efecto del tratamiento preventivo sobre la microflora salival: recuento de estreptococos. *Rev Asoc Odontol Argent* 1994;82(2):126-31.

Carlsson V, Hakeberg M, Wide Boman U. Associations between dental anxiety, sense of coherence, oral health-related quality of life and health behavior-a national Swedish cross-sectional survey. *BMC Oral Health* 2015;15:100.

Claxton LJ, Pronto KC. La comprensión de las propiedades de los personajes interactivos televisados. *J Appl Prog Psychol*.2013;34:57-62.

Corah NL, Gale EN, IIIig SJ. Assessment of a dental anxiety scale. *J Am Dent Assoc* 1978;97(5):816-819.

Craske, MG, Stein MB. Anxiety. *The Lancet*, 2016; 388 (10063), 3048–3059

Craveiro EL, Motta LJ, Alfaya TA, Godoy CH, Bruno LH, Bussadori SK. Evaluación de ansiedad y frecuencia cardíaca: ensayo clínico aleatorizado de la remoción químico-mecánica de caries con papacárieDuo™. Proyecto piloto. *Rev Odontoped Latin* 2013; 3 (1).

Cruz C, Díaz M. La música como medio alternativo en la modificación de la conducta del niño durante el tratamiento dental. *Rev Estomatol Herediana* 2005;15(1): 46-49.

Da Cunha DT, Braz Assunção Botelho R, Ribeiro de Brito R, de Lacerda de Oloveira Pineli L, Stedefeldt E. Métodos para aplicar las pruebas de aceptación para la alimentación escolar. *Rev Chilena de Nutric* 2013;40(4):357-363.

Dahlquist LM, Mckenna KD, Jones KK, Dillinger L, Weiss KE, Ackerman CS. Distracción active y pasiva usando un casco montado en la cabeza con pantalla: efectos sobre el dolor del frío en los niños. *Psychol Salud* 2007;26:794- 801.

Dailey YM, Humphris GM, Lennon MA. Reducing patients state anxiety in general dental practice: a randomized controlled trial. *J Dent Res* 2002;81(5):319-322.

Dascal J, Reid M, Ishak WW, Spiegel B, Recacho J, Rosen B, Danovitch I. Virtual reality and medical inpatients: a systematic review of randomized, controlled trials. *Innov in Clin Neuroscience* 2017;14(1-2):14.

De la Luz AC. . Los pediatras en la prevención de las enfermedades bucales. *Arch Pediatr Urug* 2016;87(3):257-262.

De la Paz T, García Alguasil CD, Ureña EM. Ionómero de vidrio: el cemento dental de este siglo. *Rev Electron Dr Zoilo* 2016;41(7):1-7.

Díaz T. Influencia de la técnica de distracción audiovisual en el manejo de ansiedad en pacientes pediátricos. Tesis Universidad Señor De Sipán Perú 2016.

Eli I, Schwartz-Arad D, Bartal Y. Anxiety and ability to recognize clinical information in dentistry. *J Dent Res* 2008;87(1):65-68.

Flores RL, Ortega AG, González EG. Efectividad de intervención preventiva y de limitación del daño por caries dental en la primera molar permanente en escolares de 7 a 8 años. Tesis Universidad de el Salvador 2016;8-35.

García LJ, Caballo VE, Alcázar AI, Olivares J. Treatment of social phobia in children and adolescents. *Rev Psicología Conductual* 2003;11(3):599-622.

García SG, Arenas SM, Arias LA, Jiménez TD, Arango LM, Gallego CL. Cambios en la resistencia compresiva del inómero de vidrio. *Rev Nac Odontolog* 2013;9(16):67-73.

Gershon J, Zimand E, Lemos R, Rothbaum BO, Hodges L. El uso de la realidad virtual como un distractor para los procedimientos dolorosos en un paciente con cáncer pediátrico: un estudio de caso. *Cyberpsychol Behav* 2003;6:657-662.

