

# COMPARACIÓN DE LOS NIVELES DE SATURACIÓN DE OXÍGENO ENTRE DOS DIFERENTES OXÍMETROS CON RELACIÓN AL LLANTO Y MOVIMIENTO EN PACIENTES ODONTOPEDIÁTRICOS ATENDIDOS BAJO SEDACIÓN CONSCIENTE

COMPARISON OF OXYGEN SATURATION LEVELS USING TWO OXIMETERS IN RELATION TO THE CRYING AND BODY MOVEMENT OF CHILDREN TREATED UNDER CONSCIOUS SEDATION

Lizeth Chávarri-Vargas<sup>1</sup>, Julio Gonzales-Mendoza<sup>2</sup>

## RESUMEN

**Objetivo:** Comparar los niveles de saturación de oxígeno medidos con dos diferentes oxímetros con relación al llanto y movimiento en pacientes odontopediátricos atendidos bajo sedación consciente. **Metodología:** Estudio observacional descriptivo, conformado por 15 pacientes (8 mujeres y 7 varones) entre 3 y 6 años de edad, que recibieron tratamientos dentales bajo sedación consciente por vía oral en una clínica odontológica universitaria. Se evaluó la saturación de oxígeno en cada paciente, se realizaron 8 mediciones cada 5 minutos con dos oxímetros diferentes con sensor interno (SI) y sensor externo (SE) al mismo tiempo, con 120 mediciones en total. La investigadora se capacitó en la lectura de la escala de Houghton y monitoreo clínico para asegurar una adecuada medición. Se utilizaron las pruebas de T Student para el análisis de las variables y el nivel de significancia fue ( $p < 0,05$ ). **Resultados:** Al evaluar el nivel de coincidencia entre ambos

oxímetros, se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) en los tiempos T2, T3, T4, T6, T7 y T8, pero esta diferencia de medidas llegó a estar entre un 2% y un 3%, principalmente. La magnitud de diferencia de no coincidencia entre los dos oxímetros fue del 51,7%. **Conclusión:** Se encontraron discrepancias significativas no asociadas al llanto y movimiento entre las lecturas de saturación de oxígeno de los oxímetros con sensor interno y sensor externo en los pacientes evaluados.

**Palabras clave:** oxímetros, saturación de oxígeno, sedación consciente, niños

## ABSTRACT

**Objective:** To compare oxygen saturation levels measured with two different oximeters in relation to crying and body movement in pediatric dental patients treated under conscious sedation. **Methodology:** This descriptive observational study, involving 15 patients

**Citar como:** Chávarri-Vargas LJ, Gonzales-Mendoza J. Comparación de los niveles de saturación de oxígeno entre dos diferentes oxímetros en relación al llanto y movimiento en pacientes odontopediátricos atendidos bajo sedación consciente. Rev Cient Odontol (Lima). 2018; 6 (1): pp. 39-50

<sup>1</sup> RESIDENTE DE ODONTOPEDIATRÍA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR. LIMA, PERÚ.

<sup>2</sup> DOCENTE PRINCIPAL CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA, UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL SUR. LIMA, PERÚ.

(8 females and 7 males) between 3 and 6 years of age, who underwent dental treatment under conscious oral sedation in a university dental clinic, assessed oxygen saturation in each patient. 8 measurements were made simultaneously every 5 minutes with two different oximeters, with an internal sensor (IS) and external sensor (ES), producing a total of 120 measurements. The researcher was trained in reading the Houtp scale and clinical monitoring, in order to ensure correct measurement. Student's t-tests were used to analyze the variables and the level of significance was  $p < 0.05$ . **Results:** When evaluating the level of coincidence between the two oximeters, a statistically significant difference was identified ( $p < 0.05$ ) in the T2, T3, T4, T6, T7 and T8 times, but this difference in measurements was mostly between 2% and 3%. The magnitude of difference of non-coincidence between the two oximeters was 51.7%. **Conclusion:** Significant discrepancies, not associated with crying and body movement, were found between the oxygen saturation readings of the internal sensor and external sensor oximeters in the patients evaluated.

**Keywords:** Oximeters, oxygen saturation, conscious sedation, children.

## INTRODUCCIÓN

La oximetría de pulso se utiliza en una gran variedad de situaciones que requieren monitoreo del estado de oxigenación, como en el caso de la sedación consciente. Se puede emplear de manera continua o intermitente y proporciona datos sobre la disminución de la saturación de oxihemoglobina antes de que se presenten signos clínicos de hipoxemia (1-4).

En el mercado se encuentran a la venta diversos tipos de oxímetros a diferentes

precios. En muchos casos, por un tema de costos, los odontopediatras optan por usar dispositivos más económicos (5-7) y pequeños, cuya respuesta frente a la técnica de sedación consciente, así como su confiabilidad frente al movimiento, aún no se ha estudiado.

En odontopediatría, la sedación consciente es una herramienta farmacológica para el manejo del paciente en los casos de niños no cooperadores. La sedación consciente es un estado de depresión leve del nivel de consciencia en el que el paciente tiene la capacidad de mantener su propia vía respiratoria, los reflejos protectores, y de responder a estímulos físicos e instrucciones verbales (8-11).

