



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

COMPARACIÓN DEL NIVEL DE SATURACIÓN DE OXÍGENO EN  
SANGRE EN NIÑOS DE 5 A 12 AÑOS DE EDAD ANTES, DURANTE Y  
DESPUÉS DEL TRATAMIENTO ODONTOLÓGICO

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos Para optar por el título de odontología.

Profesor Guía

Dra. Mayra Carrera

Autor:

Joyce Murillo Elizalde

Año

2017

## DECLARACIÓN DE PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Dra. Mayra Ondina Carrera Trejo

Especialista en Odontopediatría

C.I:1708942527

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Dr. José Serrano

Especialista en Cirugía Oral

C.I: 1714333455

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro haber revisado este trabajo, es de mi autoría, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Joyce Murillo Elizalde

C.I:1726565581

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por ayudarme y ser mi guía. A mis padres, por su amor y soporte incondicional y a mi tutora Dra. Mayra Carrera que gracias a sus conocimientos y paciencia he podido culminar mi carrera.

## DEDICATORIA

A mis padres.

A mi hermana, que a pesar de nuestras diferencias está conmigo en todo momento.

A quienes me han ayudado a lo largo de mi carrera y en mi vida personal, incondicionalmente.

## RESUMEN

En nuestra vida profesional como odontólogos, es necesario hacer todo lo posible para que los pacientes mantengan los niveles normales de los signos vitales y poder ejercer el tratamiento de una manera correcta. En ésta investigación se hace énfasis en la importancia de medir la saturación de oxígeno en sangre, ya que ésta mide el porcentaje de oxígeno que está disponible en el torrente sanguíneo y correlacionar sus valores elevados con la ansiedad que presenta los niños ante las consultas odontológicas. El estudio se llevó a cabo en 150 niños de 5 a 12 años de edad que acudieron al Centro de atención odontológico en la Universidad de las Américas. Se procedió a utilizar un oxímetro ya calibrado que mide la SpO<sub>2</sub>, éste dispositivo se usó antes, durante y después de cada tratamiento odontológico en 5 procedimientos dentales: exodoncias, pulpectomías, sellantes, restauraciones y profilaxis, además en cada toma de SpO<sub>2</sub> se utilizó la escala de Venham para observar la expresión y comportamiento de cada paciente. Se dividió en 3 grupos a los niños de acuerdo a la edad: primer grupo; 5 a 7 años, segundo grupo; 8 a 9 años y tercer grupo; 10 a 12 años. En los resultados, se presentó un mayor número de niños con porcentajes elevados de SpO<sub>2</sub> que corresponde al primer grupo. El tratamiento que manifestaba mayor número de pacientes con niveles mayores de SpO<sub>2</sub> es en el tratamiento de profilaxis. En el presente estudio se concluyó que la saturación de oxígeno en sangre sí aumenta en los niños de 5 a 12 años de edad y es notable antes de los procedimientos dentales.

## **ABSTRACT**

In our professional life as dentists, it is necessary to do everything possible for patients to maintain normal levels of vital signs, to be able to do the treatment in a correct way. In this research, we found the need to emphasize the importance of measuring oxygen saturation in the blood, as it measures the percentage of oxygen that is available in the bloodstream and relate its elevated values with the anxiety that children present in dental consultations. The study was conducted in 150 children, 5 to 12 years of age who attended the Dental Care Center at the University of the Americas. We used a calibrated oximetry that measures SpO<sub>2</sub>, this device was used before, during and after each dental treatment in 5 dental procedures: tooth extractions, root canals, sealants, fillings and prophylaxis. In addition, the Venham scale was also used to observe the expression and behavior of each patient. The children were divided into 3 groups according to age: first group; 5 to 7 years, second group; 8 to 9 years and third group; 10 to 12 years. In the results, there were a greater number of children with high SpO<sub>2</sub> percentages that represent the first group. The treatment that showed the largest number of patients with higher SpO<sub>2</sub> levels, was in the prophylaxis treatment. the present study concluded that blood oxygen saturation does increase in children 5 to 12 years of age and it's noticeable before dental procedures.

## ÍNDICE

CAPÍTULO I.....	1
1. ASPECTOS INTRODUCTORIOS .....	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Justificación.....	3
CAPÍTULO II.....	6
2. MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. Saturación del oxígeno en sangre .....	6
2.2. Valoración de resultados anormales.....	8
2.3. Antecedentes del oxímetro .....	11
2.4. Principios del oxímetro.....	12
2.5. Diferencia entre SaO <sub>2</sub> y SpO <sub>2</sub> .....	13
2.6. Limitaciones del oxímetro .....	14
2.7. Ansiedad .....	21
2.7.1. Factores que producen la ansiedad .....	21
2.7.2. Identificar pacientes ansiosos .....	23
2.7.3. Evaluación de la ansiedad .....	24
CAPÍTULO III .....	26
3. OBJETIVOS.....	26
3.1. Objetivo general .....	26
3.1.1. Objetivos específicos .....	26
3.2. Hipótesis.....	27
CAPÍTULO IV .....	28
4. METODOLOGIA .....	28
4.1. Tipo de estudio .....	28
4.2. Universo.....	28

4.3. Muestra.....	28
4.4. Criterio de inclusión .....	29
4.5. Criterio de exclusión .....	29
4.6. Materiales .....	29
4.7. Aspectos éticos para la recolección de datos.....	30
4.8. Descripción del método .....	30
4.9. Procedimientos para la recolección .....	31
4.10.Análisis estadístico.....	32
4.11.Definición de variables .....	32
_4.12. Operacionalización de variables .....	32
<b>CAPÍTULO V.....</b>	<b>34</b>
<b>5. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>34</b>
5.1. Gráficos comparativos del nivel de saturación de oxígeno en la sangre en diferentes tratamientos .....	35
5.1.1. Diagnostico+ profilaxis .....	37
5.1.2. Restauraciones.....	39
5.1.3. Endodoncias .....	41
5.1.4. Sellante .....	43
5.1.5. Exodoncias .....	42
5.2. Comparación de saturación de oxígeno en sangre de niños y niñas de 5 a 12 años de edad .....	44
5.3. Tabla 3: Escala de Venham .....	53
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>61</b>
<b>6. DISCUSIÓN .....</b>	<b>61</b>
6.1. Conclusiones.....	64
6.2. Recomendaciones.....	65
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>69</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>75</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Escala de expresiones faciales Tomado de: Tiwari et al. Pág. 4.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 2. Funcionamiento del oxímero .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 3: Escala de Venham .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 4. Pacientes Masculinos.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 5. Pacientes Femeninas.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 6. Diagnóstico + profilaxis en Pacientes Masculinos .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 7. Diagnóstico + profilaxis Pacientes Femeninas, .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 8. Restauraciones pacientes masculinos.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 9. Restauraciones pacientes femeninas .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 10. Endodoncias (Pacientes masculinos) .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 11. Endodoncias (Pacientes Femeninas) .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 12. Sellante (Pacientes Masculinos) .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 13. Sellante (Pacientes Femeninas) .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 14. Exodoncias (Pacientes Masculinos) .....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 15. Exodoncias (Pacientes Femeninas).....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 16. Grupo de 5 años de edad.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 17. Grupo de 6 años de edad.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 18. Grupo de 7 años de edad.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 19. Grupo de 8 años de edad.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 20. Grupo de 9 años de edad.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 21. Grupo de 10 años de edad.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 22. Grupo de 11 años de edad.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 23. Grupo de 12 años de edad .....**¡Error! Marcador no definido.**



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resultados de Estudio de la Escala de Ansiedad .....	10
Tabla 2: Variables .....	33
Tabla 3: Escala de Venham.....	53
Tabla 4: Cronograma.....	67
Tabla 5: Presupuesto.....	68

## CAPÍTULO I

### 1. ASPECTOS INTRODUCTORIOS

#### 1.1. Introducción

En nuestra profesión a diario, nos enfrentamos ante situaciones y complicaciones médicas, que pueden perjudicar y poner en peligro la vida de nuestros pacientes, por lo cual es necesario realizar la evaluación de los signos vitales del paciente para observar si estos transcurren con normalidad y proceder con el tratamiento.

Los seres humanos necesitan del oxígeno para vivir. El oxígeno fisiológicamente es transportado en el cuerpo fijado a una proteína que dispone de hierro llamada hemoglobina, que se localiza en los glóbulos rojos. Después que el oxígeno es inhalado hacia los pulmones se une con la hemoglobina en los glóbulos rojos, cuando éstos atraviesan por los capilares pulmonares. El corazón bombea sangre ininterrumpidamente en el cuerpo para trasladar el oxígeno a los tejidos. (OMS 2010, p.8).

La función principal de la circulación sanguínea es entregar oxígeno y otros nutrientes a los tejidos y eliminar los productos del metabolismo incluyendo dióxido de carbono. La entrega de oxígeno depende de la disponibilidad de oxígeno, la capacidad de la sangre arterial para el transporte de oxígeno y la perfusión del tejido. (Collins, Rudenski, Gibson, Howard, & O'Driscoll, 2015 p.4).

El pulsoxímetro es un dispositivo médico no invasivo que monitorea saturación de oxígeno y pulsaciones. Cuando se utiliza continuamente durante una intervención médica, puede proporcionar la alerta temprana de hipoxia, hipovolemia y fallo cardiaco inminente. (Burn, Chilton, Gawande, Lilford .2014 p.859).

En niños, SpO<sub>2</sub> de 90-95% se considera como un nivel seguro para la oxigenación adecuada. Hipoxia comenzará cuando la SpO<sub>2</sub> cae por debajo del 90%. (Tiwari, N. et al. p.1-7).

Éste estudio se realizó en niños localizados en Quito, a 2700 metros sobre el nivel del mar, los niveles de saturación de oxígeno van a depender de las condiciones fisiológicas en niños que viven en la altura.

En un estudio se comparó la SpO<sub>2</sub> en niños que viven a nivel del mar vs los niños que vivían a miles de metros sobre el nivel del mar. Los resultados fueron que los niños que estaban localizados al nivel de mar presentaban un porcentaje mayor del 96%, mientras que, aquellos niños que viven a miles de metros sobre el nivel del mar presentaban un SpO<sub>2</sub> por debajo del 94%. Por lo que se considera valores normales de SpO<sub>2</sub> por encima del 85% en niños que residen en la altura. (Hill,et al. 2016 p.1002-1006).

El porcentaje de saturación de oxígeno se ve influenciado por varios factores tales como el estrés, el dolor, aprehensión, el sitio quirúrgico, etc. Cualquier tratamiento que se realice sin consideración a la ansiedad del niño puede

intensificar la fobia que presente el niño y producir sentimientos negativos para el consultorio y en las visitas posteriores. (Asokan, Kambalimath, Patil, Maran, Bharath 2016 p.1-6)

El estrés y la ansiedad durante el procedimiento dental pueden alterar la frecuencia respiratoria y por lo tanto alterar la saturación de oxígeno en la sangre, dando lugar a situaciones de emergencia como el síncope. Estudios han utilizado la frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, presión arterial y temperatura corporal como indicadores objetivos del miedo. (Pani, AlAnazi, AlBaragash, & AlMosaihel, 2016 p.2-4).

## **1.2. Justificación**

La odontología es una especialidad que puede llegar a ser invasiva dependiendo del tratamiento, por lo tanto provoca la presencia de ansiedad y angustia en el paciente. La combinación de estos factores pueden inducir una situación que pudiese predisponer situaciones de urgencias médicas como por ejemplo: síncope, reacciones alérgicas, angina de pecho, hipotensión, ataque de asma e hiperventilación. (Sanadhya, Jalihal, Nagarajappa , Ramesh, Tak .2013 p.1-3).

El presente trabajo se realizó para analizar los niveles de saturación del oxígeno en sangre, en los niños que acuden a recibir tratamientos en el Centro de Atención Odontológica de la Universidad de las Américas y mediante ésta analizar la importancia de medir la saturación de oxígeno en el consultorio odontológico

Esta investigación aportara datos que proporcionaran una retroalimentación a los estudiantes de la facultad de odontología, buscando indicadores útiles en la prevención del impacto en situaciones bajo estrés asociadas a esta tipo de consulta.



## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Saturación del oxígeno en sangre

La oxigenación tisular adecuada es fundamental para el funcionamiento normal del organismo. La cantidad de oxígeno que es suministrado a los tejidos es el flujo multiplicado por la capacidad del transporte de oxígeno. La saturación de O<sub>2</sub> arterial clásico es el O<sub>2</sub> en sangre disponible y expresada como un porcentaje de la capacidad. (Walley 2011 p.515)

Para que exista un traslado suficiente de oxígeno hacia los tejidos, primeramente el oxígeno debe ser inspirado desde el aire, debe pasar por los alveolos pulmonares y posteriormente a la sangre, esto se conoce con el intercambio de gases. La sangre debe disponer de la cantidad de hemoglobina necesaria para su transportación hacia el cuerpo, el volumen contenido en la circulación sanguínea debe ser adecuado para garantizar que la sangre oxigenada sea distribuida hacia los tejidos. (OMS 2010 p.7-8).

Niveles normales de SpO<sub>2</sub>:

- Mayor a 95% para adultos sin patología respiratoria
- 90%-95% en pacientes pediátricos que residan sobre el nivel del mar

Una molécula de hemoglobina tiene la capacidad transportar un máximo de cuatro moléculas de oxígeno, Esto demuestra la cantidad de oxígeno que la hemoglobina está llevando como un porcentaje del máximo posible que puede

llevar la hemoglobina, 1,39 ml de oxígeno por gramo de hemoglobina. (Mueller, Drummond, Pribisco & Kaplan. 1985 p.1-4).

Cuando la concentración de oxígeno de los alveolos disminuye, produce una constricción de los vasos sanguíneos adyacentes, con un incremento de la resistencia vascular de más de cinco veces a concentraciones de oxígeno muy bajas. Este efecto de la disminución de la concentración de oxígeno sobre la resistencia vascular pulmonar tiene un función primordial. (Guyton y Hall cap.38 p.479)

El oxígeno es absorbido continuamente desde los alveolos hacia la sangre y constantemente se respira oxígeno nuevo hacia los alveolos desde la atmosfera. Mientras más rápido se aspira el oxígeno, menor va ser su concentración en los alveolos pulmonares.

La sangre de un ser humano normal dispone alrededor de 15g de hemoglobina por cada 100 ml de sangre, y cada gramo de hemoglobina tiene la capacidad de unirse a un máximo de 1,34 ml de oxígeno. (Guyton y Hall cap.40 p. 488y p. 498)

La suma total de oxígeno unido a la hemoglobina en la sangre arterial sistémica normal, contiene una saturación de 97% y ésta es de aproximadamente 19,4 ml por cada 100 ml de sangre. En estados normales se transportan aproximadamente 5ml de oxígeno desde los pulmones hacia tejidos por cada 100ml de flujo sanguíneo. (Guyton y Hall cap.40 p. 498).