Goettem ML, Zborowski EJ, Dos Santos Costa F, Costa VPP, Torriani DD. Nonpharmacologic intervention on the prevention of pain anxiety during pediatric dental care: A systematic review. *J Academic Pediatrics* 2017;17(2):110-119.

Goettens M, Costa F. The challenge of child management during dental care: use of non-pharmacological approaches. *Acad Pedia* 2019;19(5):495-496.

Greenbaum PE, Turner C, Cook EW, Melamed BG. Dentists voice control: Effects on children's disruptive and affective behavior. *Hea Psy.* 1990;9(5), 546-558.

Guinot F. Efecto de la utilización de diferentes dispositivos audiovisuales durante la realización del tratamiento odontológico en el paciente infantil. Universidad Internacional de Cataluña 2014.

Gujjar KR, Wijk A, Kumar R, Jongh A. Are technology-based interventions effective in reducing dental anxiety in children and adults? – A Systematic Review. *Jour Evid Bas Dent Prac.* 2019; 19(2):140-155.

Gutiérrez J. Aplicaciones de la realidad virtual en Psicología clínica. *Aula médica psiquiatría* 2002;4:92-126.

Hoffman HG, Richards TL, Coda B, Bills AR, Blough D, Richards AL, et al. Modulación del dolor térmico relacionado a la actividad cerebral con la realidad virtual: evidencia de FMRI. *Neuro report* 2004;15:1245-1248.

Keogh E, Asmundson GJ. Negative affectivity, catastrophic and anxiety sensitivity. In: Asmundson GJ, Vlaeyen J, Crombez G, editors. *Understanding and treating fear of pain*. Oxford UK: University Press, USA 2004.

Klages U, Ulusoy O, Kianifard S, Wehrbein H. Dental train anxiety and pain sensitivity as predictors of expected and experienced pain in stressful dental procedures. *Eur J Oral Sci* 2004;112(6):477-483.

Kyle BN, McNeil DW, Weaver B, Wilson T. Recall of dental pain and anxiety in a cohort of oral surgery patients. *J Dent Res* 2016;95(6):629-634.

Locker D, Liddell A, Dempster L, Shapiro D. Age of onset of dental anxiety. *J Dent Res* 1999;78(3):790-796.

Locker D, Shapiro D, Liddell A. Negative dental experiences and their relationship to dental anxiety. *Community Dental Health* 1999;37(1):25-37.

Magora F, Cohen S, Ram D. Sedación audiovisual con lentes como método de distracción en odontología pediátrica. *J Int Dent Med Res* 2010;3(3):133-136.

Mah L, Szabuniewicz C, Fiocco AJ. Can anxiety damage the brain? *Curr Opin Psyc*. 2016; 29(1), 56–63.

Maren S, Holmes A. Stress and Fear Extinction. *Neuro*, 2015; 41(1), 58–79.

McCaul KD, Mallot JM. Distracción y hacer frente al dolor. *Psychol Bull.* 1984;95(1):516-533.

McNeil DW, Randall CL. Dental fear and anxiety associated with oral health care: conceptual and clinical issues. In: Mostofsky DI, Forgione AG, Giddon DB. *Behavioral dentistry*. 4<sup>nd</sup> ed. Ames (IA): John Wiley. p.165-192.

Medina S. Efecto de la distracción audiovisual como método para disminuir la ansiedad en niños de 5 a 6 años durante tratamientos odontológicos. Tesis Universidad de las Américas 2015.

Meletti DP, Meletti JFA, Camargo RPS, Silva LM, Módolo NSP. Psychological preparation reduces preoperative anxiety in children. Randomized and double-blind trial. *Jor Ped.* 2018; 95(5):545-551.

Milgrom P, Fiset L, Melnick S, Weinstein P. The Prevalence and practice management consequences of dental fear in a major US city. *J Am Dent Assoc* 1988;116(6):641-647.