La oximetría de pulso es un método no invasivo que permite estimar la saturación de oxígeno de la hemoglobina arterial y también brinda información sobre la frecuencia cardíaca y la amplitud del pulso. El porcentaje de saturación de oxígeno, unido a la hemoglobina en la sangre arterial, se denomina  $SaO_2$  y cuando es medida por un oxímetro de pulso, este valor se denomina  $SpO_2$  consta de un transductor con dos piezas, un emisor de luz y un fotodetector en forma de pinza, que se suele colocar en el dedo para obtener información de la saturación de oxígeno y de la frecuencia cardíaca (1, 12-14).

La literatura reporta diferentes oscilaciones en las mediciones de la oximetría, sobre todo cuando el paciente se mueve, lo que muchas veces es interpretado como desaturaciones (15-17). En algunos casos, se emplean oxímetros muy pequeños y portátiles los cuales aún despiertan dudas sobre su exactitud para procedimientos prolongados.

El valor normal de la saturación de oxígeno es mayor al 95% para adultos sin patología pulmonar y mayor al 96% en niños. Todos los pacientes deberían

tener una saturación de oxígeno del 95% a más durante la anestesia o durante la recuperación de esta (18).

En el estudio de Wilson (7) se refiere que se debe utilizar el oxímetro de pulso en los procedimientos dentales, durante la sedación en los niños. Los resultados globales indicaron que del 87% al 90% de los episodios de desaturación se debieron a movimientos del paciente.

Trivedi et al. (19) compararon la precisión y los tiempos de respuesta de siete oxímetros de pulso populares durante la hipoxemia inducida, y determinaron que la mayoría de los modelos de oxímetros probados funcionaron bien cuando la saturación de oxígeno de la hemoglobina era alta, pero todos eran inexactos cuando los pacientes desaturaban (1).

Da Costa et al. (20) compararon la exactitud de dos oxímetros de pulso, un oxímetro de pulso estándar de alta calidad y un oxímetro de pulso barato de bolsillo, y determinaron que el oxímetro de bolsillo era menos preciso.

La investigación tuvo importancia teórica debido a que permitió evaluar dichos dispositivos frente a la respuesta del llanto y el movimiento, así como el diseño más adecuado para una medición confiable. Tuvo importancia clínica porque evaluó la utilidad y respuesta de dichos instrumentos entre los procedimientos clínicos de sedación consciente.

El propósito de la investigación fue determinar si hay diferencias en las mediciones de un oxímetro con sensor incorporado (SI) y otro con sensor externo (SE), utilizados en niños bajo sedación consciente por vía oral, atendidos en la Clínica Odontológica de la Universidad Científica del Sur, y compararlos con niveles de llanto y movimiento.

Finalmente, se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿existirán diferencias en el nivel de saturación medida con 2 diferentes oxímetros de pulso y su relación con el llanto y el movimiento en pacientes de 3 a 6 años atendidos bajo sedación consciente en el servicio de Odontopediatria de la Clínica Odontológica de la Universidad Científica del Sur?

## MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio comparativo, observacional, descriptivo y prospectivo. Fue realizado en la Clínica Odontológica de la Universidad Científica del Sur, en el servicio de Odontopediatria, durante el periodo de abril a diciembre de 2017, en pacientes entre 3 y 6 años. Fue presentado para su revisión y aprobación a la Comisión de Revisión de Aspectos Metodológicos y Éticos de la carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur.

Se utilizó el cálculo de muestra según LEE (Laboratorio de Epidemiología y Estadística<sup>3</sup>), mediante una fórmula para estimar una proporción (la coincidencia en los valores de oximetría entre ambos dispositivos). El cálculo sugirió una muestra mínima de 14 niños, consignando los siguientes datos. Proporción en la población: 30%, precisión absoluta: 20, nivel de significancia: 10%, tamaño de muestra calculada: 14. Finalmente, el estudio se realizó con 15 niños.

Antes del procedimiento de la sedación, se le tomó una medida basal del nivel de oximetría con los dos oxímetros al mismo tiempo, en diferentes manos para comprobar si funcionaban correctamente. Durante la sedación, se colocaron los dos oxímetros al mismo tiempo en diferentes dedos y se realizaron mediciones cada 5 minutos, y se obtuvieron

3 [HTTP://WWW.LEE.DANTE.BR/PESQUISA/AMOSTRAGEM/AMOSTRA.HTML](http://www.lee.dante.br/pesquisa/amostragem/amostra.html)

8 lecturas durante todo el procedimiento. Los valores se registraron en la ficha de recolección de datos comparándolos con los valores de llanto y movimiento, según la escala de Houpt. Dicha información fue consolidada y analizada. Los datos de filiación se obtuvieron de la historia clínica.

El análisis de datos se realizó con ayuda del programa estadístico SPSS versión 23. Se muestran los resultados en tablas con medidas de resumen descriptivas (media y desviación estándar) para los valores de oximetría de los pacientes evaluados, y se utilizó la prueba estadística T Student para comparar valores

de oxímetros 1(SI) y 2(SE). Luego, se determinó si existió concordancia entre ambos dispositivos evaluando las frecuencias y los porcentajes de las coincidencias.

## RESULTADOS

Se evaluó la saturación de oxígeno en 15 pacientes. En cada uno se efectuaron 8 mediciones cada 5 minutos con dos oxímetros diferentes, y se tuvo como resultado 120 mediciones por cada oxímetro. Al evaluar el nivel de concordancia entre los oxímetros 1 y 2, se encontró diferencia estadísticamente

**TABLA 1.** COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE OXIMETRÍA ENTRE LOS OXÍMETROS 1(SI) Y 2(SE), MEDIDOS EN LOS PACIENTES DE 3 A 6 AÑOS BAJO SEDACIÓN CONSCIENTE.