## 2.2. Valoración de resultados anormales

### **Nivel de aumentado de la saturación de oxígeno:**

- Hiperventilación
- Miedo o Ansiedad

### **Nivel disminuido de la saturación de oxígeno:**

- Trastorno pulmonar
- Hipoxia
- Insuficiencia cardiaca

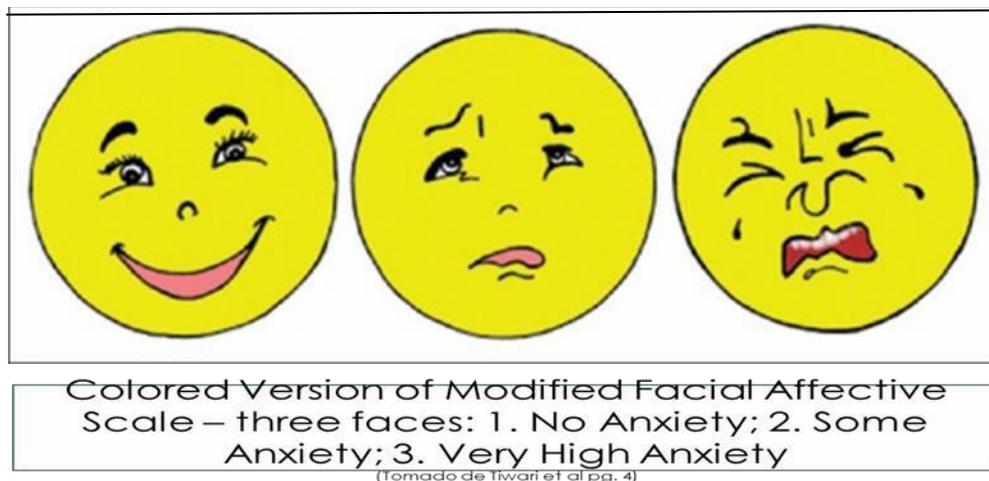
(Shivananda, Raghava, Sudhakar, Thomas, & Dayakar, 2014 p.3).

La oximetría de pulso se utiliza extensivamente en monitoreo perioperatorio, urgencias, salas de hospitalización, atención ambulatoria seleccionados y durante el parto. A veces, los pacientes se encuentran inesperadamente con baja saturación de oxígeno por oximetría de pulso (SpO<sub>2</sub>). Estos pacientes pueden someterse a extensas investigaciones cardio-pulmonar en busca de la causa de su "hipoxemia." Sin embargo, en algunos de estos individuos, mediciones de gas de sangre arterial (SaO<sub>2</sub>) son normales, y bajo lecturas de SpO<sub>2</sub> son falsas debido a la presencia de una hemoglobina variante, en lugar de enfermedades cardíacas o pulmonares. (Verhovsek M et al. 2010p.2-3)

En un estudio realizado por Gochicoa-Rangel et al. en el (2015,p:1-4) analizaron la SpO<sub>2</sub> en niños de 2-16 años de edad que residen en diferentes

ciudades de México: Mérida (a nivel del mar), Monterrey (530 SNDM), Tepic (915 SNDM), Guadalajara (1450 SNDM), ciudad de México (2240 SNDM), Texcoco de mora (2250 SNDM) y Toluca (2680 SNDM). Los resultados del estudio confirmaron que un determinante principal de la saturación de oxígeno, es la altura, ya que aquellos niños que residen a miles de metros sobre el nivel del mar tienen un SpO2 menor que aquellos que se localizan sobre el nivel del mar.

En el estudio de Tiwari, N. et al. (2015, p.1-7), evaluó el tratamiento odontológico en niños de acuerdo a la escala de ansiedad que presenta tomando en cuenta la saturación de oxígeno en sangre y la frecuencia cardíaca, obtenido del pulsoxímetro antes y durante el tratamiento de pulpectomía. La saturación de oxígeno con MFAS (escala de expresiones faciales según la ansiedad) mostró un cambio significativo entre "ninguna ansiedad" y "cierta ansiedad" antes del tratamiento, mientras que durante el tratamiento de pulpectomía no hubo diferencia de la saturación de oxígeno.



**Figura 1.** Escala de expresiones faciales  
Tomado de: Tiwari et al. Pág. 4

**Tabla 1. Resultados de Estudio de la Escala de Ansiedad**

Oxygen saturation	MFAS (anxiety scale)			Kruskal-Wallis ANOVA test	Mann-Whitney U-test (significant results)
	No anxiety	Some anxiety	Very high anxiety		
Before pulpectomy	97.40±0.89	94.92±2.02	95.50±0.71	Test value=6.287 P=0.043 (<0.05) significant difference	No anxiety and some anxiety
During pulpectomy	96.36±1.36	95.67±2.58	93.33±4.04	Test value=1.273 P=0.529 (>0.05) significant difference	Not applicable

MFAS: Modified facial affective scale; SD: Standard deviation

Tomado de: Tiwari, N et al. Pág. 5.

Antes de procedimiento de pulpectomía, el nivel de saturación de oxígeno mostró una diferencia significativa entre "ninguna ansiedad" y "cierta ansiedad". La saturación de oxígeno fue disminuida en "cierta ansiedad" pero decayó en la "gran ansiedad" esto podría haberse producido debido a la hiperventilación en estos niños como alta ansiedad puede provocar un aumento en la tasa de respiración. En niños, SpO2 de 90-95% se considera como un nivel seguro para la oxigenación adecuada. Hipoxia comenzará cuando la SpO2 cae por debajo del 90%. (Tiwari, N. et al. p.1-7).

En otro estudio Singh D. et al, en el (2014 p.1-3) analizo la ansiedad en las exodoncias dentales en 60 niños escogidos al azar, fue evaluada la ansiedad con la Escala de Venham: una escala utilizada para ver las expresiones faciales en los pacientes pediátricos. Además, se utilizó el pulsoxímetro como complemento para medir la ansiedad. Los resultados de este estudio, determinó que existió un incremento en el pulso y en la saturación de oxígeno no existió variación alguna.

### 2.3 Antecedentes del oxímetro

El oxímetro de pulso es un instrumento sencillo, no invasivo para estimar la saturación de oxígeno de la sangre arterial de un paciente, conocida como "el quinto signo vital". (Chan, Chan, Chan.2013 p.3)

En 1964, Robert Shaw armó el primer oxímetro de oreja completa, mediante el uso de ocho longitudes de onda de la luz. Se hizo disponible en el mercado por Hewlett-Packard (Palo Alto, CA, EE.UU.) en 1970, pero su uso se limitó a laboratorios de cateterismo cardíaco, debido al costo y el tamaño. En 1970, las investigaciones llevadas a cabo por Takuo Aoyagi y Michio Kishi en técnicas de tinte de dilución para la medición de gasto cardíaco como resultado el desarrollo de un photoplethysmogram, que produce variaciones volumétricas dependientes del tiempo en tejidos vivos, lo que resulta en el desarrollo de un pulso-oxímetro. Trece años más tarde, en 1983, Bill New introdujo el oxímetro de pulso Nellcor (Covidien Corporation, Dublín, Irlanda) para pacientes internos, así como pacientes externos, la oximetría de pulso era de especial interés en la unidad de cuidados intensivos neonatales, los recién nacidos prematuros han tenido una alta tasa de morbilidad y mortalidad con inadecuada oxigenación con ion 20. (Hendaus, Jomha, & Alhammadi, 2015 p.4).

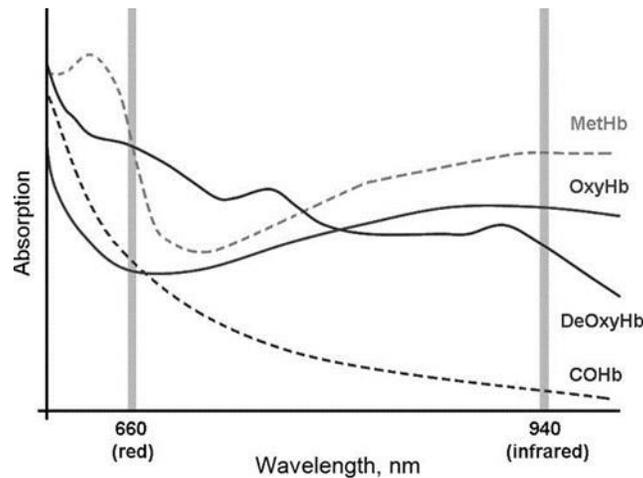
Una de las limitaciones de la oximetría de pulso era que se trataba de un artefacto de movimiento, dando lugar a resultados falsos. La lógica detrás de los resultados inexactos es que durante los movimientos, varios dispositivos del oxímetro de pulso no pueden diferenciar entre el movimiento de la sangre venosa y arterial pulsátil de la sangre, lo que resulta en una subestimación del O<sub>2</sub>. Estos resultados le incentivo a él y a su equipo para introducir la señal

de tecnología de la extracción con precisión que puede medir la SpO<sub>2</sub> durante la perfusión baja o cuando el paciente se mueve, al separar la señal arterial de la venosa y otros oxímetros de pulso, ahora están disponibles y tienen una mayor sensibilidad / especificidad que los modelos de más edad. En las próximas dos décadas, después del desarrollo de la tecnología de la emisión de luz y procesamiento de señales, los oxímetros de pulso fueron sometidos a mejoras sorprendentes y llegaron a estar disponibles para su aplicación generalizada en la práctica médica (Jubran, A. et al, 2015 p. 2).

#### **2.4. Principios del oxímetro**

El corazón bombea sangre a través del cuerpo, y esta a su vez lleva consigo células rojas las cuales están asociadas a distintos grupos de hemoglobina, los cuales tienen la capacidad de absorber energía de varias longitudes de onda del espectro luminoso, dependiendo de su nivel de oxigenación o de los componentes a los que se encuentran ligados, de esta manera el nivel de absorción de la des oxihemoglobina (Hb) es mayor en longitudes de onda que van desde las 600 a los 800nm (espectro rojo) mientras que los niveles de absorción de la oxihemoglobina(HbO<sub>2</sub>) son mayores en longitudes de onda que van desde los 800 hasta los 1000 nanómetros (espectro infrarrojos). (Pupim, Filho , Takeshita, Iwaki .2013 p.1 ).

La diferencia en la absorción de luz roja e infrarroja en la sangre pueden ser usadas para aproximar su nivel de oxigenación, a esta medición se le conoce como saturación de oxígeno periférico (saturación of peripheral oxygen SpO<sub>2</sub>) o porcentaje de HbO<sub>2</sub> comparada con el contenido total de hemoglobina. (Perkins, McAuley, Giles, Routledge & Gao,2003 p.3).



**Figura 2.** Funcionamiento del oxímetro  
Tomado de: (Mueller et al. 1985 p. 3).

El cuadro representa los espectros de referencia que representan los coeficientes de absorción de la hemoglobina oxigenada (oxiHb), hemoglobina desoxigenada (DeoxyHb), metahemoglobina (MetHb), y COHb como una función de longitud de onda. Las longitudes de onda están indicadas por las líneas verticales (rojo e infrarrojo) que se utilizan comúnmente en la oximetría de pulso. Esto demuestra cómo funciona el oxímetro y su capacidad para medir el porcentaje de SpO<sub>2</sub>. (Mueller et el. 1985 p.1-4).

## 2.5. Diferencia entre SaO<sub>2</sub> y SpO<sub>2</sub>

El SaO<sub>2</sub> se refiere a la saturación de oxígeno arterial medido directamente, es decir, que requiere un muestreo invasivo de la arteria, por punción arterial o la inserción de una cánula. La SaO<sub>2</sub> se mide junto con la PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub> y pH en el laboratorio de un hospital o por un equipo de análisis. La oximetría de

pulso no invasivo ha sido de uso generalizado desde 1970, sus ventajas son: resultados inmediatos, no causa malestar y presenta disponibilidad de monitorización continua. El oxímetro mide SpO<sub>2</sub> que se basa en la absorción de luz en dos longitudes de ondas específicas que corresponde a los picos de absorción de hemoglobina oxigenada y desoxigenada. (Collins, J.-A et al, 2015p.5).

## **2.6. Limitaciones del oxímetro**

La razón por la cual se utiliza el pulsoxímetro en los dedos, nariz, lóbulo de la oreja, y frente es que la piel en estas áreas tiene una mayor densidad vascular que, por ejemplo, la piel de la pared torácica.(Nara, Chour, Narasimman, Latti & Srinidhi 2015 p.3).

Los oxímetros de pulso tienen varias limitaciones; uno de ellos es causada por señales inadecuadas, especialmente en casos de anemia, piel oscura, la luz exterior brillante, esmalte de uñas, y bajo perfusión. Además, debido a la forma sigmoidal de la disociación de la curva de oxihemoglobina, la oximetría de pulso podría no detectar la hipoxemia en los individuos con elevados niveles de tensión de oxígeno arterial (PaO<sub>2</sub>). Otra limitación del oxímetro de pulso es baja la lectura en los casos de las pulsaciones venosas tales como regurgitación tricúspide, insuficiencia cardíaca derecha grave, y el torniquete o presión arterial brazalete por encima del sitio del oxímetro de pulso. Además, un oxímetro de pulso puede proporcionar lecturas poco fiables (80% -85% de saturación independientemente de la saturación real) en casos tales como metahemoglobinemia. (Jubran, A. et al. 2015 p.3)

## **2.7. Ansiedad**

El estrés y la ansiedad durante el procedimiento dental pueden alterar la frecuencia respiratoria y por lo tanto alterar la saturación de oxígeno en la sangre, dando lugar a situaciones de emergencia como el síncope. La ansiedad para el tratamiento dental es altamente prevalente y se puede presentar de un 12-16% en la población en general. Estudios han utilizado la frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, presión arterial y temperatura corporal como indicadores objetivos del miedo. (Pani, S. C et al 2016 pg. 1).

### **2.7.1. Factores que producen la ansiedad**

La ansiedad dental se considera una barrera significativa para los niños al momento de buscar cuidado dental. El origen de la ansiedad dental en los niños es mal entendido, pero se han sugerido tres mecanismos principales:

1. Experiencia dental temprana negativa, induce a la adquisición de miedo dental y ansiedad
2. Aprendizaje por el que se transmiten experiencias personales negativas a través de miembros de la familia o amigos.
3. Rasgos de la personalidad, genéticamente nervioso o ansioso y consecuentemente tienen una mayor predisposición a desarrollar ansiedad dental.

(Chikkala, Chandrabhatla, & Vanga, 2015 p.2).

La perspectiva de la cirugía es un poderoso estímulo que provoca la ansiedad

en el entorno dental. La mayoría de los pacientes (71%) anticipaban aprensión y miedo a la espera de las citas y se describieron como muy ansioso. El tratamiento dental en estos pacientes puede conducir a la hiperventilación y vaso depresión provocando un síncope; situación considerada de emergencia en odontología. Es aconsejable identificar pacientes ansiosos antes de comenzar el tratamiento con la ayuda de diferentes escalas presentes en la literatura, para medir la ansiedad dental. Minimizando el estrés sin duda reducirá la probabilidad de que se produzca una emergencia médica durante el tratamiento dental. (Shivananda, H et al, 2014 p.4)

El fenómeno de la ansiedad está vinculado a todos los sistemas fisiológicos del organismo: el sistema muscular, óseo, neurovegetativo, endocrino, inmunitario, alteraciones neuroendocrinas, aumento de adrenalina. La ansiedad es una forma de emoción, que se asocia con un cambio en los signos vitales presión. (Ritwik, Cao, Curran, & Musselman 2013 p.4).