Muris P, Merckelbach H, Gadet B, Moulart V. Fears, Worries, and Scary Dreams in 4- to 12-Year-Old Children: Their Content, Developmental Pattern, and Origins. *Jou Clin Child Psych.* 2000; 29(1), 43–52.

Newton T, Asimakopoulou K, Daly B, Scambler S, Scott S. The management of dental anxiety: time for a sense of proportion. *Br Dent J* 2012;213(6):271-274

Ohsuka K, Cols N. Analysis of risk factors for dental caries in infants: a comparison between urban and rural areas. *Environ Health Prev Med* 2009; 14 (103).

Park J, Moghaddam B. Impact of anxiety on prefrontal cortex encoding of cognitive flexibility. *Neuro*, 2017; 345: 193–202.

Peretz B, Bimstein E. The use of imagery suggestions during administration of the local anesthetic in pediatric dental patients. *J Dent Child* 2000;64(4):263-267.

Pérez C. La distracción audiovisual como método para disminuir el nivel de ansiedad. Universidad de Nuevo León 2011.

Pimenta FC. Prevalence of mutans streptococci in 93 members from six Brazilian families. *J Pes Odontol Bras* 2001;15(3):181-6.

Prabhakar A, Marwah N, Raju O. A comparison between audio and audiovisual distraction techniques in managing anxious pediatric dental patients. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2007;25(4):177-182.

Quiróz J, Melgar R. Manejo de la conducta no convencional en niños: Hipnosis, musicoterapia, distracción audiovisual y aromaterapia: Revisión sistemática. *Rev Estomatol Hered* 2012;22(2):129-136.

Raja K, Arun S, Kayalvizhi G, Saravana M. Virtual private theater system. A new concept in audiovisual sedation: Case series. *J Sci Dent* 2013;3(1):30-34.

Ram D, Peretz B. La administración de anestesia local a pacientes dentales en su estado actual y perspectivas al futuro. *Int J Paediatr Dent* 2002;12(2):80-89.

Richert RA, Robb MB, Smith. La naturaleza social del aprendizaje de los niños pequeños, desde medios de pantalla. *Dev niño* 2011;82(12):82-95.

Roberts JF, Curzon MEJ, Koch G, Marten LC. Behaviour Management Techniques in Paediatric Dentistry. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2010; 11(4), 166–174.

Sánchez MV, Slater M. De la presencia de conciencia a través de la realidad virtual. *Rev Nat Neurosci* 2005;6: 332-339.

Seyrek SN, Coré NL, Peace LF. Comparación de tres técnicas de distracción para reducir el estrés en pacientes dentales. *J Am Dent Assoc* 1984;108(3):327-329.

Sheetal P, Agrawal P, Patil S. Relationship between Dental Anxiety and Pain perception During. *J of Oral Science* 2011;53(3):341-348.

Slifer KJ, Tucker CL, Dahlquist LM. Ayudando a niños y cuidadores a hacer frente a repetidos procedimientos invasivos. *J Clin Psychol* 2002;9(2):131-152.

Soumitra R. Desaturación de oxígeno. Manual MSD 2017; Sitio Web:

<https://www.msdmanuals.com/es-mx/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/abordaje-del-paciente-con-enfermedad-cr%C3%ADtica/desaturaci%C3%B3n-de-ox%C3%ADgeno>

Steinberg, S. Adding Caries Diagnosis to Caries Risk Assessment: The Next Step in Caries Management by Risk Assessment *CAMBRA* 2009;30(8):524-528.

Sullivan C, Schneider PE, Musselman RJ, Dummet Co Jr, Gardiner D. El efecto de realidad virtual durante tratamiento dental sobre la ansiedad y el comportamiento del niño. *Dingxin J Dent Niño* 2000;67(3):193-196, 160-161.

Tovote P, Fadok JP, Lüthi A. Neuronal circuits for fear and anxiety. *Nat Rev Neuro*. 2015; 16(6), 317–331.