	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8	
	$\bar{X}$	DE														
<b>OX1</b>	97,13	0,990	95,93	1,100	97,07	1,033	96,73	1,100	96,53	1,685	96,47	1,642	96,27	1,624	96,53	1,506
<b>OX2</b>	97,00	1,309	97,60	1,056	98,20	1,320	97,93	1,624	97,60	2,640	97,73	1,580	97,80	1,656	97,80	1,612
<b>P</b>	0,769		0,001		0,008		0,007		0,092		0,002		0,002		0,003	

PRUEBA T PARA MUESTRAS COMPARADAS

$\bar{X}$  = MEDIA

OX1(SI) = OXÍMETRO CON SENSOR INCORPORADO

OX2(SE) = OXÍMETRO CON SENSOR EXTERNO

**TABLA 2.** NIVEL DE COINCIDENCIA ENTRE LOS OXÍMETROS 1(SI) Y 2(SE), MEDIDOS EN LOS PACIENTES DE 3 A 6 AÑOS BAJO SEDACIÓN CONSCIENTE.

TIEMPOS	COINCIDENCIAS		NO COINCIDENCIA		TOTAL
	COINCIDENCIA (Perfecta)	CASI COINCIDENCIA (Diferencia de 1)	(Diferencia >2)		
T1 (OX1/OX2)	1	8	6		15
T2 (OX1/OX2)	1	6	8		15
T3 (OX1/OX2)	4	4	7		15
T4 (OX1/OX2)	3	6	6		15
T5 (OX1/OX2)	0	6	9		15
T6 (OX1/OX2)	2	5	8		15
T7 (OX1/OX2)	0	6	9		15
T8 (OX1/OX2)	1	5	9		15
TOTAL	12 10%	46 38,3%	62 51,7%		120 100%

OX1(SI)= Oxímetro con sensor incorporado

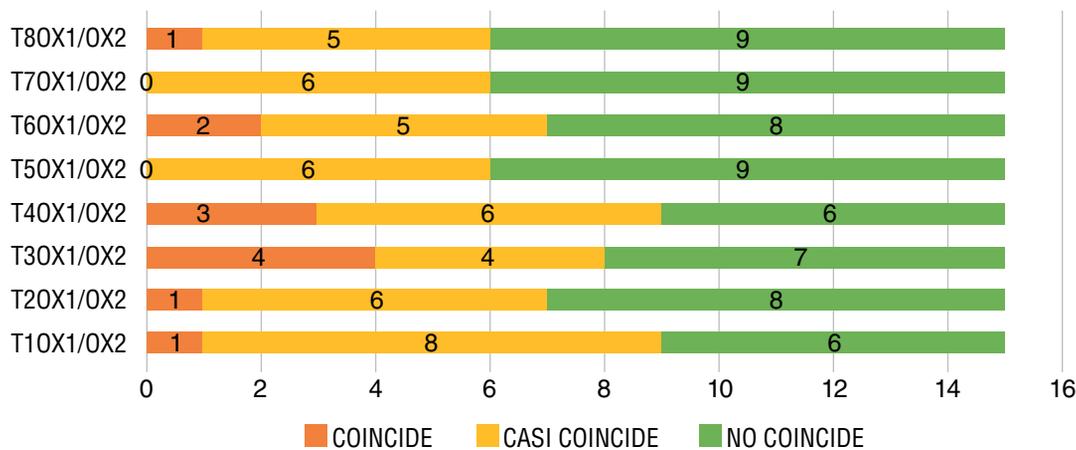
OX2(SE)= Oxímetro con sensor externo

significativa ( $p < 0,05$ ) en los tiempos T2, T3, T4, T6, T7 y T8. El 75% de los tiempos evaluados presentaron diferencia estadísticamente significativa ( $p < 00,5$ ) (tabla 1).

Al evaluar el nivel de coincidencia entre los oxímetros 1 y 2, de las 120 mediciones (100%) obtenidas de cada uno, en el grupo que coincidieron, se encontraron 12 (10%); en el grupo de las casi coincidencias, 46 (38,4%), y en el grupo de no coincidencias, 62 (51,6%) (tabla 2, figura 2)

Se evaluó la magnitud de diferencia de no coincidencia entre los oxímetros 1 y 2 en el grupo de no coincidencia, y se hallaron mediciones con 2 valores de diferencia 35 (29,1%); con 3 valores de diferencia 21 (17,5%), y más de 3 valores de diferencia 6 (5%) (tabla 3, figura 3).

Al evaluar la variación de saturación de oxígeno entre los oxímetros 1 y 2 en relación a llanto y no llanto, los grupos fueron homogéneos, con 60 mediciones que presentaron llanto y 60 mediciones que no presentaron. En el grupo de pacientes



OX1(SI)= Oxímetro con sensor incorporado

OX2(SE)= Oxímetro con sensor externo

FIGURA 2. NIVEL DE COINCIDENCIA ENTRE LOS OXÍMETROS 1(SI) Y 2(SE), MEDIDOS EN LOS PACIENTES DE 3 A 6 AÑOS BAJO SEDACIÓN CONSCIENTE.