La producción de la ansiedad puede ser vista desde dos aspectos diferentes. Uno de ellos es el aspecto psicoanalítico y el otro es el aspecto fisiológico. Diferentes autores de renombre han estudiado tanto los aspectos de la ansiedad y han demostrado que el estrés produce ansiedad. Esto inicia una cadena de reacciones fisiológicas que a su vez produce variaciones en la presión arterial, la frecuencia cardíaca, temperatura y respiración. (Vollmer, Strawn, & Sah 2015 p.3).

Según Rayen R et al (2016 p.1-4) el objetivo principal de su investigación es determinar las variaciones fisiológicas y el comportamiento de los niños en las visitas dentales. Ellos analizaron la presión arterial, frecuencia cardíaca y

nivel de oxígeno en sangre. Los resultados de este estudio mostraron claramente un cambio significativo en la presión sistólica y la frecuencia cardíaca en todas las situaciones en la zona de operatoria dental. La situación que provocó más ansiedad fue antes y después del procedimiento de extracción, seguido por el período inicial de espera en la zona de recepción. Mientras que la saturación de oxígeno se mantuvo inalterada en todo momento.

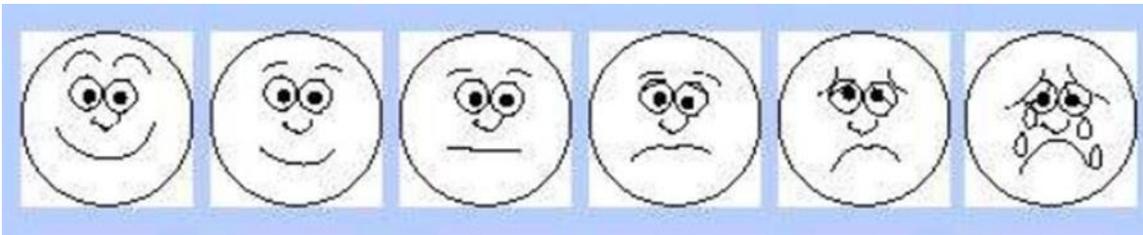
### **2.7.2. Identificar pacientes ansiosos**

La interacción inicial del dentista con el paciente puede revelar la presencia de ansiedad o miedo en tales situaciones, se debe realizar evaluaciones subjetivas y objetivas puede diagnosticar si el paciente presenta ansiedad.

- 2.7.2.1.** Entrevista semiestructurada- el odontólogo debe de estar calmado, tener una conversación con el paciente sin interrupciones y tratar de identificar que parte de del procedimiento dental le produce ansiedad al paciente. Haciendo preguntas para ayudar a guiar la conversación en la dirección correcta.
- 2.7.2.2.** Cuestionarios de ansiedad- son cuestionarios que se le hace llenar al paciente, para evaluar si presenta o no ansiedad, algunos cuestionarios populares son: la escala de corah (CDAS), la escala de ansiedad dental modificada (MDAS), escala de venham, entre otras. A través de estos cuestionarios los pacientes pueden ser categorizados en tener: leve ansiedad, ansiedad moderada o ansiedad extrema (fobia).
- 2.7.2.3.** Medidas objetivas- Medidas objetivas incluyen evaluación de la presión arterial, pulso, oximetría de pulso, temperatura del dedo y galvánica respuesta de la piel. (Appukuttan 2016 p.3).

### 2.7.3. Evaluación de la ansiedad

En el estudio de Dutra, R. M. F et al. (2014, p.1-6) Evaluó la ansiedad, se utilizó la escala de Imagen Facial durante todos los períodos. Esta escala se utiliza internacionalmente en odontología y consta de 5 caras, que van desde "muy triste" a "muy feliz". Los niños fueron interrogados en el final de cada período sobre cómo se sentían en ese momento, y su estado emocional se le asigna un valor de 5 a 1.



**Figura 3:** Escala de Venham  
Tomado de Erfanparast, L et al pg.3

1. Relajado, sonrientes, dispuesto a colaborar.
2. Niño Inquieto, preocupado; durante el procedimiento presenta estrés puede protestar y reservado para indicar malestar; las manos quedan hacia abajo o parcialmente hasta señal de malestar; dispuesto y capaces de interpretar la experiencia por requerimiento; muestra una expresión facial tensa y es evidente.
3. Niño está asustado; las preguntas y respuestas que hace revela que tiene ansiedad; presenta estrés durante el procedimiento, puede protestar verbalmente y levantar manos (pero que no interfieren); niño interpreta la situación con precisión razonable.
4. Muestra resistencia ante la situación, tiene dificultad para evaluar

correctamente la situación, existen protestas verbales pronunciadas, está llorando; protesta.

5. La ansiedad obstaculiza con la capacidad para analizar la situación; llanto general, no está relacionado al dolor por el tratamiento dental; los movimientos del cuerpo son aún más prominentes; niño puede llegar a calmarse a través de la comunicación verbal y comienza el trabajo de lidiar con la amenaza.
6. Niño en contacto con la realidad de la amenaza; niño llora fuerte, es incapaz de escuchar a la comunicación verbal, participa activamente en el comportamiento de escapar; se requiere de la restricción física.

## **CAPÍTULO III**

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo general**

Comparar el nivel de saturación de oxígeno en sangre en niños de 5 a 12 de edad antes, durante y después de los diferentes tipos de tratamientos odontológicos

##### **3.1.1. Objetivos específicos**

- Valorar los niveles de saturación de oxígeno en la sangre de los niños en los diversos tipos de tratamientos.
  
- Identificar el momento en que se produce un cambio significativo en la saturación de oxígeno en la sangre en los distintos tratamientos.
  
- Correlacionar el aumento de la saturación de oxígeno en la sangre con la ansiedad

### **3.2 Hipótesis**

Existe un aumento significativo en el porcentaje de saturación de oxígeno en sangre entre los tratamientos evaluados y está correlacionado al estado de ansiedad que presenta el niño.

## **CAPÍTULO IV**

### **4. METODOLOGIA**

#### **4.1. Tipo de estudio**

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, mediante el método de observación clínica en niños de ambos géneros entre las edades de 5 a 12 años en el Centro de Atención Odontológica de la Universidad de las Américas, a fin de conocer los niveles de saturación de oxígeno en sangre, para analizar si los valores aumentan o se mantienen inalterados al momento de realizar el tratamiento odontológico.

#### **4.2. Universo**

Todos los pacientes de 5-12 años que acudieron al Centro de Atención Odontológico de la Universidad de las Américas para recibir tratamiento oral.

#### **4.3. Muestra**

Se obtuvo la muestra en 150 niños, de 5-12 años de edad.

#### **4.4. Criterio de inclusión**

- 4.4.1. Pacientes que asistan al Centro de Atención Odontológica UDLA para algún procedimiento dental.
- 4.4.2. Representantes que autoricen la participación del niño en el estudio bajo la firma del consentimiento informado.
- 4.4.3. Se incluyeron a pacientes pediátricos dentro de las edades de 5-12 años.

#### **4.5. Criterio de exclusión**

- 4.5.1. Pacientes con alguna enfermedad detallada en la historia clínica
- 4.5.2. Mayores de 12 años
- 4.5.3. Pacientes que no cuentan con el consentimiento informado de su representante.

#### **4.6. Materiales**

Para la examinación clínica de los niños se utilizaron los siguientes materiales:

- Oxímetro (calibrado)
- Uniforme
- Gorro
- Mascarilla
- Guantes
- Alcohol.

Algodón  
Formulario de recolección de la muestra  
Escala de expresión facial  
Lápiz  
Borrador

#### **4.7. Aspectos éticos para la recolección de datos**

Para la evaluación de este estudio primero se solicitó permiso para tener acceso al Centro de Atención Odontológico de la Universidad de Las Américas, luego de su aprobación; se procedió a informar a los representantes legales de cada niño

Sobre la descripción y el interés de éste estudio para que procedieran a firmar el consentimiento de su participación en la investigación.

#### **4.8. Descripción del método**

Ésta investigación se llevó a cabo en el Centro de Atención Odontológica de la UDLA; como primer punto se le hizo firmar al representante legal de cada niño el consentimiento informado para constatar que acepta participar en éste estudio, informando previamente sobre el procedimiento y descripción del tema.

Se utilizó un oxímetro (ReliOn previamente calibrado) para medir el nivel de SaO<sub>2</sub> en sangre en los niños, éste aparato se colocó en el dedo índice de los pacientes antes, durante y después de cada tratamiento odontológico, además se analizó con la escala de medición facial de Venham el estado físico y emocional en que se encuentra el niño y de esta manera correlacionarlo con la ansiedad que presentan ante las consultas dentales.

Por último se registraron los resultados que se obtuvieron en un formulario previamente elaborado.

#### **4.9. Procedimientos para la recolección**

Para realizar el presente estudio se utilizó un oxímetro para medir el nivel de oxígeno en sangre. Éste es un dispositivo electrónico que se conecta en la piel (dedo índice) y utiliza longitudes de onda de luz para medir el porcentaje de moléculas de hemoglobina que transporta oxígeno. Se tomó la muestra antes, durante y después del procedimiento dental.

Después de recoger la muestra, se guardó en una base de datos los mismos que fueron tabulados bajo escalas estadísticas, para la obtención de los resultados

#### **4.10. Análisis estadístico**

Una vez recogido los datos de los niveles de oxígeno en sangre que cada niño presente durante, antes y después del tratamiento odontológico se procedió a realizar el análisis estadístico y de esta manera identificar en que tratamiento aumenta o se mantiene inalterado el nivel de saturación de oxígeno en sangre.

#### **4.11. Definición de variables**

Saturación de oxígeno: la spO2 fue medida con un oxímetro antes, durante y después de cada procedimiento dental realizado en los niños entre las edades de 5 a 12 años y los niveles de ansiedad fueron medidas de acuerdo a la escala de Venham que tiene una puntuación de 0-5, de esta manera se analizó los datos obtenidos y se correlaciono ambas variables.

#### **4.12. Operacionalización de variables**

##### **Identificación de variables:**

**4.12.1.** variable dependiente: saturación de oxígeno, edad y nivel de ansiedad

**4.12.2.** variable independiente: género.

**Tabla 2:** Variables

Variables	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Saturación de oxígeno	Cantidad de oxígeno disponible en la sangre expresada en porcentaje	Saturador	%	Categoría: numérica
Edad	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual	Tiempo	Numérica	Razón: 5 a 12 años de edad
Nivel de ansiedad	Estado mental que presenta la persona ante un estímulo	Estado del paciente	Numérica	Razón: • 0 • 1 • 2 • 3 • 4 • 5
Género	Característica en la que se diferencian los seres humanos	Genero del paciente	Categòrica	Razón: • Masculino • Femenino

## **CAPÍTULO V**

### **5. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

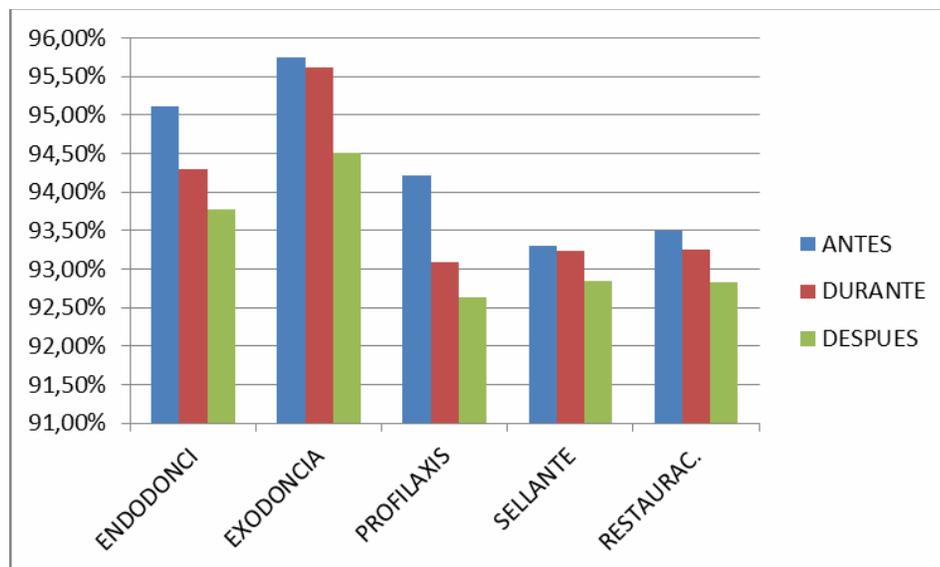
El oxígeno es fundamental para la vida y para que el cuerpo del ser humano funcione adecuadamente, debe estar presente en medidas adecuadas.

Por éste motivo es importante conocer la saturación de oxígeno en sangre, ya que representa el volumen de la cantidad de oxígeno que está disponible en el torrente sanguíneo.

Se organizó en una base de datos con toda la información recolectada de cada paciente en el programa SPSS22, con el fin de elaborar el análisis estadístico y procesamiento de la información.

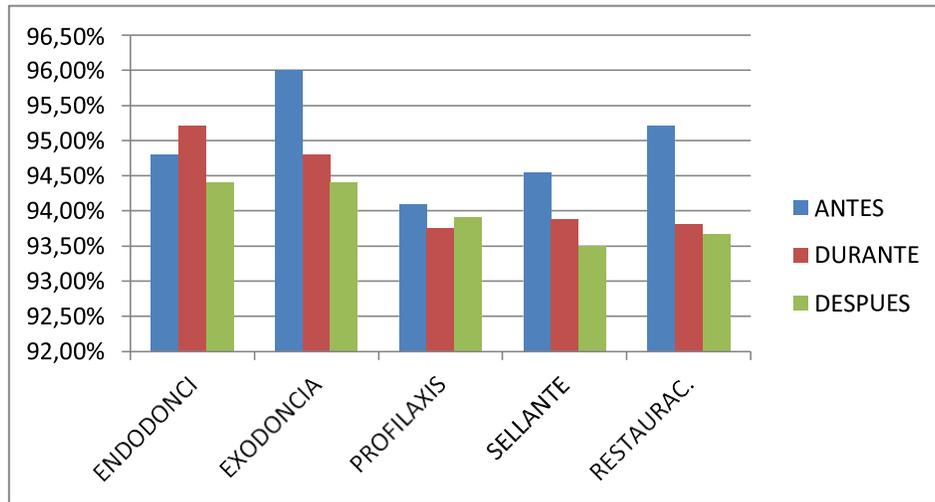
### 5.1. Gráficos comparativos del nivel de saturación de oxígeno en la sangre en diferentes tratamientos

- Se analizaron en total 150 pacientes de 5 a 12 años de edad; 75 del género femenino y 75 del género masculino.



**Figura 4.** Pacientes Masculinos

De acuerdo a los diferentes tratamientos realizados en el género masculino, podemos observar que existe un aumento de la saturación de oxígeno antes y durante el tratamiento de exodoncia siendo el valor más alto el 97%, seguido por el aumento de SpO<sub>2</sub> antes del tratamiento de endodoncia, el valor más alto en este tratamiento del 98%.