Van Wijk AJ, de Jongh A, Lindeboom JA. Anxiety sensitivity as a predictor of anxiety and pain related to third molar removal. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68(11):2723-2729.

Vazir A, Claggett B, Cheng S, et al. Association of Resting Heart Rate and Temporal Changes in Heart Rate With Outcomes in Participants of the Atherosclerosis Risk in Communities Study. *JAMA Cardiol.* 2018;3(3):200-206.

Wismeijer A, Vingerhoets AD. El uso de un sistema de realidad virtual y lentes audiovisuales como una técnica de conjunto analgésico: una revisión de la literatura. *Ann Behav Med* 2005;30(3):268-278.

Wong DL, Baker CM. Pain in Children: Comparison of assessment Scales. *J Pediatr Nurs* 1988;14(1):9-17.

**APÉNDICES A**  
**TABLA 1**

Independientes (CAUSA)		Dependientes (EFECTO)	
Variable		Variable	
<b><u>Técnica de distracción RV (durante procedimientos dentales)</u></b>	El equipo de RV se conforma de dos dispositivos: una cascaca con lentes que contiene la pantalla que envolverá los ojos, y un dispositivo informático (ordenador o Smartphone) que genera el entorno virtual.	<b><u>Ansiedad</u></b>	Se medirá utilizando la Escala de Ansiedad Dental de Corah Modificado (MDAS). Se compone de 4 preguntas, con 5 alternativas para cada una, siendo atribuidos a los siguientes puntajes 0= sin ansiedad puntuación igual a 4 1=baja ansiedad Puntuación entre 5 y 9 2=ansiedad moderada Puntuación entre 10 y 14 3= alta ansiedad Puntuación entre 15 y 20 (da Cunha, 2013).
<b><u>Oxímetro de pulso</u></b>	Marca Contec, capaz de registrar y guardar de forma continua la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno.	<b><u>Dolor</u></b>	Se medirá utilizando la Escala de Caras Wong-Baker (ED W-B). Consiste en 6 caras ordinalmente acomodadas de feliz a triste. Se le pregunta al niño el nivel de dolor que percibe a través de la identificación de la imagen que mejor describa su estado. (Wong, Baker, 1988).
<b><u>Edad</u></b>	Cuantitativo. (rango edad 6-10 años)		

*Tabla 1.* Definición de variables.

## APÉNDICES B

**HOJA DE CAPTURA DE DATOS**  
**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**VALLE DE LAS PALMAS**  
**CLÍNICA DE ODONTOPEDIATRÍA**

Grupo A

Sesión de Cita: 1ra / 2 da / 3ra

Fecha \_\_\_\_\_

Nombre del Paciente \_\_\_\_\_ Género F / M Edad \_\_\_\_\_

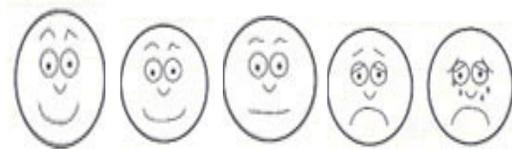
Úso de lentes RV

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Oxímetro \_\_\_\_\_

**I. ESCALA DE ANSIEDAD DENTAL DE CORAH MODIFICADO (MDAS).**

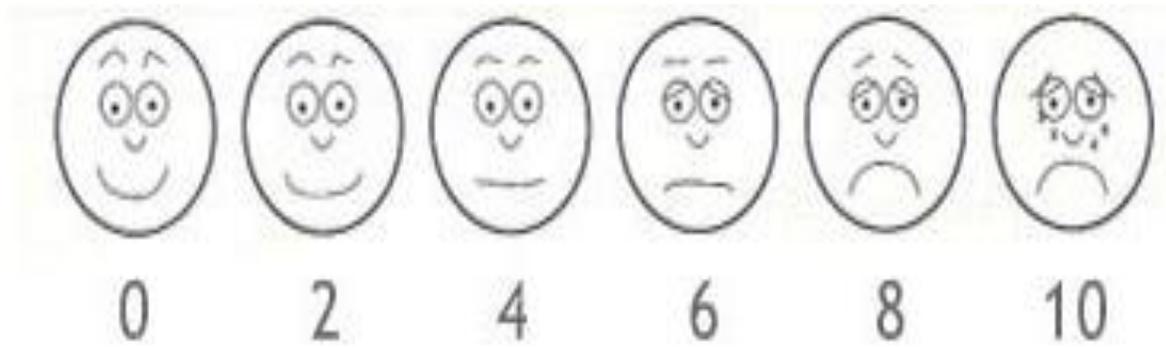
¿Cómo te sientes al respecto?...



