



# ¿Influye la fiebre en la saturación de oxígeno de los niños? Un estudio observacional de centro único a 2800 msnm.

Does fever influence the oxygen saturation of children? A cross-sectional study applied to 2800 masl

María Catalina Espina Rodas<sup>1\*</sup>, María Verónica Sarmiento Mejía<sup>2</sup>, Hugo Pereira<sup>1</sup>.

1 Postgrado de Pediatría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador.

2 Departamento de Pediatría, Hospital Pablo Arturo Suárez Quito-Ecuador.

Recibido: Septiembre 11; 2022  
Aceptado: Noviembre 27, 2022  
Publicado: Diciembre 15, 2022  
Editor: Dr. Francisco Xavier Jijón Letort.

Membrete bibliográfico:

Espina M, Sarmiento M, Pereira H.  
¿Influye la fiebre en la saturación de oxígeno de los niños?: Un estudio observacional de centro único a 2800 msnm. Revista Ecuatoriana de Pediatría 2022;23(3):183-91 doi <https://doi.org/10.52011/174>

e-ISSN: 27376494

 Copyright Espina M, et al.  
This article is distributed under the terms of the [Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) which permits non-commercial use and redistribution provided the source and original author are cited.

## Resumen

**Introducción:** Hasta el 20% de pacientes que acuden a emergencias pediátricas presentan alza térmica, al cual tiene efectos fisiológicos sobre la frecuencia cardíaca, respiratoria y presión arterial. El objetivo del presente estudio fue medir la influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, que viven en Quito (2800 msnm), atendidos en un hospital de segundo nivel.

**Métodos:** El presente estudio observacional-cruzado, se realizó en el Hospital Pablo Arturo Suárez, en el período Julio a diciembre del 2019. Con muestra no probabilística se incluyeron niños con fiebre y se registraron edad, temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial, saturación de oxígeno al ingreso y 1 hora luego del tratamiento antipirético. Se comparan promedios con T de Student; la asociación se presenta con el coeficiente de correlación de Spearman (R) y Odds ratio.

**Resultados:** Se incluyeron 196 pacientes. Hubo una disminución de la saturación ante el aumento de la temperatura en niños lactantes menores, lactantes mayores y preescolares. Este efecto no ocurre en niños escolares y tampoco en pre-adolescentes o adolescentes. El punto de corte a partir del cual ocurre este evento es 38.35°C con un OR de 3.33 y un OR de 22 cuando la hipertermia ocurre en etapa preescolar. El cambio de disminución  $-1.26 \pm 0.03^\circ\text{C}$ , incrementa  $1.28 \pm 0.98\%$  la saturación de oxígeno.

**Conclusión:** La temperatura  $>38.4^\circ\text{C}$  disminuye la saturación de oxígeno en niños preescolares, lactantes menores y mayores.

**Palabras claves:** DeCS: Fiebre, Nivel de Oxígeno, Niño, Hipoxia

\* Autor para correspondencia.

## Abstract

**Introduction:** Up to 20% of patients who come to pediatric emergencies have a temperature rise, which has physiological effects on heart rate, respiratory rate, and blood pressure. The objective of this study was to measure the influence of temperature on oxygen saturation in children with fever living in Quito (2800 masl) treated in a second-level hospital.

**Methods:** The present observational-crossover study was carried out at the Pablo Arturo Suárez Hospital from July to December 2019. With a nonprobabilistic sample, children with fever were included; age, temperature, heart rate, respiratory rate, blood pressure, and oxygen saturation were recorded on admission and 1 hour after antipyretic treatment. Means are compared with ; the association is presented with Spearman's (R) correlation coefficient and odds ratio.

**Results:** A total of 196 patients were included. There was a decrease in saturation with increasing temperature in younger infants, older infants, and preschool children. This effect does not occur in school children or in preadolescents or adolescents. The cutoff point from which this event occurs is 38.35°C with an OR of 3.33 and an OR of 22 when hyperthermia occurs in the preschool stage. The decrease of  $-1.26 \pm 0.03^\circ\text{C}$  increases oxygen saturation by  $1.28 \pm 0.98\%$ .

**Conclusion:** Temperature  $>38.4^\circ\text{C}$  decreases oxygen saturation in preschool children and younger and older infants.

### Key words:

MESH: Fever; Oxygen level; Child; Hypoxia

## Introducción

La toma de signos vitales es parte de la rutina de evaluación del paciente pediátrico, aún más en emergencias pediátricas en donde distintas escalas de triaje los toman en cuenta para determinar su prioridad de atención [1]. El 15-20% de pacientes que acuden presentan alza térmica en el momento, siendo hasta 40% quienes la tienen como motivo de consulta independientemente de su temperatura al momento de llegada [2, 3].

Se conoce la influencia de la temperatura sobre la frecuencia cardíaca, respiratoria y presión arterial, mismas que se elevan durante la fiebre [4]. No obstante, es escasa la información con respecto a su influencia sobre la saturación de oxígeno, hoy en día considerada el quinto signo vital. Por lo que el objetivo del presente estudio fue medir la asociación entre estas variables.

## Materiales y métodos

### Diseño del estudio

El presente estudio es observacional-cruzado. La fuente es prospectiva.

### Área de estudio

El estudio se realizó en el servicio de emergencia pediátrica del Hospital Pablo Arturo Suárez, en Quito-Ecuador ubicado a 2800 msnm. El período de estudio fue del 1ro de Julio del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2019.

### Universo y muestra

El universo fue conformado por todos los pacientes registrados en la institución. El cálculo del tamaño muestral fue no probabilístico, tipo censo, en donde se incluyeron todos los casos incidentes en el período de estudio.