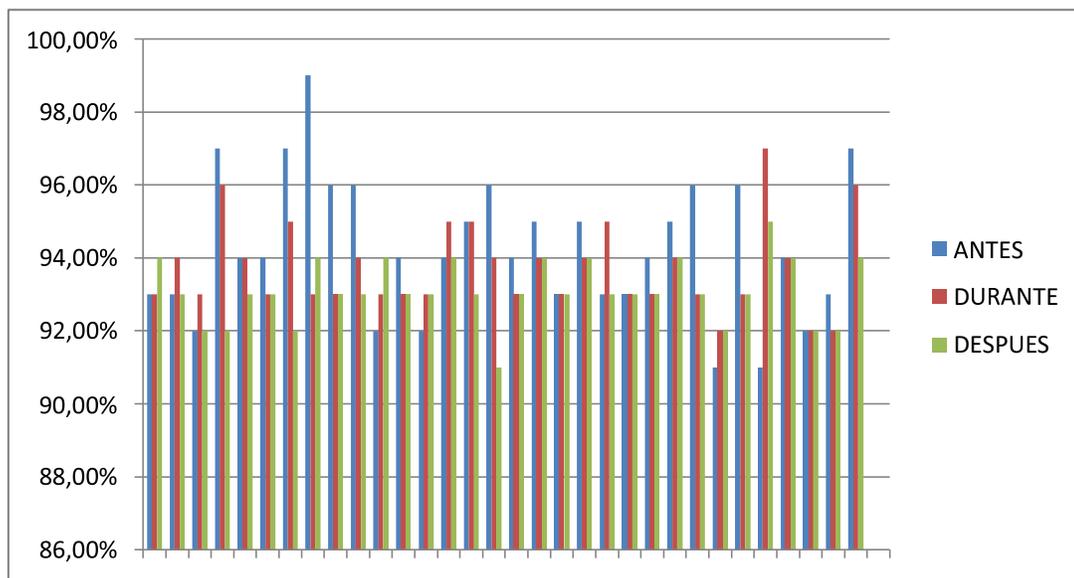
**Figura 5. Pacientes Femeninas**

Podemos apreciar que en el género femenino existió un aumento de saturación de oxígeno en sangre antes del tratamiento de exodoncia siendo el valor más alto del 97%, el segundo valor más alto se encuentra antes del tratamiento de restauración el valor más alto es de 98%.

- En comparación con ambas figuras podemos establecer que el %SpO<sub>2</sub> es mayor antes de los tratamientos, lo que significa que existe mayor ansiedad en los niños antes de realizar el tratamiento y es más común en las niñas que en los niños.

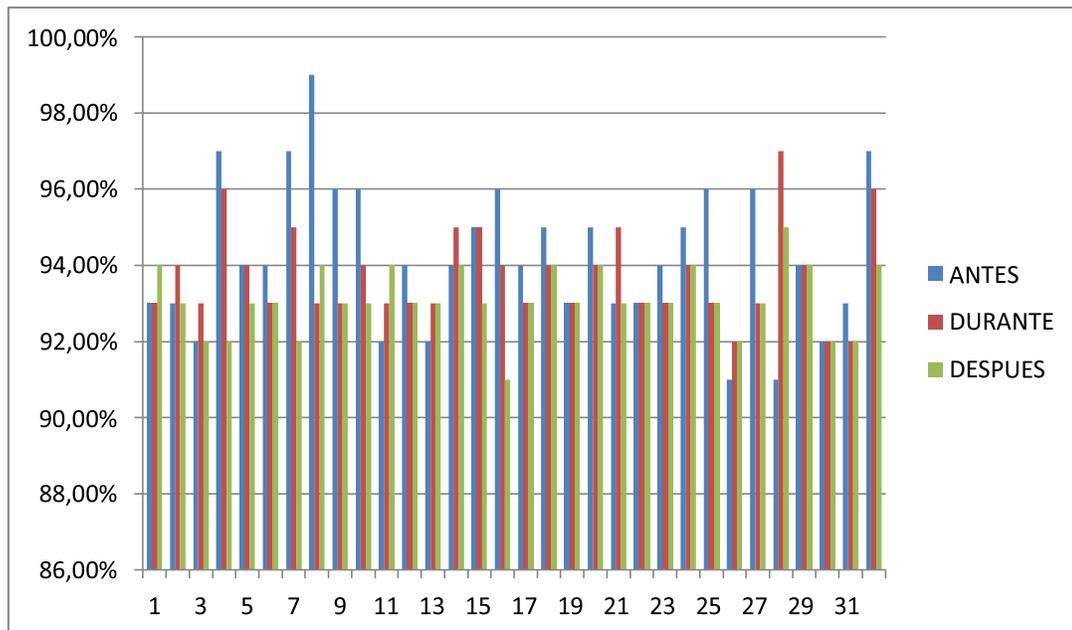
### 5.1.1. Diagnostico+ profilaxis

- En el tratamiento de profilaxis se evaluaron 31 pacientes del género femenino y 32 del género masculino.



**Figura 6.** Diagnóstico + profilaxis en Pacientes Masculinos

Podemos ver un aumento de la saturación de oxígeno antes del tratamiento en relación con el género masculino, el valor más alto es de 97% antes del tratamiento y durante del 96%.



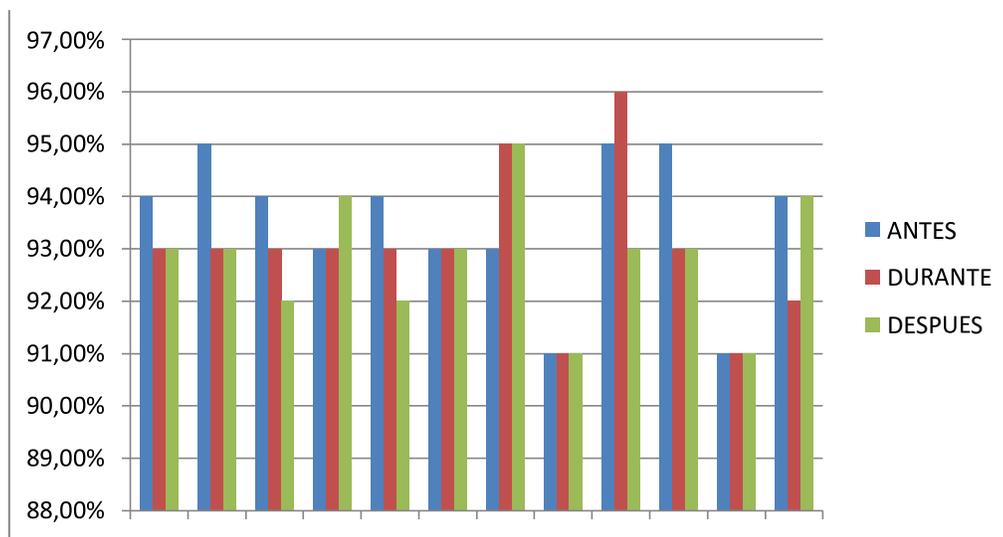
**Figura 7.** Diagnóstico + profilaxis Pacientes Femeninas,

Aumenta el porcentaje de SpO<sub>2</sub> antes del tratamiento de profilaxis siendo el valor más alto del 97%.

- Comparando la figura 3 y 4, la SpO<sub>2</sub> se mantiene inalterado en la mayoría de los niños, en las figuras demuestra que existe un aumento en la SpO<sub>2</sub>, ésta es antes del tratamiento y se debe a la ansiedad, en este caso es común en el género masculino que en el femenino.

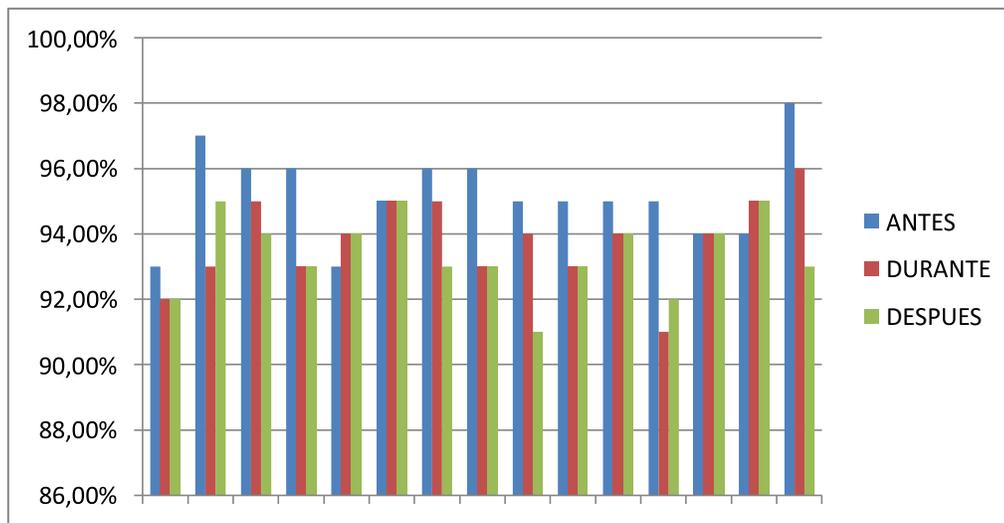
### 5.1.2. Restauraciones

- En el tratamiento de restauraciones se examinaron 15 pacientes del género femenino y 12 pacientes del género masculino.



**Figura 8.** Restauraciones pacientes masculinos

Restauraciones (Pacientes Masculinos) Existe un aumento de la SpO<sub>2</sub>, en este caso es durante el tratamiento, el valor mayor es de 98%. Antes y después del tratamiento el porcentaje se mantiene inalterado.



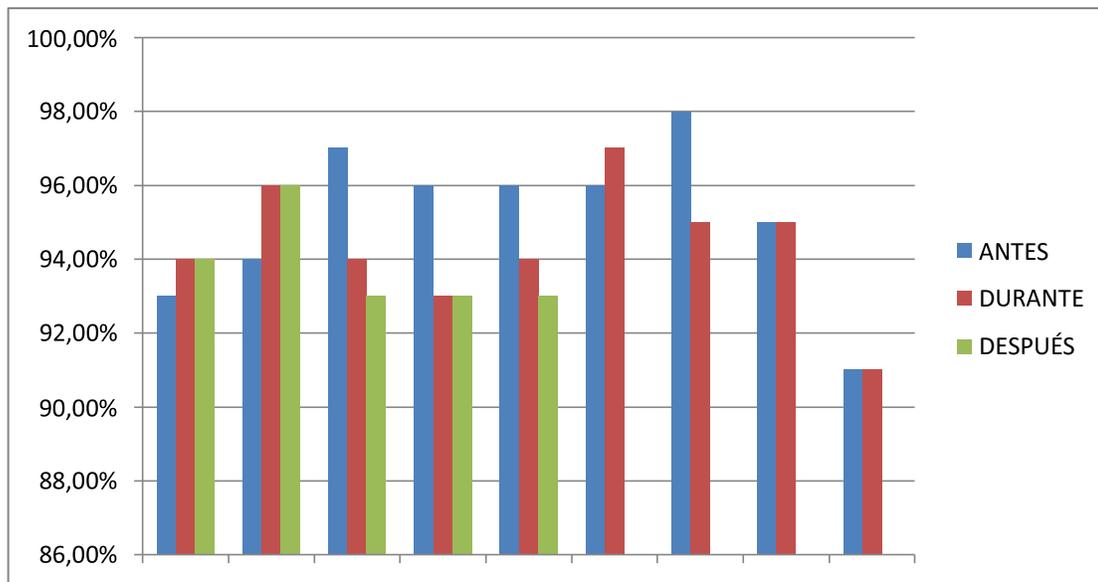
**Figura 9.** Restauraciones pacientes femeninas

Restauraciones (Pacientes Femeninas), Existe un aumento de la SpO<sub>2</sub> antes del tratamiento, el valor mayor es de 98% en el género femenino. Durante y después la mayoría de paciente se mantienen con un % de SpO<sub>2</sub> inalterado.

- En el género masculino existe un aumento de la SpO<sub>2</sub> durante el tratamiento de restauración y esto se debe más al dolor o molestias que pueda presentar el paciente, mientras que en el género femenino los valores aumentan antes del tratamiento esto se debe a la ansiedad.

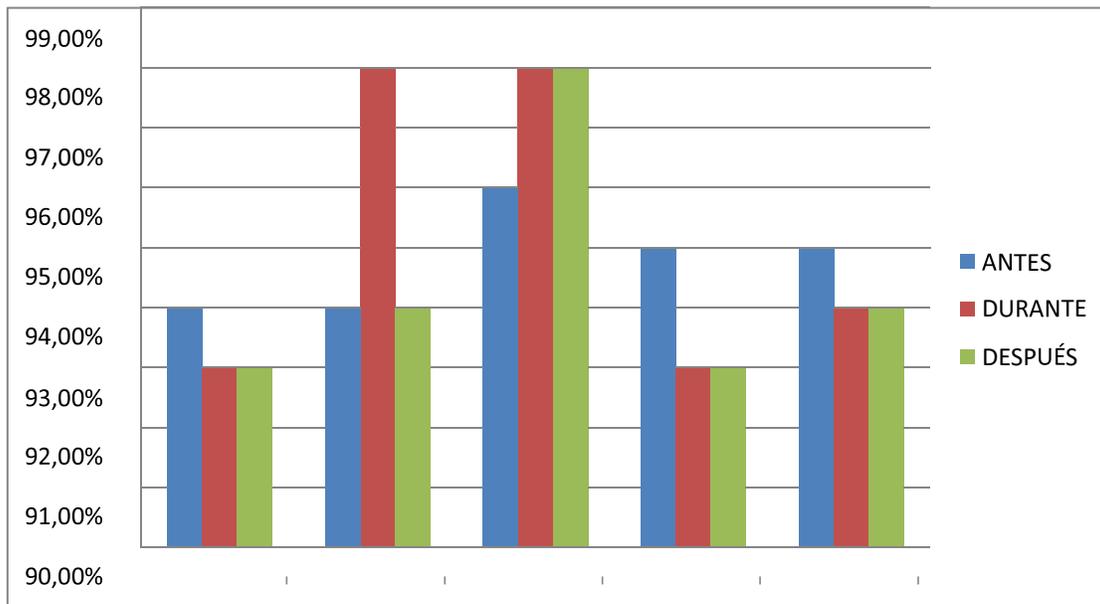
### 5.1.3. Endodoncias

- En el tratamiento de endodoncias se evaluaron; 5 pacientes de género femenino y 9 del género masculino.



**Figura 10.** Endodoncias (Pacientes masculinos)

Más de la mitad de niños presentan un aumento de SpO<sub>2</sub> antes del tratamiento de endodoncia siendo el valor más alto de 98%. 2 niños de los 9 que se analizaron presentaron un aumento durante y después del tratamiento, el valor más alto de este es del 97%.