TABLA 3. MAGNITUD DE DIFERENCIA ENTRE LOS OXÍMETROS 1(SI) Y 2(SE), MEDIDOS EN LOS PACIENTES DE 3 A 6 AÑOS BAJO SEDACIÓN CONSCIENTE.

MAGNITUD DE DIFERENCIA	COINCIDENCIA	CASI COINCIDENCIA	NO COINCIDENCIA			TOTAL
			Dos	tres	más de tres	
			n %	n %	n %	
NUMERO DE LECTURA DE OXITOMETRÍA	12 (10%)	46 (38,4%)	35 (29,1%)	21 (17,5%)	6 (5%)	
TOTAL	12(10%)	46 (38,3%)	62 (51,6%)			120 (100%)

OX1(SI)= Oxímetro con sensor incorporado

OX2(SE)= Oxímetro con sensor externo

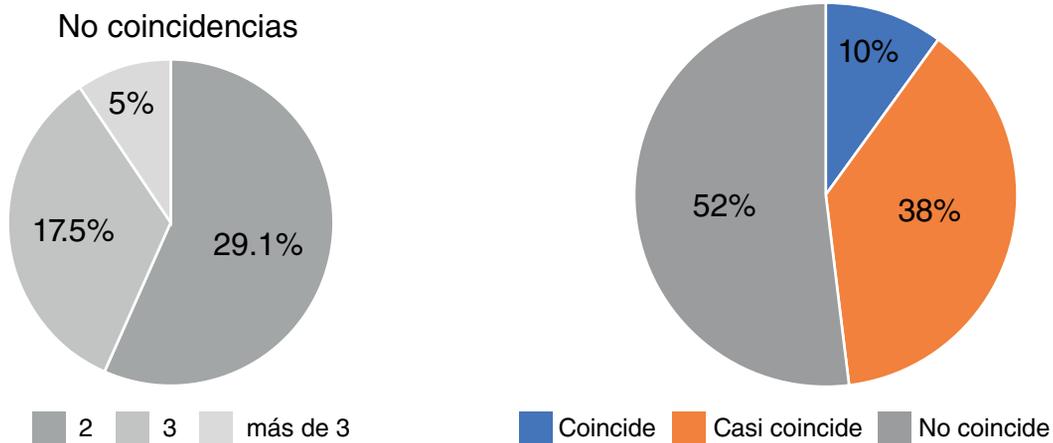


FIGURA 3. MAGNITUD DE LA DIFERENCIA ENTRE LOS OXÍMETROS 1(SI) Y 2(SE), MEDIDOS EN LOS PACIENTES DE 3 A 6 AÑOS BAJO SEDACIÓN CONSCIENTE.

que lloraban, en la escala 1 de Houpt, el nivel de casi coincidencia fue 2 (66,7%) y la no coincidencia, 1 (33,3%); en este grupo no hubo coincidencia de medidas. En el grupo de pacientes de escala 2 Houpt, coincidieron 2 (11,1%), casi coincidieron 6 (33,4%) y no coincidieron 10 (55,5%). En el grupo de pacientes escala 3 de Houpt, coincidieron 2 (12,4%), casi coincidieron 7 (43,8%) y no coincidieron 7 (43,8%). En los pacientes que no lloraron (escala 4 de Houpt), coincidieron 8 (9,6%), casi coincidieron 31 (37,4%) y no coincidieron 44 (53%) (tabla 4, figura 4).

Al evaluar la variación de saturación de oxígeno entre los oxímetros 1 y 2 con relación al movimiento y no movimiento, los grupos fueron homogéneos, con 60 mediciones que presentaron movimiento y 60 que no lo presentaron.

En el grupo de pacientes con movimiento, en pacientes de escala 1 de Houpt, el nivel de casi coincidencia fue 2 (66,7%) y la no coincidencia, 1 (33,3%); en este grupo no hubo coincidencia de medidas. En el grupo de pacientes de la escala 2 de Houpt, coincidieron 2 (11,1%), casi coincidieron 8 (44,4%) y no coincidieron

TABLA 4. VARIACIÓN DEL NIVEL DE OXIMETRÍA ENTRE DOS OXÍMETROS DE PULSO CON RELACIÓN AL LLANTO (ESCALA HOUPPT)

LECTURAS OX1-OX2	ESCALA HOUPPT	COINCIDENCIAS		NO COINCIDENCIAS	TOTAL
		COINCIDE	CASI COINCIDE		
		n	%	n	%
LLANTO	1	0	2 (66,7%)	1 (33,3%)	3 (100%)
	2	2 (11,1%)	6 (33,4%)	10 (55,5%)	18 (100%)
NO LLANTO	3	2 (12,4%)	7 (43,8%)	7 (43,8%)	16 (100%)
	4	8 (9,6%)	31 (37,3%)	44 (53,1%)	83 (100%)
TOTAL		60 (50%)		60 (50%)	120 (100%)