_____ Ir al dentista	1	2	3	4	5
_____ Te revisen tus dientes	1	2	3	4	5
_____ Te Laven tus dientes	1	2	3	4	5
_____ Te arreglen un diente	1	2	3	4	5
_____ <b>TOTAL</b>					



**II. ESCALA DE DOLOR CARAS DE WONG BAKER (ED W-B)**



**Sin dolor**

**Dolor insoportable**

FIRMA JEFE DE CLÍNICA \_\_\_\_\_

## APÉNDICES C

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos.

\_\_\_\_\_

Nombre y firma del participante o del padre o tutor

\_\_\_\_\_

Fecha

\_\_\_\_\_

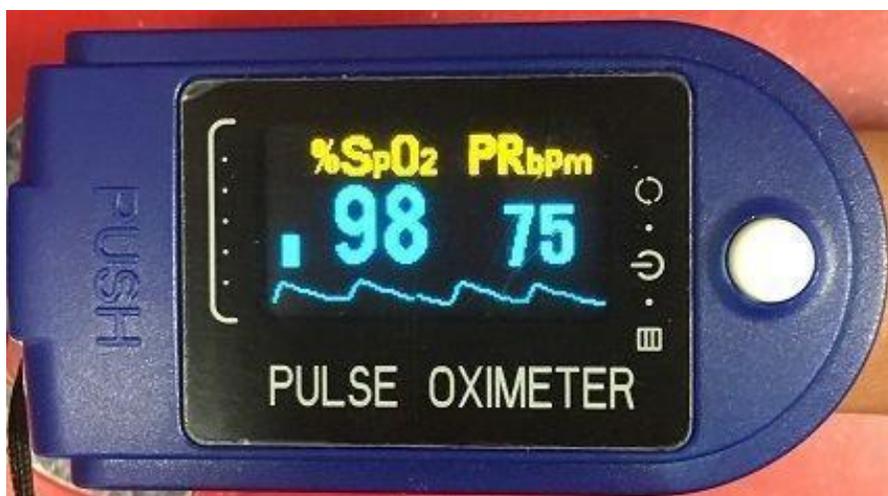
Nombre y firma del Investigador principal

\_\_\_\_\_

Fecha

## APÉNDICES D

### OXÍMETRO DE PULSO



## APÉNDICES E

### LENTES DE RV



## RESUMEN BIOGRÁFICO

Ana Sofía Álvarez Ocampo

Candidato para el Grado de

Maestro en Ciencias con Especialidad en Odontología Pediátrica.

Tesis: USO DE REALIDAD VIRTUAL COMO ANALGÉSICO EN LA CONSULTA ODONTOPEDIÁTRICA.

Campo de Estudio: Facultad de Ciencias de la Salud, Valle de las Palmas (UABC).

Datos Personales: Nacida en Cuernavaca, Morelos el 30 de Mayo de 1982, hija del Dr. Eduardo Raúl Álvarez Olloqui y Dra. Silvia Ocampo Herrerías.

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Baja California, grado obtenido Cirujano Dentista en 2005. Egresado de la UABC – CUPIS, especialidad en Odontología Pediátrica en 2008.

Experiencia Profesional: Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma de Baja California desde 2013, profesor - investigador en el Departamento de Odontopediatría de la Facultad de Ciencias de la Salud, Valle de las Palmas .