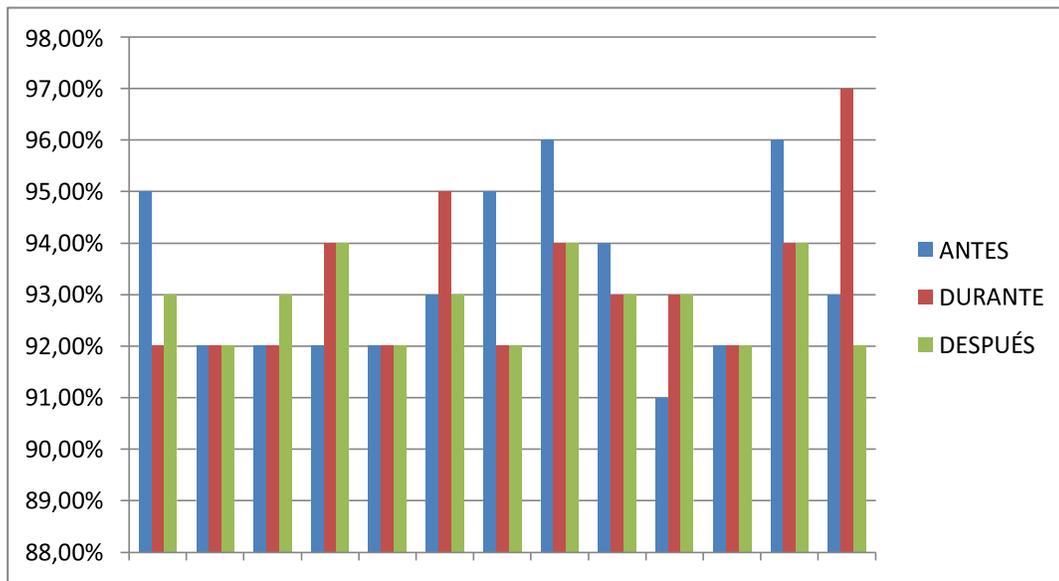
**Figura 11.** Endodoncias (Pacientes Femeninas)

La SpO2 en la mayoría de las niñas se mantuvo inalterado, 1 de las 5 niñas que se tomaron en cuenta presento un aumento de SpO2 antes del tratamiento, además existió un aumento durante y después.

- En este procedimiento el % de SpO2 aumento en el género masculino más que en el género femenino. Es decir el género masculino presenta mayor ansiedad debido a que su SaO2 aumento antes del tratamiento, mientras que en el género femenino el momento en que aumento es durante y después de este tratamiento a causa del dolor.

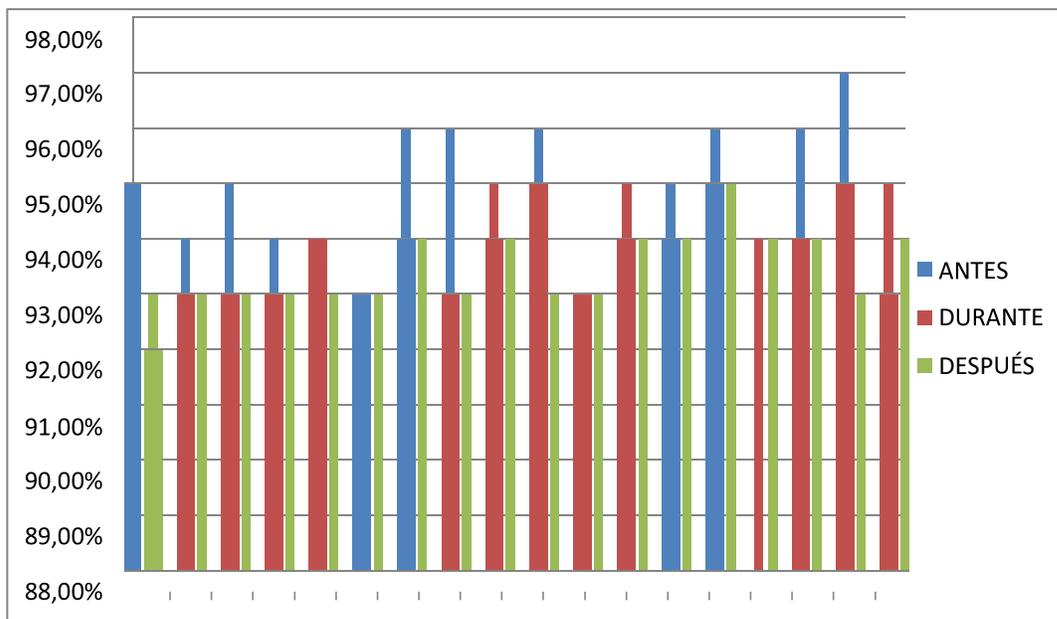
#### 5.1.4. Sellante

- En el procedimiento de colocación de sellante se analizaron; 18 pacientes del género femenino y 13 pacientes del género masculino.



**Figura 12.** Sellante (Pacientes Masculinos)

La mayoría de pacientes del género masculino mantienen un SpO<sub>2</sub> inalterado; SpO<sub>2</sub> aumenta en 2 de 13 niños antes del tratamiento, él valor mayor es de 96% antes y durante el tratamiento, solo un niño presento un elevación de los valores normales del 97%.



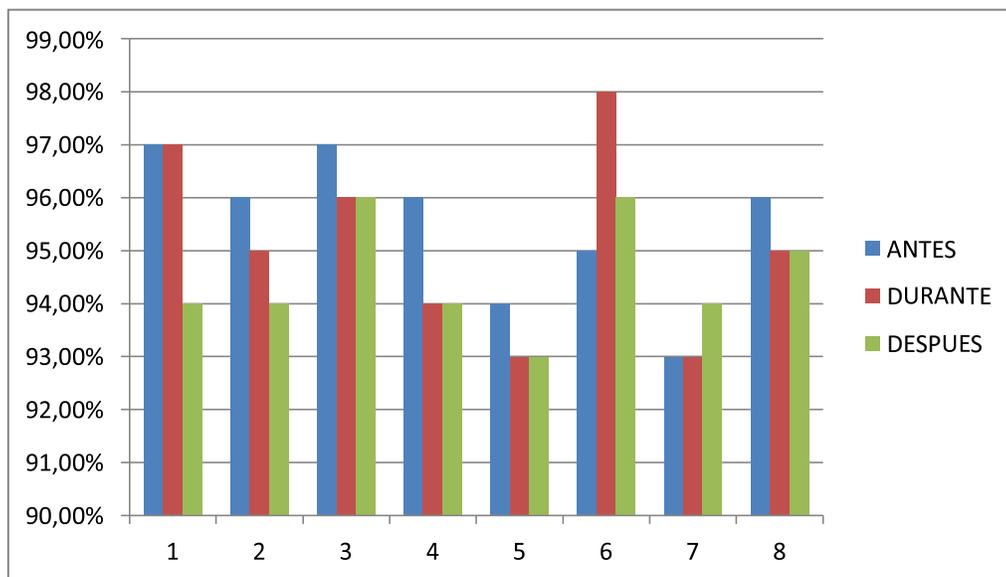
**Figura 13.** Sellante (Pacientes Femeninas)

En el género femenino 6 de 18 niñas presentan un SpO2 elevado siendo 97% el valor mayor antes del tratamiento.

- En comparación con las 2 figuras anteriores se puede observar que existe mayor nivel de ansiedad en el género femenino que en masculino, ya que se presenta mayor número de niñas con un aumento de SpO2 antes del tratamiento.

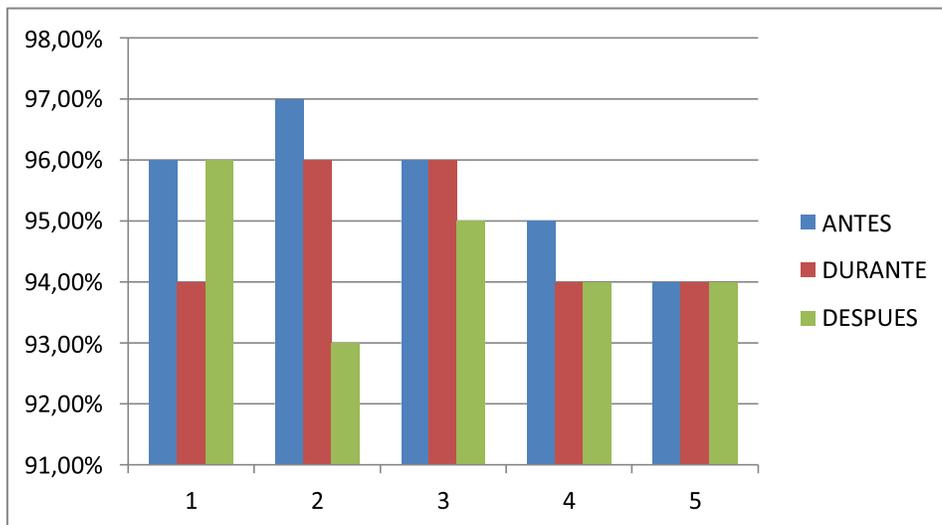
### 5.1.5. Exodoncias

- Tratamiento de exodoncias: se evaluaron; 5 pacientes del género femenino y 8 del género masculino



**Figura 14.** Exodoncias (Pacientes Masculinos)

Más de la mitad de los niños presentaron valores de SpO2 aumentado, antes del tratamiento de exodoncia, el valor mayor es de 97%, y durante el tratamiento es de 98%.



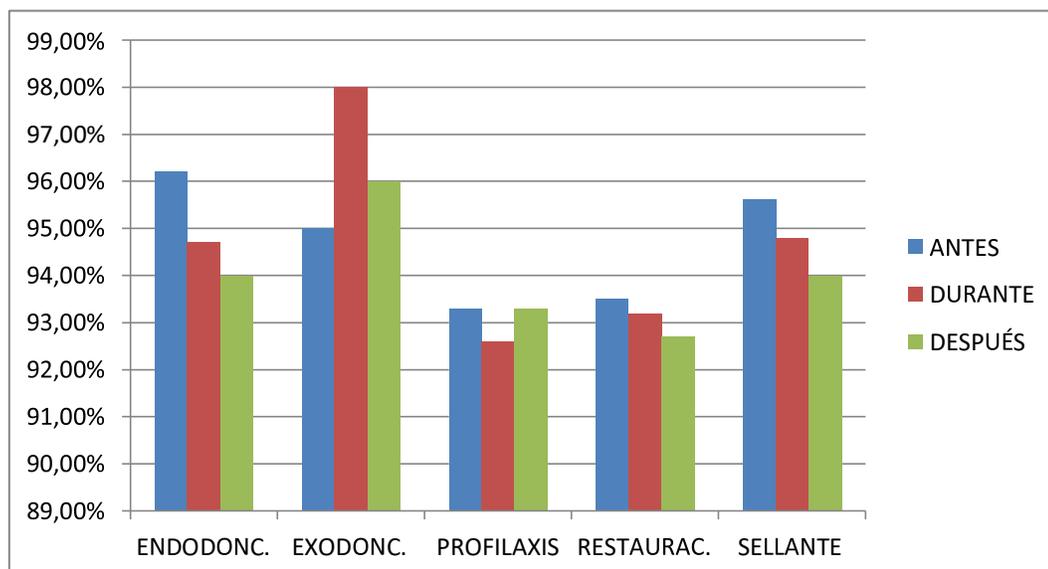
**Figura 15.** Exodoncias (Pacientes Femeninas)

Se puede observar que la mayoría de niñas presentan un aumento del valor normal de SpO<sub>2</sub> antes del tratamiento siendo éste del de 97% y durante del 96%.

- De acuerdo a ambas figuras la ansiedad se presenta por igual en ambos géneros ya que más de la mitad del género masculino y femenino tiene un aumento de SpO<sub>2</sub> antes de realizar la extracción dental.

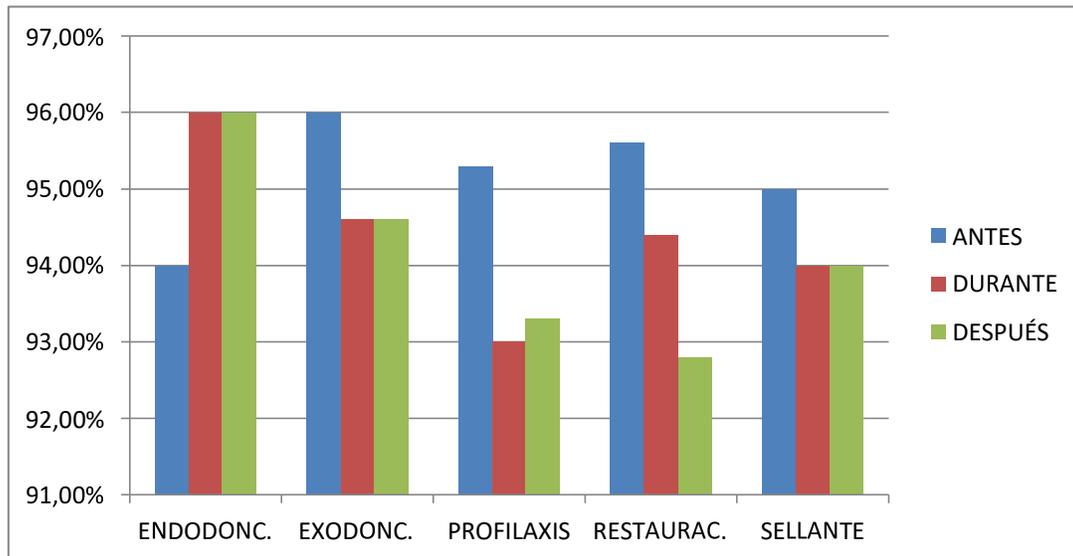
## 5.2. Comparación de saturación de oxígeno en sangre de niños y niñas de 5 a 12 años de edad

### Primer grupo: 5-6-7 años



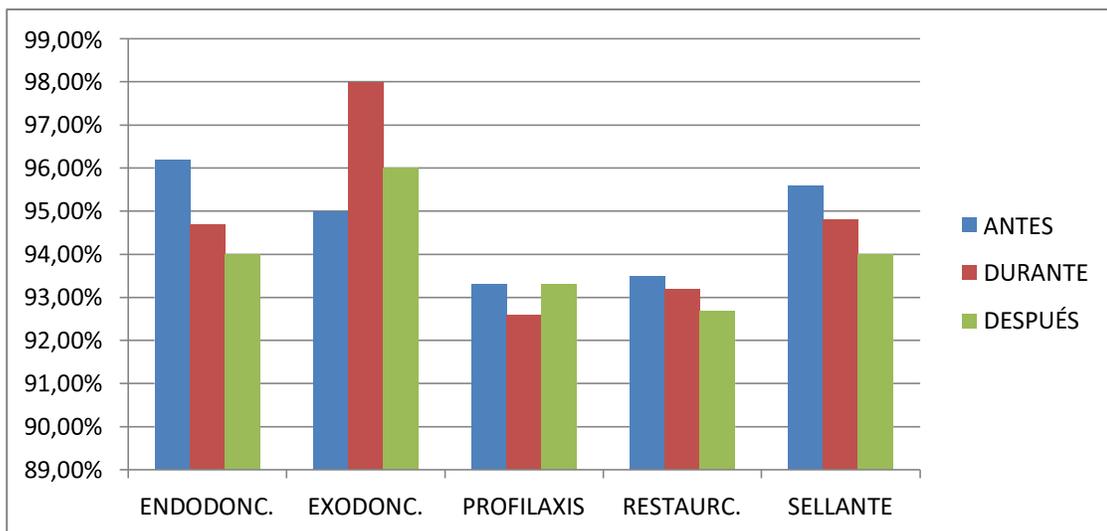
**Figura 16.** Grupo de 5 años de edad

Corresponde al grupo de 5 años, en cada tratamiento hay niños que presentan un % de SpO<sub>2</sub> alto, pero este se presenta más antes del procedimiento, es decir, que los niños tienen mayor ansiedad antes de los diferentes tratamientos y se comprobó que se presenta más niños con altos niveles de SpO<sub>2</sub> ante de las extracciones dentales más que en cualquier otro tratamiento.