1 = Llanto histérico, incontrolable

2 = Llanto continuo o persistente

3 = Llanto intermitente

4 = No llanto

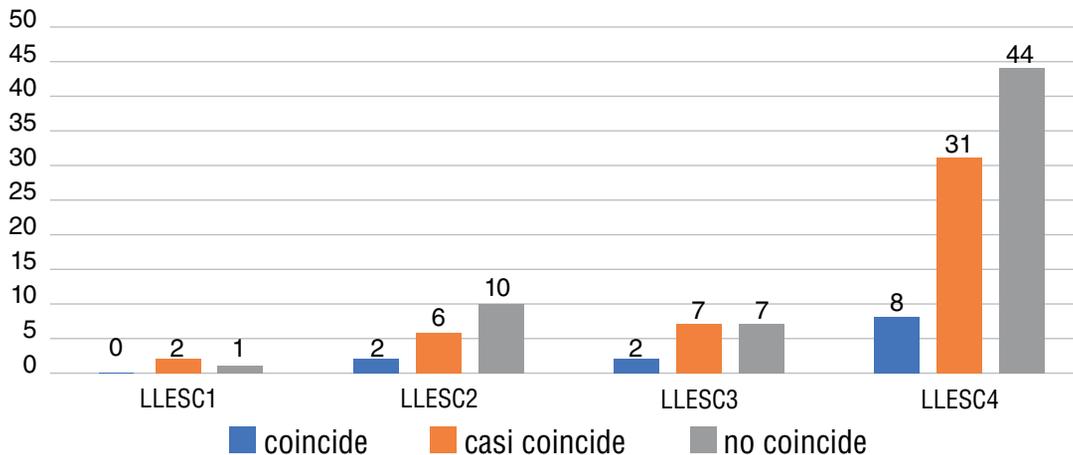


FIGURA 4. VARIACIÓN DEL NIVEL DE OXIMETRÍA ENTRE DOS OXÍMETROS DE PULSO CON RELACIÓN AL LLANTO (ESCALA HOUPT).

8 (44,4%). En el grupo de pacientes de la escala 3 de Houpt coincidieron 1 (5%), casi coincidieron 10 (50%) y no coincidieron 9 (45%). En los pacientes sin movimiento (escala 4 de Houpt), las mediciones coincidieron en 9 (11,4 %), casi coincidieron 28 (35,4%) y no coincidieron 42 (53,2%) (tabla 5, figura 5).

El grupo etario 3-4 estuvo conformado por 8 pacientes; el grupo 4,1-5, por 5 pacientes, y el grupo 5,1-6, por 2 pacientes. Al evaluar los oxímetros 1 y 2, se obtuvo que los grupos de coincidencia

y casi coincidencia fueron 58 (48,3%) y el grupo de no coincidencias, 62 (51,7%) (tabla 6, figura 6).

El grupo femenino estuvo conformado por 7 pacientes. Al evaluar el nivel de coincidencia entre los oxímetros 1 y 2, se hallaron 5 coincidencias, 19 casi coincidencias y 32 no coincidieron. El grupo masculino estuvo conformado por 8 pacientes. Al evaluar el nivel de coincidencia entre los oxímetros 1 y 2, se encontraron 7 coincidencias, 27 casi coincidencias y 30 no coincidieron. La

TABLA 5. VARIACIÓN DEL NIVEL DE OXIMETRÍA ENTRE DOS OXÍMETROS DE PULSO CON RELACIÓN AL MOVIMIENTO (ESCALA HOUPT).

LECTURAS OX1-OX2	ESCALA HOUPT	COINCIDENCIAS		NO COINCIDENCIAS	TOTAL
		COINCIDE	CASI COINCIDE		
		n %	n %	n %	n %
MOVIMIENTO	1	0 (0%)	2 (66,7%)	1 (33,3%)	3 (100%)
	2	2 (11,2%)	8 (44,4%)	8 (44,4%)	18 (100%)
NO MOVIMIENTO	3	1 (5%)	10 (50 %)	9 (45%)	20 (100%)
	4	9 (11,4%)	28 (35,4%)	42 (53,2%)	79 (100%)
TOTAL		60 (50%)		60 (50%)	120 (100%)

1 = Movimiento violento que interrumpe, no permite el tratamiento

2 = Movimiento continuo que afecta el tratamiento

3 = Movimiento intermitente que no afecta al tratamiento

4 = No movimiento

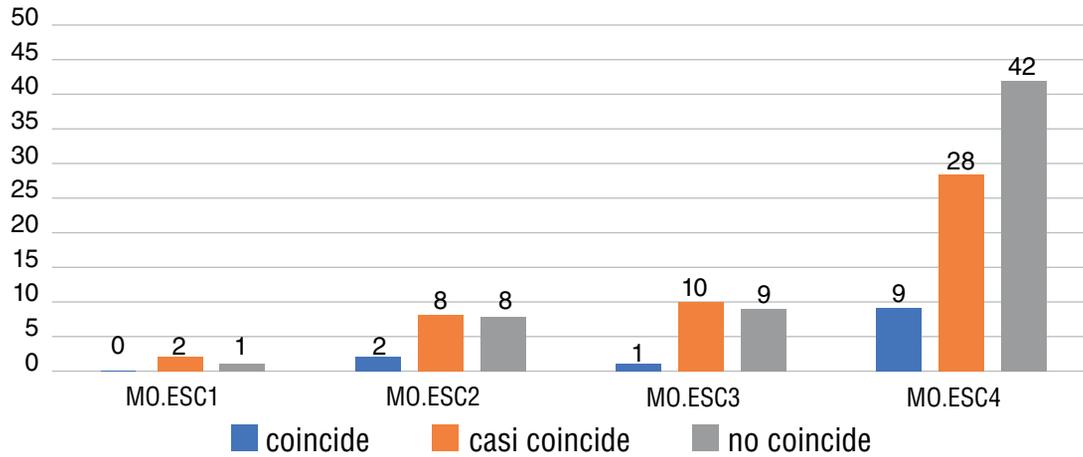


FIGURA 5. VARIACIÓN DEL NIVEL DE OXIMETRÍA ENTRE DOS OXÍMETROS DE PULSO CON RELACIÓN AL MOVIMIENTO (ESCALA HOUPT).