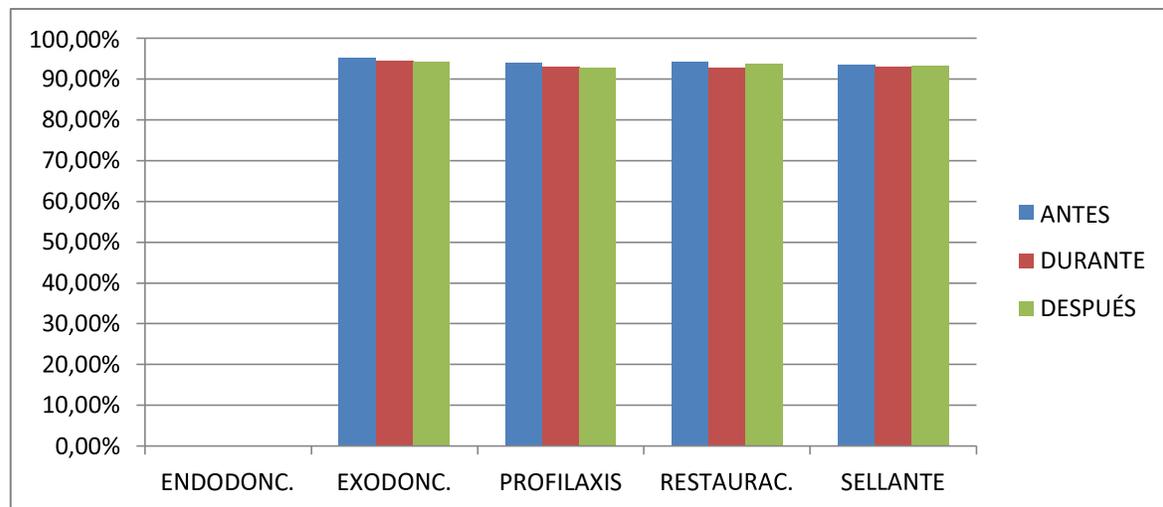
**Figura 17.** Grupo de 6 años de edad

Corresponde al grupo de 6 años de edad, en este grafico nos demuestra un aumento de la SpO2 antes de los tratamientos de exodoncia y la mayoría de pacientes de este grupo mantienen una SpO2 inalterado. Durante el tratamiento de endodoncia se presenta una elevación de los valores normales debido al dolor que presenta el paciente.

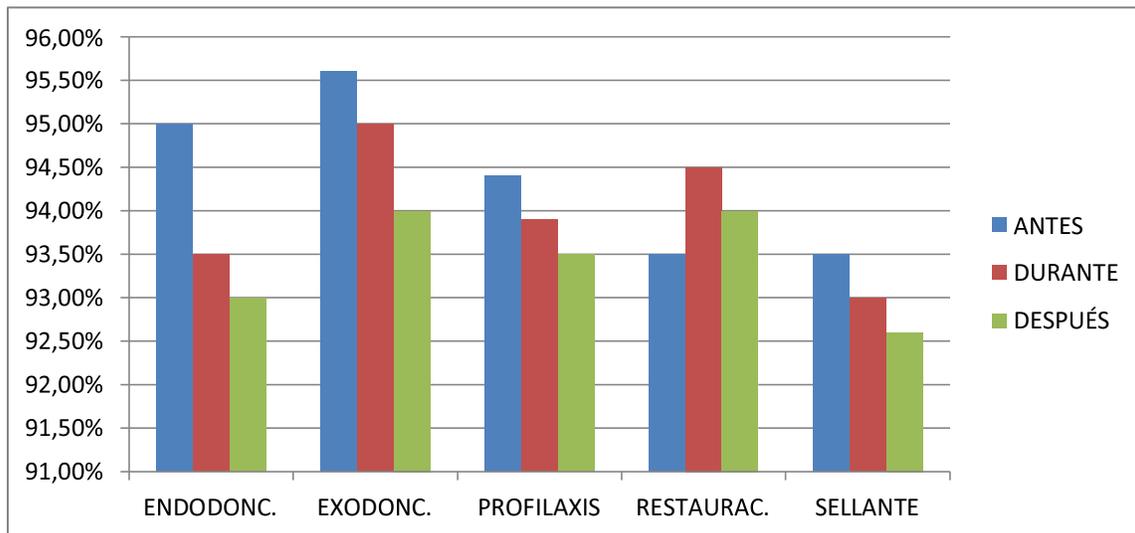


**Figura 18.** Grupo de 7 años de edad

Pacientes del grupo de 7 años de edad, indica que antes del tratamiento de endodoncia de existe un aumento de la SpO<sub>2</sub>; durante y después se observar un aumento en el tratamiento de exodoncia. La mayoría de chicos mantienen un nivel de SpO<sub>2</sub> inalterado.

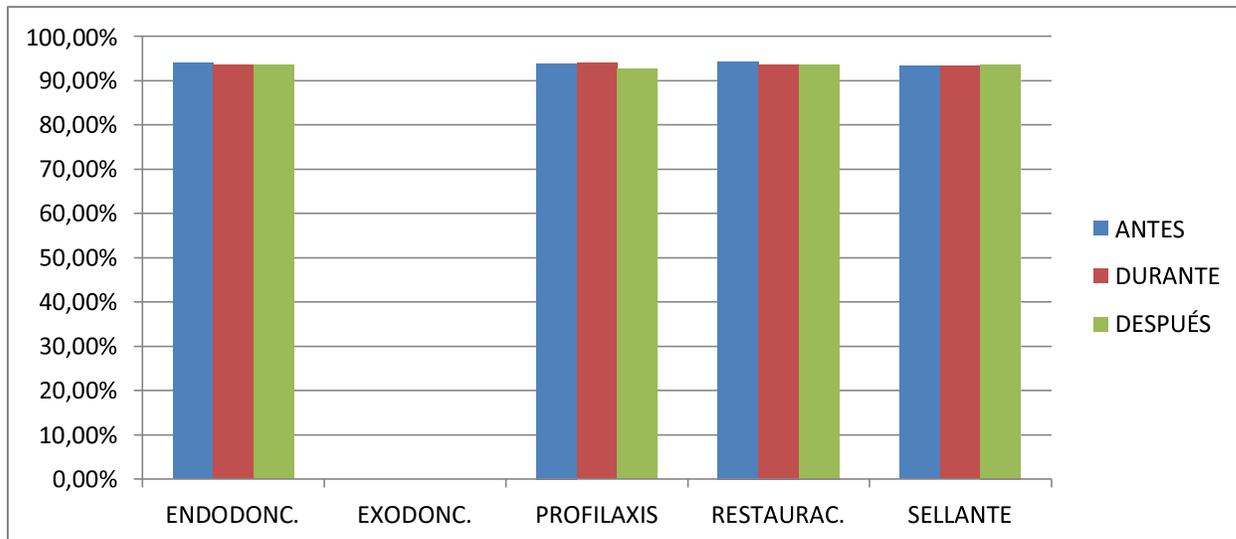
**Segundo grupo: 8 y 9 años de edad****Figura 19.** Grupo de 8 años de edad

En este grafico que corresponde a los pacientes que pertenecen a la edad de 8 años, podemos apreciar que ningún niños de esta edad se realizó el procedimiento de endodoncia sin embargo existe un aumento de SpO2 del 96% antes del tratamiento de exodoncia y restauraciones. La mayoría de los pacientes en este grupo mantienen niveles por debajo del 95%.

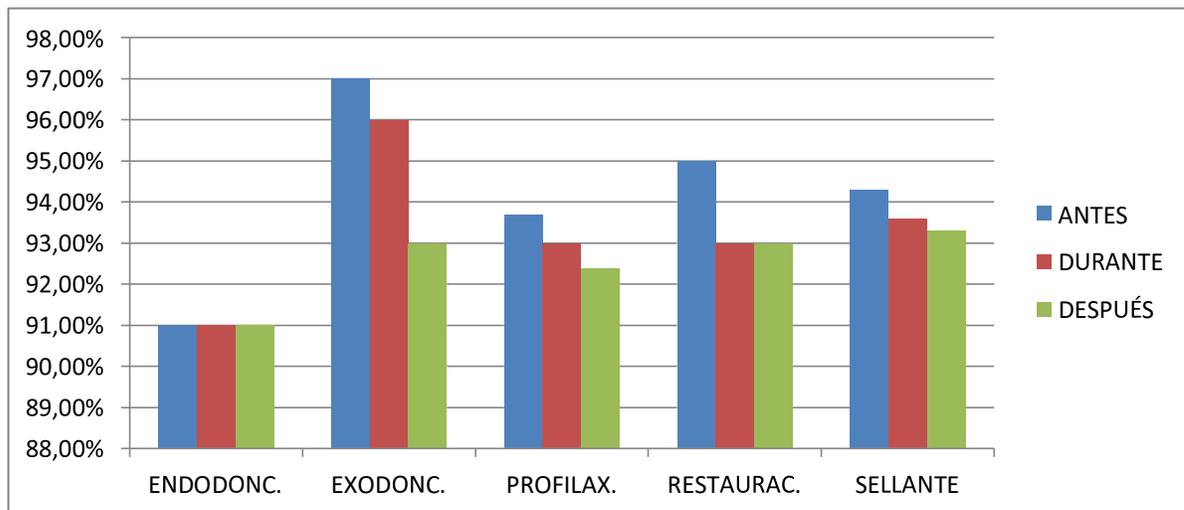


**Figura 20.** Grupo de 9 años de edad

Este grafico representa pacientes de 9 años de edad. Podemos apreciar que en este grupo hay niños que presentan un aumento de los niveles normales de SpO<sub>2</sub>, existe niños que tienen un nivel alto de 96% antes del tratamiento de exodoncias pero son escasos; la mayoría de chicos mantienen niveles de SaO<sub>2</sub> por debajo del 95%.

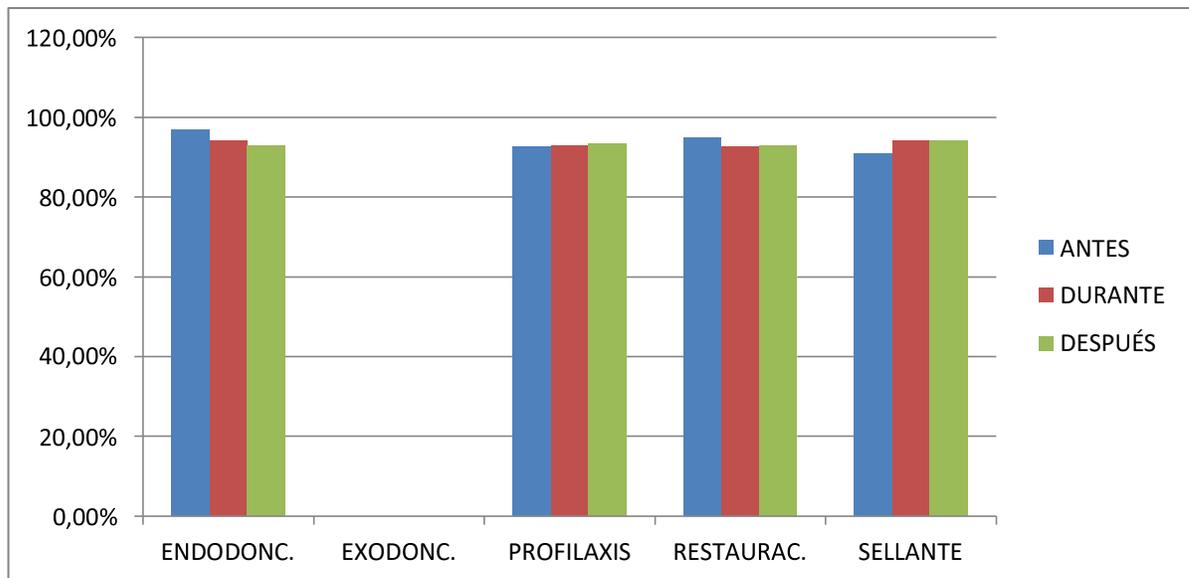
**Tercer grupo: 10-11-12 años de edad****Figura 21.** Grupo de 10 años de edad

Este grafico representa al grupo de pacientes que tienen 10 años de edad, en este grupo se observa un aumento de SpO2 en niños antes del tratamiento de profilaxis más que en cualquier otro tratamiento que se realizaron.



**Figura 22.** Grupo de 11 años de edad

Este gráfico representa los pacientes que tienen 11 años de edad con un aumento de SpO<sub>2</sub> antes de la profilaxis y también se encuentran valores aumentados antes y durante la exodoncias.



**Figura 23.** Grupo de 12 años de edad

Este grafico pertenece al grupo de 12 años de edad se observa que ningún paciente de esta edad se realizó el tratamiento de extracción dental. En los pocos pacientes que se hicieron los tratamientos existe un aumento de SpO<sub>2</sub> antes de la profilaxis y de la endodoncias.

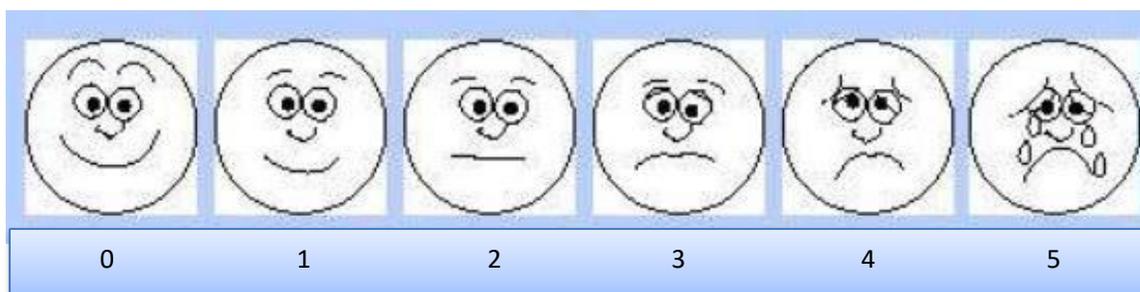
- Se dividió en grupos, según la edad de los pacientes: primer grupo; 5-6-7 años con 58 pacientes, segundo grupo: 8-9 años con 57 pacientes, y el tercer grupo; 10-11-12 con 35 pacientes.
- Se analizó que en el primer grupo existe un aumento de SpO<sub>2</sub> en 32 de 58 pacientes y el momento en que esto ocurrió fue antes de los procedimientos, además, es mayor en los tratamientos de: exodoncias, endodoncia y profilaxis.
- El Segundo grupo se comprobó que 20 de los 57 pacientes

examinados presentaron un aumento del % de SpO<sub>2</sub> de igual manera antes de los tratamientos de exodoncias y profilaxis.