TABLA 6. NIVEL DE COINCIDENCIA DE DOS OXÍMETROS DE PULSO CON RELACIÓN AL GRUPO ETARIO.

LECTURAS OX1/OX2 Edad	COINCIDENCIAS		NO COINCIDENCIA	TOTAL
	COINCIDE	CASI COINCIDE		
	n %	n %	n %	n %
3 - 4	2 (3,2%)	23 (35,9%)	39 (60,9%)	64 (100%)
4,1 - 5	6 (15%)	16 (40%)	18 (45%)	40 (100%)
5,1 - 6	4 (25%)	7 (43,7%)	5 (31,3%)	16 (100%)
TOTAL	58 (48,3%)		62 (51,7%)	120 (100%)

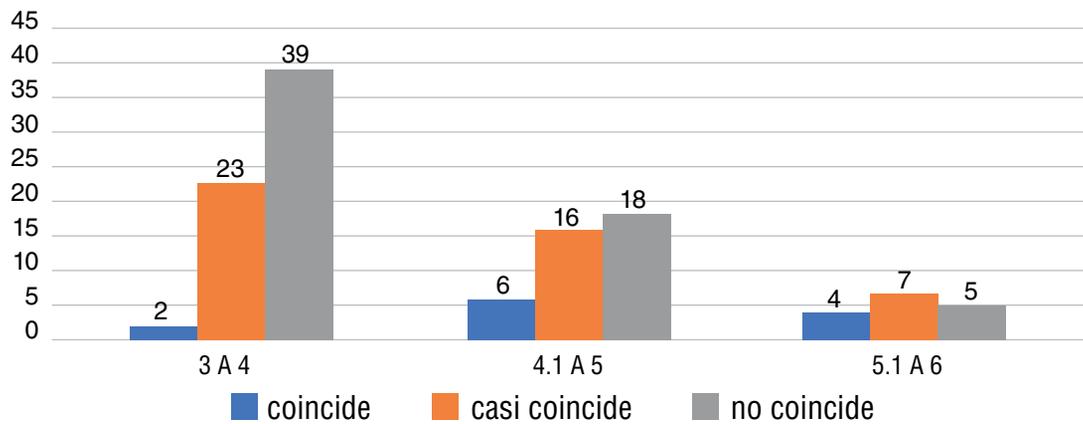


FIGURA 6. NIVEL DE COINCIDENCIA DE DOS OXÍMETROS DE PULSO CON RELACIÓN AL GRUPO ETARIO.

TABLA 7. VARIACIÓN DEL NIVEL DE OXIMETRÍA ENTRE DOS OXÍMETROS DE PULSO SEGÚN SEXO.

LECTURAS OX1/OX2	COINCIDENCIAS		NO COINCIDENCIA	TOTAL
	COINCIDE	CASI COINCIDE		
	n %	n %	n %	n %
FEMENINO	5 (8,9%)	19 (33,9%)	32 (57,2%)	56 (100%)
MASCULINO	7 (10,9%)	27 (42,2%)	30 (46,9%)	64 (100%)
TOTAL	58 (48,3%)		62 (51,7%)	120 (100%)

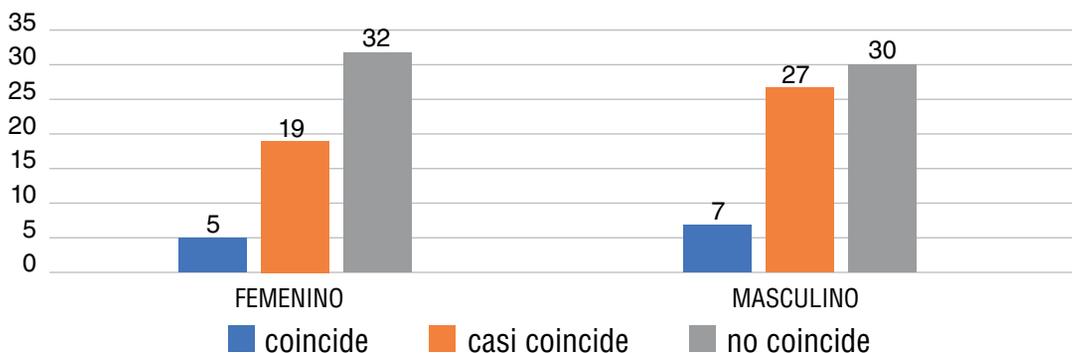


FIGURA 7. VARIACIÓN DEL NIVEL DE OXIMETRÍA ENTRE DOS OXÍMETROS DE PULSO SEGÚN SEXO.

distribución de los grupos fue similar (tabla 7, figura 7).

## DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue comparar si existe alguna diferencia en los niveles de saturación de oxígeno frente al llanto y movimiento bajo sedación consciente, medidos con dos diferentes tipos de oxímetros: uno con sensor incluido (SI) y otro con sensor externo (SE). Existen diferencias de opiniones sobre la efectividad del uso del oxímetro de sensor incorporado a la pantalla para procedimientos prolongados. En algunos casos, por ser un dispositivo que no fue diseñado para monitorización constante, se sospecha que podría dar lecturas no confiables. Es por ello que se buscó evaluar comparativamente los valores de oximetría bajo diversas características clínicas comunes en la sedación consciente (llanto, movimiento). El investigador se

capacitó y llevó un curso sobre sedación y monitoreo clínico, y se verificó la integridad y el funcionamiento adecuado de los equipos antes del estudio. Con base en la literatura científica, existen pocos estudios similares que comparan diferentes tipos de oxímetros con relación al llanto y el movimiento.

Al ser el monitoreo del niño muy importante durante la sedación consciente, el oxímetro es un instrumento que puede disminuir las complicaciones y riesgos bajo una monitorización continua (5-7). En la actualidad, se eligen dispositivos más económicos y pequeños, los cuales no siempre son estables para la monitorización continua. En este estudio no se hallaron diferencias entre los dos oxímetros (con sensor interno vs. sensor externo) con relación al llanto y el movimiento en los pacientes pediátricos atendidos bajo sedación consciente; sin embargo, si se hallaron diferencias significativas en las lecturas de los

oxímetros no asociadas al llanto y el movimiento.

Al evaluar el nivel de concordancia entre los oxímetros 1(SE) y 2(SI), se encontró un 75% de diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) en los tiempos T2, T3, T4, T6, T7 y T8, pero en T1 (basal) y T5 (máximo pico de sedación) no hubo diferencia. En su estudio, Torre y col. (21) compararon el oxímetro de bolsillo con uno estándar y, al tomar una sola medida en simultáneo, encontraron que las lecturas del oxímetro de bolsillo fueron similares. En nuestro estudio sí hemos encontrado diferencias entre oxímetros, lo que al parecer no está relacionado con otros factores, sino con la calidad de la medición de los dispositivos. Si bien en varios momentos de medición ambos dispositivos mostraron mediciones similares y en otros no, queda claro que no es muy confiable comparar dos oxímetros midiéndolos solamente durante un tiempo. Lo importante de nuestra investigación es que, al someter a los dispositivos a un procedimiento prolongado, comparativamente, no siempre resultaron mostrar las mismas mediciones.

Con respecto a la magnitud de diferencia de no coincidencia entre los oxímetros 1(SI) y 2(SE), se encontró que hubo más no coincidencias (51,6%) que coincidencias (48,4%). Dentro del grupo de no coincidencias, el grupo que mostró 2 valores de diferencia representó el 29,1%; el que mostró 3 valores de diferencia, un 17,5%; y el que presentó más de 3 valores de diferencia, un 5%. En contraste, el estudio de Lipnick y col. (5) evaluó la precisión de 6 oxímetros de pulso de dedo de bajo costo, y encontró que cuatro mostraron grandes errores. En nuestro estudio, se encontraron más no coincidencias que coincidencias. Según la FDA, las diferencias de lecturas que se consideran para la calibración de aparatos de bolsillo pueden ser aceptables con una diferencia menor

al 3%, aunque esto no quiere decir que necesariamente sea el más adecuado para monitorización continua, ya que en nuestro estudio sí hemos encontrado valores discordantes (22,5%) de 3 y mayores de tres (29.1%) de dos valores de diferencia, de la muestra total. Esto implica que podríamos estar tomando medidas de diferencia que pueden crear una falsa alarma frente a la medición reportada por el otro oxímetro, sobre todo en un límite entre el 96% de saturación en dispositivo SE y el 94% de saturación con el dispositivo SI (de bolsillo), lo que mostraría una desaturación cuestionable.

En relación con el llanto y no llanto, en nuestra investigación los grupos fueron homogéneos en las mediciones de coincidencias y no coincidencias; esto no nos permite afirmar que las supuestas variaciones de la medición se explican por alteraciones durante el llanto del paciente. Sin embargo, sabemos que el llanto es un determinante de variación de saturación por la hipoxemia temporal que puede causar, como afirma la investigación de Louie y col. (22), ya que la hipoxemia en condiciones de baja perfusión puede variar la oximetría. Es por ello que nuestro estudio consideró esta variable en la comparación de los resultados; sin embargo, los dos oxímetros no mostraron alteraciones relevantes entre sí durante el llanto.

Respecto del movimiento y no movimiento, los grupos fueron homogéneos en coincidencias y no coincidencias. Según la literatura, el movimiento puede influir en la medición, motivo por el cual Barkec y col. (15) buscaron comparar la precisión de tres oxímetros de pulso con sensor externo durante el movimiento estandarizado, y encontraron que los movimientos mecánicos afectaron significativamente la función del oxímetro con un error.

Nuestros resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en la comparación de porcentajes entre los grupos de llanto y movimiento, y el nivel de coincidencias y no coincidencias. Nos llamó la atención el alto porcentaje de no coincidencias de las lecturas cuando el paciente estaba tranquilo; es por ello que sostenemos que la diferencia radica en la calidad de la medición del tipo de oxímetro y no en la interferencia de factores externos.