- Tercer grupo que corresponde a las edades de 10 a 12 años, 11 de 35 pacientes de este grupo tuvieron un % mayor al nivel normal de SpO<sub>2</sub>, el momento en que éste aumento fue antes de los tratamientos de profilaxis.
- Comparando los resultados de los tres grupos podemos constatar que el primer grupo que corresponde al grupo más joven tiene una mayor tendencia a tener ansiedad ya que los niveles de SpO<sub>2</sub> aumentan antes y en la mayoría de tratamientos dentales; mientras que el segundo y el tercer grupo son pocos los pacientes que la presentan. Lo que nos indica que a mayor edad la ansiedad disminuye y se manifiesta en menos tratamientos.

**Tabla 3:** Escala de Venham

En la siguiente tabla constan los 150 pacientes de 5 a 12 años de edad, de ambos géneros que participaron en el estudio.



0	1	2	3	4	5	%SpO2
1						93-94-91
2						93-95-93
3						94-93-93
		4				96-94-95
5			x			95-92-97
6						93-93-94
7						93-94-93
8						95-93-93
9						95-92-93
10						94-93-93

		11				96-94-93
12						94-93-92
13						93-94-94
14						95-93-93
15						93-92-93
			16			97-93-95
17						94-93-93
18						93-92-93
19						92-93-92
20						92-92-92
21	x					94-96-96
	22					96-95-94
23				x		94-98-94
			24			97-96-92
	25					96-93-93
26						93-91-93
27						93-93-94
28						92-93-91
29						94-94-93
30						93-93-92

31						94-93-93
32						95-93-93
33						92-92-93
			34			97-95-92
35						92-91-93
36						94-93-94
	37					96-92-92
	38					96-93-93
	39					96-94-93
40						94-93-92
41						93-93-93
		42				96-93-93
	43					96-93-93
44						92-93-94
45						94-93-93
46						94-93-93
47						94-93-93
	48					96-94-93
49						92-94-94
			50			97-94-93
51						93-93-93
52						93-94-94

			53			97-94-94
54						95-93-93
55						92-93-93
56						95-95-95
				57		97-97-94
58						94-95-94
59						95-95-93
	60					96-95-93
61						94-94-93
62						93-93-93
	63					96-94-94
		64				96-93-93
	65					96-94-91
66						94-93-93
	67					96-94-96
68				x		93-98-95
69						92-92-92
	70					96-93-93
71						93-93-93
72						95-94-94
		73				96-93-93

74						94-95-94
		75				97-95-95
76						95-94-94
77						93-93-93
78						93-95-93
			79			97-96-93
	80					96-94-93
81						95-94-94
82						93-95-93
83						95-92-92
	84					96-93-93
85						93-93-93
	86					96-95-93
87						93-93-93
88						94-95-94
89						94-93-93
90						91-91-91
91						95-94-94
		92				96-97-94
93						95-94-94
	94					96-95-95
95						95-93-93

	96					96-95-94
		97				97-96-96
	98				x	96-98-98
99						95-94-94
	100					96-94-94
101						95-94-94
		102				96-96-95
					103	98-95-95
104	x					96-94-94
105						94-93-93
106						91-94-94
	107					96-93-93
108						95-94-94
109						91-91-91
110						95-95-95
111						95-93-93
	112					96-93-93
113						94-93-93
114						91-92-92
		115				96-95-95
116						95-94-94
117						91-93-93

118						92-92-92
119						94-93-93
120						92-92-93
121						95-91-92
	122					96-93-93
123						91-91-91
124						95-93-93
		125				96-94-94
126			x			91-97-95
			127			97-95-93
128	x					95-96-93
129						91-93-93
	130	x				96-97-93
	131					96-94-94
132						95-93-93
133						91-91-91
134					x	95-98-96
135						94-94-94
136						94-94-94
137						94-93-93
138						92-92-92
139						93-93-94

140			x			93-97-92
141						94-95-95
142						94-92-94
143						93-95-94
144						93-92-92
					145	98-96-93
	146					96-95-95
			147			97-96-94
148						93-92-92
149						91-91-91
		150				96-94-94

Mediante esta tabla se pudo observar que el estado de ansiedad según la escala de Venham que corresponde de una puntuación de 0-5, se va a ver reflejado en la saturación de oxígeno en sangre, ya que cuando existe valores que oscilan sobre el 95% de SpO<sub>2</sub>, se va a notar en la expresión facial y actitud de los pacientes pediátricos. Mediante la tabla podemos observar que la mayoría de pacientes que tienen porcentajes de SpO<sub>2</sub> mayores de lo normal manifiestan una puntuación de 1 a 3 mientras que pocos niños demostraron un nivel mayor de ansiedad de 4 y 5.

Valores totales de la tabla de Venham:

- 0: 101 de los 150 pacientes presentaron una puntuación de 0 en la escala de Venham, todos estos pacientes tenían valores normales de SpO<sub>2</sub>.

- 1: 29 de los 150 pacientes presentaron una puntuación de 1 en la escala, indicaron un SpO<sub>2</sub> del 96-97%.
- 2: 12 de los 150 pacientes presentaron una puntuación de 2, presentando un SpO<sub>2</sub> de 96-97%.
- 3: 7 de los 150 pacientes presentaron una puntuación de 3, mostraron una SpO<sub>2</sub> de 97%.
- 4: 3 de los 150 pacientes presentaron una puntuación de 4, manifestando un SpO<sub>2</sub> de 97- 98%.
- 5: 4 de los 150 pacientes presentaron una puntuación de 5, éstos pacientes tenían el porcentaje más alto de SpO<sub>2</sub> de siendo ésta del 98%.

## CAPÍTULO VI

### 6. DISCUSIÓN

Esta investigación se realizó con el motivo de analizar los niveles de Saturación de Oxígeno en sangre en distintos tratamientos y analizar si éste aumenta o se mantiene inalterado. La saturación de oxígeno mediante el uso de la oximetría de pulso (SpO<sub>2</sub>) en la actualidad es un método clínico, proporcionando un medio conveniente y libre de dolor para evaluar la saturación arterial de oxígeno. (Collins, J.-A et al, 2015 pg.4).

Existen estudios en donde los resultados de SpO<sub>2</sub> son insignificantes; como en el estudio de Sayed A., et al. Analizó en el 2016 a 90 niños que necesitaban tratamiento restaurativo de 7 a 9 años de edad, estos pacientes eran divididos en dos grupos al azar. En este estudio se utilizó el DOM (MICROSCOPIO PARA OPERACIONES DENTALES), este instrumento fue utilizado además de ver con precisión la zona operatoria, también fue útil para que los niños puedan observar el procedimiento y ver si la ansiedad en los pacientes disminuye, para esto se utilizó el pulsoxímetro y la escala de ansiedad de Venham, en el primer grupo se utilizó el DOM durante el tratamiento, en el segundo grupo realizaron el tratamiento sin el DOM. Los resultados de este estudio fueron que el primero grupo que uso el DOM sirvió para la disminución de la ansiedad. El segundo grupo en el que no se utilizó el DOM, el pulso aumento cuando se presentaba ansiedad mientras que la SpO<sub>2</sub> se mantuvo inalterado. En comparación con este artículo,

en ésta investigación se demostró que sí hubo un aumento del SpO2 y se pudo correlacionar la ansiedad con el incremento de éste.

Sin embargo, existen estudios semejantes a esta investigación que si demuestra un cambio en los valores de SpO2; como el estudio realizado por Annamary, K, et al. Que evaluó en el 2016 la ansiedad ante la consulta dental en niños de 6 a 12 años de edad, en donde se dividió en dos grupos de acuerdo a la edad: grupo 1 de 6-9 años y grupo 2: 10-12 años, se analizó la ansiedad en cada paciente con una escala modificada. En los resultados se demostró que los niños menores, es decir el grupo 1, presento más ansiedad que los niños mayores grupo 2. Este estudio se puede identificar con la presente investigación ya que los niños del grupo 1 que corresponde a los pacientes de 5 a 7 años presentaron mayor ansiedad, manifestándose en la mayoría de tratamientos odontológicos en comparación con los niños de mayor edad.

Adicionalmente en otro estudio, Tiwari, N. et al. (2015, pp.1-7), evaluó el tratamiento odontológico en niños de acuerdo a la escala de ansiedad, tomando en cuenta la frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno en sangre obtenido del pulsoxímetro, esto se analizó antes y durante el tratamiento de pulpectomía. La saturación de oxígeno con MFAS (escala de expresiones faciales según la ansiedad) mostró un cambio significativo entre "ninguna ansiedad" y "cierta ansiedad", es decir, antes del tratamiento, mientras que durante el tratamiento no hubo diferencia de la saturación de oxígeno. De acuerdo con este artículo ésta investigación obtuvo la misma respuesta ya que se evaluó la SpO2 antes, durante y después de los tratamientos odontológicos y el momento en que existió un cambio significativo fue antes del tratamiento.

El manejo para los pacientes infantiles en los diferentes procedimientos dentales es desafiante, los problemas conductuales se observan con frecuencia en niños menores debido al razonamiento inmaduro y habilidades restringidas causando ansiedad. (Sadana, G et al. 2016).

La prueba de imagen de Venham, que se utilizó en el estudio, es la medida más fiable para registrar el comportamiento del niño, el oxímetro es uno de los métodos más aceptables para la medición de los cambios físicos y psicológicos. (Singh, D et al.2014), se determinó que la mayoría de niños que presentaron un porcentaje de SpO2 menor del 95% tienen una puntuación de 0, mientras que, los resultados de SpO2 mayor de lo normal determinó una puntuación del 3 al 5 de acuerdo a la Escala de Venham, gracias a ésta escala que cuenta con una puntuación de 0 a 5 (5 siendo estado de ansiedad muy grave) se pudo observar la respuesta física de los pacientes ante los tratamientos, y vincular los resultados con el porcentaje de saturación de oxígeno.

## 6.1. Conclusiones

- En el presente estudio se concluyó que la saturación de oxígeno en sangre sí aumenta en los niños de 5 a 12 años de edad y es notable antes de los procedimientos dentales.
- Se constató que la ansiedad se ve reflejado en la SpO<sub>2</sub>, ya que aquellos niños que presentaban niveles de SpO<sub>2</sub> mayor de lo normal tenían un puntaje de 2 a 5 según en la escala facial de Venham y en el tratamiento en donde se presentaba más ansiedad junto con el incremento de SpO<sub>2</sub>, es en el tratamiento de profilaxis, esto se debe a que la profilaxis se la realiza en la primera cita.
- Durante y después del tratamiento existió un aumento de SpO<sub>2</sub>, ésta se relacionó al dolor que presentaba los pacientes.
- Además se demostró que los elevados valores de SpO<sub>2</sub> se manifestaron más en los niños de menor edad en comparación con edades mayores.

## 6.2. Recomendaciones

La saturación de oxígeno es el porcentaje de sangre que dispone el sistema circulatorio y es importante para el funcionamiento adecuado del ser humano. Determinar la saturación de oxígeno nos ayuda en nuestra vida profesional a reconocer las condiciones fisiológicas en las que se encuentra nuestro paciente, ya que los valores de SpO<sub>2</sub> por debajo de lo normal refiere a una hipoxia y valores aumentados está asociado a la hiperventilación, desencadenado por el estado de ansiedad o angustia ante ciertas situaciones.

A través de este estudio se determinó que uno de los tratamientos en que los niños presentaban mayor ansiedad, es en la profilaxis, ya que en este procedimiento dental existió un mayor porcentaje de pacientes con SpO<sub>2</sub> elevado. Por tal motivo se recomienda realizar el acondicionamiento adecuado para lograr obtener una relación confiable entre paciente-odontólogo.

La ansiedad dental es un problema común en todo el mundo y afecta a persona de distintas edades. La hiperventilación se presenta en situaciones severas de ansiedad o estrés. El tratamiento En aquellos casos en que el paciente tenga un episodio de hiperventilación, es necesario: permanecer calmado, hacer que el paciente respire en una funda de papel o que respire a través de las fosas nasales. El objetivo durante un episodio de hiperventilación es incrementar los niveles de dióxido de carbono en el cuerpo y trabajar para bajar y controlar el ritmo respiratorio. (Lerant, A et al. 2015)

Con el implemento del oxímetro en el consultorio dental, se puede conocer el porcentaje de SpO<sub>2</sub> elevado y al mismo tiempo determinar si el paciente presenta ansiedad.

Esta investigación dio a conocer lo importante que es medir la SpO<sub>2</sub> en el consultorio odontológico, por este método podemos observar la condición en que se encuentra nuestro paciente y evitar emergencias médicas en caso de una hiperventilación.