Al evaluar el nivel de coincidencia entre ambos oxímetros, se encontró una diferencia estadísticamente significativa, pero esta diferencia de medidas llegó a estar entre un 2% y un 3%, principalmente, por lo que no se rechaza la hipótesis inicial. Finalmente, se recomienda que el odontopediatra tome precauciones al elegir el instrumento ideal a usar, ya que el monitoreo del paciente durante un procedimiento es de vital importancia, y el ideal es el uso de un sensor pediátrico externo para la oximetría de un procedimiento de sedación continua.

## CONCLUSIONES

1. Las diferencias entre los dos oxímetros (con sensor interno vs. sensor externo) mostraron diferencias significativas en sus lecturas no asociadas al llanto y el movimiento.
2. Los valores de medición de saturación de oxígeno medidos con el oxímetro 1 (SI) en comparación con el oxímetro 2(SE) mostraron diferencias estadísticamente significativas.
3. El porcentaje de no coincidencia es mayor que el de casi coincidencia y coincidencia.
4. En el no llanto y no movimiento hubo mayor porcentaje en las no coincidencias de saturación de oxígeno medida con el oxímetro 1(SI) en comparación con el oxímetro 2(SE); sin embargo, estas no fueron significativas en la comparación de porcentajes.
5. No existe variación de nivel oximetría entre los oxímetros en relación con el sexo y el grupo etario.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yamamoto A, Burioka N, Eto A, Amisaki T, Shimizu E. Usefulness of pulse oximeter that can measure SpO<sub>2</sub> to one digit after decimal point. *Yonago Acta Med.* 2017; 60 (2): 133-4.
2. Karlen W, Petersen C, Dumont G, Ansermino M. Variability in estimating shunt from single pulse oximetry measurements. *Physiol Meas.* 2015; 36: 967-81.
3. Enoch A, English M, Shepperd S. Does pulse oximeter use impact health outcomes? A systematic review. *Arch Dis Child.* 2016; 101 (8): 694-700.
4. Potter V. Pulse oximetry in general practice: ¿How would a pulse oximeter influence patient management?, *The European Journal of General Practice.* 2009;13(4): 216-220.
5. Lipnick M, Feiner J, Au P, Bernstein M, Bickler P. The accuracy of 6 inexpensive pulse oximeters not cleared by the food and drug administration: the possible global public health implications. *Anesth Analg.* 2016; 123 (2): 338-45.

6. Burn S, Chilton PJ, Gawande A, Lilford R. Peri-operative pulse oximetry in low-income countries: a cost-effectiveness analysis. *Bull World Health Organ.* 2014; 92 (12): 858-67.
7. Goldman J, Petterson M, Kopotic R, Barker S. Oximetría de pulso de extracción de señal Masimo. *J Clin Monit Comput.* 2000; 16: 475-83.
8. Attri J, Sharan R, Makkar V, Gupta K, Khetarpal R, Kataria A. Conscious sedation: emerging trends in pediatric dentistry. *Anesth Essays Res.* 2017; 11 (2): 277-81.
9. Wilson S. Conscious sedation and pulse oximetry: false alarms? *Pediatr Dent.* 1990; 12 (4): 228-32.
10. Sebastiani F, Dym H, Wolf J. Oral sedation in the dental office. *Dent Clin North Am.* 2016; 60 (2): 295-307.
11. Nelson T, Xu Z. Pediatric dental sedation: challenges and opportunities. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2015; 26 (7): 97-106.
12. Nitzan M, Romem A, Koppel R. Pulse oximetry: fundamentals and technology update. *Med Devices (Auckl).* 2014; 8 (7): 231-9.
13. Hess D. Pulse oximetry: beyond SpO2. *Respir Care.* 2016; 61 (12): 1671-80.
14. Sinex J. Oximetría de pulso: principios y limitaciones. *Am J Emerg Med.* 1999; 17: 59-66.
15. Barker S, Shah N. Effects of motion on the performance of pulse oximeters in volunteers. *Anesthes.* 1996; 85 (4): 774-81.
16. Organización Mundial de la Salud. Manual de oximetría de pulso global. 2010.
17. Lawless S. Crying wolf: false alarms in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med.* 1994; 22: 981-5.
18. Torp K, Simon L. Pulse oximetry. *StatPearls* 2018; 15
19. Trivedi NS, Ghouri AF, Lai E, Shah NK, Barker SJ. Pulse oximeter performance during desaturation and resaturation: a comparison of seven models. *J Clin Anesth.* 1997; 9 (3): 184-8.
20. Da Costa J, Faustino P, Lima R, Guimaraes M. Comparison of the accuracy of a pocket versus standard pulse oximeter: research. *Biomed Instrum Technol.* 2016; 50 (3): 190-3.
21. Torre L, Chávez E, Vázquez J, Pérez R. Precisión y exactitud de un oxímetro de pulso de "bolsillo" en la ciudad de México. *Rev Inv Clín.* 2006; 58 (1): 28-33.
22. Louie A, Feiner JR, Bickler PE, Rodas L, Bernstein M, Lucero J. Four types of pulse oximeters accurately detect hypoxia during low perfusion and motion. *Anesthesiol.* 2018; 128 (3): 520-30.

CORRESPONDENCIA: [lizethchavarri@gmail.com](mailto:lizethchavarri@gmail.com)

RECIBIDO: 19/04/2018

ACEPTADO: 22/05/2018