**Tabla 4:** Cronograma

	Mes			
	1	2	3	4
Inscripción del tema (inicio de TIT)			x	
Planificación (revisión de texto con tutor)			x	
Prueba Piloto		x		
Recolección definitiva de la muestra				x
Análisis de resultados			x	
Redacción de la discusión			x	
Redacción del texto final			x	
Presentación del borrador a los correctores		x		
Entrega del empastado				x
Segunda entrega a los profesores correctores			x	

**Tabla 5:** Presupuesto

<b>RUBROS</b>	<b>VALOR</b>
Equipos (oxímetro )	\$ 200
Materiales y Suministros	\$ 30
Viajes Técnicos	\$ 10
Subcontratos y servicios (manejo estadístico)	\$ 100
Recursos Bibliográficos y Software	\$ 10
Entrega final de la tesis (borradores y empastado)	\$ 40
Transferencia de resultados (publicaciones o eventos)	\$ 20
<b>Total</b>	<b>\$ 410</b>

## REFERENCIAS

- Annamary, K., Prathima, G. S., Sajeev, R., Kayalvizhi, G., Ramesh, V., & Ezhumalai, G. (2016). Colour Preference to Emotions in Relation to the Anxiety Level among School Children in Puducherry – A Cross-Sectional Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 10(7), ZC26– ZC30. <http://doi.org/10.7860/JCDR/2016/18506.8128>
- Appukuttan DP (2016) Strategies to manage patients with dental anxiety and dental phobia: literature review. *Clin Cosmet Investig Dent*. 8:35-50. DOI:10.2147/CCIDE.S63626
- Asokan A, Kambalimath HV, Patil RU, Maran S, Bharath K P. (2016) A survey of the dentist attire and gender preferences in dentally anxious children. *World J Clin Pediatr*. 5(1): 102–111. doi: 10.5409/wjcp.v5.i1.102
- Burn SL, Chilton PJ, Gawande AA, Lilford RJ.(2014) Peri-operative pulse oximetry in low-income countries: a cost-effectiveness analysis. *Bull World Health Organ*. 92(12):858-67. doi: 10.2471/BLT.14.137315.
- Chan ED, Chan MM, Chan MM. (2013) Pulse oximetry: understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations. *Respiratory Medicine* 107(6):789-99. doi: 10.1016/j.rmed.2013.02.004.
- Chikkala, J., Chandrabhatla, S. K., & Vanga, N. R. V. (2015). Variation in levels of anxiety to dental treatment among nonorphan and orphan children living under different systems. *Journal of Natural Science, Biology, and Medicine*, 6(Suppl 1), S13–S16. <http://doi.org/10.4103/0976-9668.166053>

- Collins, J.-A., Rudenski, A., Gibson, J., Howard, L., & O'Driscoll, R. (2015). Relating oxygen partial pressure, saturation and content: the haemoglobin– oxygen dissociation curve. *Breathe*, 11(3), 194–201. <http://doi.org/10.1183/20734735.0014>
- Dutra, R. M. F., Neves, I. L. I., Neves, R. S., Atik, E., & de Paula Santos, U. (2014). Peripheral oxygen saturation, heart rate, and blood pressure during dental treatment of children with cyanotic congenital heart disease. *Clinics*, 69(5), 314–318. [http://doi.org/10.6061/clinics/2014\(05\)03](http://doi.org/10.6061/clinics/2014(05)03)
- Erfanparast, L., Vafaei, A., Sohrabi, A., Ranjkesh, B., Bahadori, Z., Pourkazemi, M., Shirazi, S. (2015). Impact of Self-concept on Preschoolers' Dental Anxiety and Behavior. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 9(3), 188–192. DOI: 10.15171/joddd.2015.034
- Gochicoa-Rangel L, Pérez-Padilla JR, Rodríguez-Moreno L, Montero- Matamoros A, Ojeda-Luna N, Martínez-Carbajal G, Hernández-Raygoza R, Ruiz-Pedraza D, Fernández-Plata MR, Torre-Bouscoulet L. (2015) Altitude Above Sea Level and Body Mass Index as Determinants of Oxygen Saturation in Children: The SON@ Study. *Rev Invest Clin.* ;67(6):366-71  
Recuperado de : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26950741>
- Guyton y Hall (2011) *Tratado de fisiología médica*, decima segunda edición. S.A. ELSEVIER ESPAÑA
- Hendaus, M. A., Jomha, F. A., & Alhammadi, A. H. (2015). Pulse oximetry in bronchiolitis: is it needed? *Therapeutics and Clinical Risk Management*, 11, 1573– 1578. <http://doi.org/10.2147/TCRM.S93176>

- Hill, C. M., Baya, A., Gavlak, J., Carroll, A., Heathcote, K., Dimitriou, D., Hogan, A. M. (2016). Adaptation to Life in the High Andes: Nocturnal Oxyhemoglobin Saturation in Early Development. *Sleep*, 39(5), 1001–1008. <http://doi.org/10.5665/sleep.5740>
- Jubran, A. (2015). Pulse oximetry. *Critical Care*, 19(1), 272. <http://doi.org/10.1186/s13054-015-0984-8>.
- Lerant, A. A., Hester, R. L., Coleman, T. G., Phillips, W. J., Orledge, J. D., & Murray, W. B. (2015). Preventing and Treating Hypoxia: Using a Physiology Simulator to Demonstrate the Value of Pre-Oxygenation and the Futility of Hyperventilation. *International Journal of Medical Sciences*, 12(8), 625–632. <http://doi.org/10.7150/ijms.12077>
- M. M. (2014). Comparative evaluation of oxygen saturation during periodontal surgery with or without oral conscious sedation in anxious patients. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 18(6), 718–722. DOI: 10.4103/0972-124X.147406
- Mueller, W. A., Drummond, J. N., Pribisco, T. A., & Kaplan, R. F. (1985). Pulse Oximetry Monitoring of Sedated Pediatric Dental Patients. *Anesthesia Progress*, 32(6), 237–240. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2175424/>
- Nara, A., Chour, R., Narasimman, J., Latti, P., & Srinidhi, P. B. (2015). Effect of Rubber Dam on Arterial Oxygen Saturation in Children. *Journal of International Oral Health: JIOH*, 7(6), 54–56. Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4479774/>

Organización mundial de la salud (2010) Manual de oximetría de pulso. Recuperado de:<http://www.lifebox.org/wp-content/uploads/WHO-Pulse-Oximetry-Training-Manual-Final-Spanish.pdf>

Pani, S. C., AlAnazi, G. S., AlBaragash, A., & AlMosaihel, M. (2016). Objective assessment of the influence of the parental presence on the fear and behavior of anxious children during their first restorative dental visit. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 6(Suppl 2), S148–S152. <http://doi.org/10.4103/2231-0762.189750>

Perkins, G. D., McAuley, D. F., Giles, S., Routledge, H., & Gao, F. (2003). Do changes in pulse oximeter oxygen saturation predict equivalent changes in arterial oxygen saturation? *Critical Care*, 7(4), R67–R71. doi: 10.1186/cc2339

Pupim D, Filho LI, Takeshita WM, Iwaki LV. (2013) Evaluation of accuracy of portable fingertip pulse oximeter, as compared to that of a hospital oximeter with digital sensor. *Indian J Dent Res*; 24:542-6 DOI: 10.4103/0970-9290.123362

Rayen R, Muthu M S, Rao CR, Sivakumar N. (2006) Evaluation of physiological and behavioral measures in relation to dental anxiety during sequential dental visits in children. *Indian J Dent Res*; 17:27-34 DOI: 10.4103/0970-9290.29895

Ritwik, P., Cao, L. T., Curran, R., & Musselman, R. J. (2013). Post-sedation Events in Children Sedated for Dental Care. *Anesthesia Progress*, 60(2), 54–59. <http://doi.org/10.2344/0003-3006-60.2.54>

- S. (2015). Evaluation of treatment related fear using a newly developed fear scale for children: "Fear assessment picture scale" and its association with physiological response. *Contemporary Clinical Dentistry*, 6(3), 327–331. <http://doi.org/10.4103/0976-237X.161871>
- Sadana, G., Grover, R., Mehra, M., Gupta, S., Kaur, J., & Sadana, S. (2016). A novel Chotta Bheem–Chutki scale for dental anxiety determination in children. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 6(3), 200–205. <http://doi.org/10.4103/2231-0762.183108>
- Sanadhya S, Jalihal S, Nagarajappa R, Ramesh G, Tak M. (2013) Hemodynamic, ventilator, and ECG changes in pediatric patients undergoing extraction. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*; 31(1):10-6. doi: 10.4103/0970-4388.112393.
- Sayed A, Ranna V, Padawe D, Takate V. (2016) Effect of the video output of the dental operating microscope on anxiety levels in a pediatric population during restorative procedures. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2016 Jan-Mar; 34(1):60-4. doi: 10.4103/0970-4388.175516.
- Shivananda, H., Raghava, K. V., Sudhakar, S. K., Thomas, B., & Dayakar, Singh, D., Samadi, F., Jaiswal, J., & Tripathi, A. M. (2014). Stress Reduction through Audio Distraction in Anxious Pediatric Dental Patients: An Adjunctive Clinical Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 7(3), 149–152. <http://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1254>
- Tiwari, N., Tiwari, S., Thakur, R., Agrawal, N., Shashikiran, N. D., & Singla, Verhovsek M, Henderson MP, Cox G, Luo HY, Steinberg MH, Chui DH. (2010)

Unexpectedly low pulse oximetry measurements associated with variant hemoglobins: a systematic review. *American journal of hematology* 85(11):882-5. doi: 10.1002/ajh.21810.

Vollmer, L. L., Strawn, J. R., & Sah, R. (2015). Acid–base dysregulation and chemosensory mechanisms in panic disorder: a translational update. *Translational Psychiatry*, 5(5), e572. doi: 10.1038/tp.2015.67

Walley KR (2011) Use of central venous oxygen saturation to guide therapy. *Am J Respir Crit Care Med* 184(5):514-20. doi: 10.1164/rccm.201010-1584CI.

**ANEXOS**

**Anexo 1: Solicitud para el ingreso a clinica**

Quito, 23 de septiembre de  
2016

Señor Doctor

Eduardo Flores

**Decano de la Facultad de Odontología**

**Universidad de las Américas**

Presente

De mi consideración:

Yo, Joyce Murillo Elizalde, con número de matrícula 600681, estudiante de la Facultad de Odontología, solicito a usted de la manera más respetuosa se me permita el ingreso a las instalaciones de la Clínica Odontológica de la Universidad de las Américas, para proceder con la recolección de las muestras e información que sea necesaria para el cabal cumplimiento de mi ensayo académico titulado **“Comparación del nivel de saturación de oxígeno en sangre de niños de 5 a 12 años de edad, antes, durante y después del tratamiento odontológico”**.

Por su atención y su respuesta favorable a mi solicitud, anticipo mis agradecimientos.

Atentamente,

Joyce Murillo Elizalde

**Anexo 2: Certificado de calibración del Oxímetro**

Quito, 28 de septiembre de 2016

**INFORME**

Equipo: Oxímetro  
Marca: ReliOn  
Modelo: C29  
Serie: 160831623253

Por medio de la presente se certifica que el equipo Oxímetro, de marca ReliOn se encuentra en perfectas condiciones. Los indicadores de rango de medición está en menos de 0.1% de tolerancia. De esta manera se indica que está dentro de las condiciones normales y estándar de trabajo.

Atentamente,

  
Ing. Matute  
SISTEMAS ELECTRONICOS  
Ing. Juan Matute  
Gerente

---

Matriz: Rafael de Soto N20-11 y 18 de Septiembre  
Teléfono: (593-2) 2900-102 cel. : 0984926386  
E-mail: [juanmat@yhoo.es](mailto:juanmat@yhoo.es)  
[www.ingmatute.com.ec](http://www.ingmatute.com.ec)

**Anexo 3: Consentimiento informado**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Responsables:** Dra. Mayra carrera                      Estudiante: Joyce Murillo  
**Institución:** Universidad de las Américas              Facultad de Odontología  
**Email:** mo.carrera@udlanet.ec                          jnmurillo@udlanet.ec

**Título del proyecto:** Comparación del nivel de saturación de oxígeno en sangre en niños de 5 a 12 años de edad antes, durante y después del tratamiento odontológico.

**Invitación a participar:**

Está usted invitado a participar como paciente voluntario en un ejercicio supervisado por un especialista y un estudiante, como parte de un curso en el que están inscritos.

**PROPÓSITO**

El objetivo es Comparar el nivel de saturación de oxígeno en sangre en niños de 5 a 12 de edad antes, durante y después de los diferentes tipos de tratamientos odontológicos

**PROCEDIMIENTOS**

Para participar como paciente voluntario en el curso, usted debe ser 5 – 12 años de edad y ser debidamente autorizado por su representante legal o padre de familia. Se realizara el siguiente procedimiento:

1) **Test de oxímetro**

\*se colocara el oxímetro en el dedo índice y se realizará éste procedimiento antes, durante y después del tratamiento odontológico.

- Este método sirve para analizar los signos vitales (saturación de oxígeno en sangre)

Iniciales del nombre del voluntario



#### RIESGOS

Usted debe entender que los riesgos que corre con su participación en este curso, son nulos. Usted debe entender que todos los procedimientos serán realizados por profesionales calificados y con experiencia, utilizando procedimientos universales de seguridad, aceptados para la práctica clínica odontológica.

#### BENEFICIOS Y COMPENSACIONES

Usted debe saber que su participación como paciente voluntario en la investigación, no le proporcionará ningún beneficio inmediato ni directo, no recibirá ninguna compensación monetaria por su participación. Sin embargo, tampoco incurrirá en ningún gasto.

#### CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE INFORMACIÓN

Usted debe entender que todos sus datos generales y médicos, serán resguardados por la Facultad de Odontología de la UDLA, en donde se mantendrán en estricta confidencialidad y nunca serán compartidos con terceros. Su información, se utilizará únicamente para realizar evaluaciones, usted no será jamás identificado por nombre. Los datos no serán utilizados para ningún otro propósito.

#### RENUNCIA

Usted debe saber que su participación en el curso es totalmente voluntaria y que puede decidir no participar si así lo desea, sin que ello represente perjuicio alguno para su atención odontológica presente o futura en la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas. También debe saber que los responsables del curso tienen la libertad de excluirlo como paciente voluntario del curso si es que lo consideran necesario.

#### DERECHOS

Usted tiene el derecho de hacer preguntas y de que sus preguntas le sean contestadas a su plena satisfacción. Puede hacer sus preguntas en este momento antes de firmar el presente documento o en cualquier momento en el futuro. Si desea mayores informes sobre su participación en el curso, puede contactar a cualquiera de los responsables, escribiendo a las direcciones de correo electrónico o llamando a los números telefónicos que se encuentran en la primera página de este documento.

#### ACUERDO

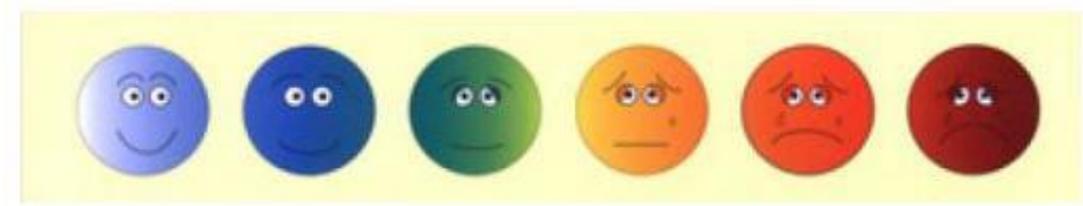
Al firmar en los espacios provistos a continuación, y poner sus iniciales en la parte inferior de las páginas anteriores, usted constata que ha leído y entendido la información proporcionada en este documento y que está de acuerdo en participar como paciente voluntario en el curso. Al terminar su participación, recibirá una copia firmada de este documento.

Nombre del Paciente

Firma del Representante Legal

Fecha

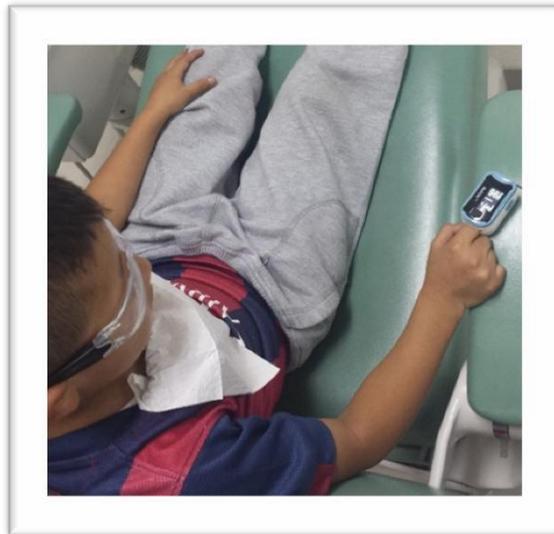


**Anexo 5: Escala de Venham**

(Tomado de Erfanparast, L et al pg.3  
tabla1).

**Anexo 6:** Fotografías de la recolección de muestra

- Utilización del oxímetro antes del tratamiento



- Utilización del oxímetro Durante el tratamiento



- Utilizacion del oximetro despues del oximetro