### Participantes

Se incluyeron casos de pacientes pediátricos entre 3 meses y 15 años de edad, residentes en la ciudad de Quito, con fiebre al momento del ingreso a la institución. Se excluyeron registros incompletos para el análisis. Se conformó un grupo cruzado el primero al ingreso a la institución y el segundo grupo 1 hora luego del tratamiento antipirético.

### Variables

Las variables fueron edad, temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tensión arterial, saturación de oxígeno.

Procedimientos, técnicas e instrumentos.

Los datos fueron recogidos directamente de una encuesta y mediciones de los pacientes en el área de emergencia. La temperatura se tomó con termómetro Braun ThermoScan-5, saturación y frecuencia cardíaca con el equipo Masimo Rad-8, la frecuencia respiratoria se contabilizó a través de la observación directa. Los mismos parámetros se registraron nuevamente después de una hora de la intervención por parte del personal médico de la institución para disminuir temperatura corporal. Los signos vitales cualitativamente fueron catalogados acorde a los parámetros por grupo etario determinados por la AHA en el PALS[5, 6].

### Evitación de sesgos

Para garantizar la confiabilidad de la información los investigadores fueron entrenados sobre la recolección de los datos. Se usó una lista de doble chequeo para incluir los casos. Los datos fueron validados y curados por el investigador principal.

### Análisis estadístico

Recopilada la información en una hoja electrónica Excel, se ingresó en una matriz de datos del software SPSS™ 24.0 (IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 24.0. Armonk, NY: IBM Corp.). Se utilizó estadística descriptiva en base a frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas y para las cuantitativas medidas de tendencia central. Se comparan promedios con T de student y la asociación presenta con el coeficiente de correlación de Spearman (R) y Odds ratio para medir la asociación.

## Resultados

El estudio incluyó 196 pacientes.

### Características generales

La edad promedio fue  $3.7 \pm 3.2$  años. Un total de 1888% fueron lactantes menores, 2398% lactantes mayores, 2704% preescolares, 2398% escolares y 6.12% pre-adolescentes y adolescentes. Los menores a 5 años fueron el 69.9% de los casos. Un total de 54.59% fueron mujeres (Tabla 1). De los 196 niños con fiebre el 7.14% (14 niños) fueron diagnosticados con dificultad

respiratoria desde el triaje. De los 14 niños diagnosticados con dificultad respiratoria, al 64.29% (9 niños) se les prescribió oxígeno en ese momento.

De 196 niños con fiebre el 766.8% (148 niños) recibieron paracetamol, 23.32% (45 niños) recibieron ibuprofeno y 1.53% (3 niños) recibieron metamizol. De los 196 niños con fiebre al 25.00% (49 niños) se les aplicaron medios físicos para bajar la fiebre.

Tabla 1. Edad y sexo del grupo de estudio.

Características socio-demográficas	Frecuencia absoluta (%)
Grupo de etario	
Lactante menor	37 (18.88%)
Lactante mayor	47 (23.98%)
Preescolares	53 (27.04%)
Escolares	47 (23.98%)
Pre-adolescentes y adolescentes	12 (6.12%)
Sexo	
Masculino	89 (45.41%)
Femenino	107 (54.59%)

### Signos vitales al inicio de la atención

La saturación de oxígeno inicial fue de  $90.65 \pm 3.48$  %. Un total de 71.9% tuvieron valores de saturación normal, 28.1% fueron valores patológicos. Al comparar por edad los lactantes menores fueron los de menor saturación (Saturación=89.89%) comparados con los preadolescentes (Sat=93.25%) ( $P=0.02$ ) (Tabla 2).

La temperatura inicial promedio fue de  $38.62 \pm 0.58$  °C.

La frecuencia respiratoria inicial fue de 36 rpm, por grupo etario las medias fueron 49 rpm lactantes menores, 40 rpm lactantes mayores, 33 rpm preescolares, 28 rpm escolares y 22 rpm preadolescentes y adolescentes. Cualitativamente, la frecuencia respiratoria para la edad fue el 55.2% alta, el 44.3% normal, y 0.5% fue baja.

La frecuencia cardíaca fue de  $148 \pm 26$  lpm, los promedios por edad fueron de 168 lpm en lactantes menores, 156 lpm en lactantes mayores, 147 lpm en preescolares, 133 lpm en escolares y 113 lpm en preadolescentes y adolescentes. El 30.6% de pacientes tuvo frecuencias cardíacas normales para la edad, el 68.9% tuvo frecuencias cardíacas altas para la edad, y un caso adolescente tuvo bradicardia para la edad.

### Signos vitales al final de la atención

La saturación de oxígeno final de la atención fue  $91.93 \pm 2.5$  % y la temperatura final fue de  $37.4 \pm 0.6$  °C, para

estos parámetros en esta medida no se observó diferencias significativas por grupo etario.

La frecuencia respiratoria presentó media de 32 rpm, por grupo etario las medias fueron 42 rpm lactantes menores, 36 rpm lactantes mayores, 30 rpm preescolares, 26 rpm escolares y 20 rpm preadolescentes y adolescentes. El 62% de los pacientes tuvo frecuencias respiratorias consideradas normales para la edad, 36.4% tuvieron frecuencias respiratorias elevadas, y 1% fueron bajas.

La frecuencia cardíaca final fue de 130 lpm, por grupo etario los valores fueron 146 lpm en lactantes menores, 133 lpm en lactantes mayores, 132 lpm

preescolares, 119 lpm escolares y 99 lpm preadolescentes y adolescentes.

#### Comparación cruzada (Inicio Vs. Final)

Las comparaciones entre los grupos etáreos al inicio versus al final del tratamiento se presentan en la tabla 2. La temperatura disminuyó en todos los grupos a rangos fisiológicos.

En el grupo de lactantes menores la saturación aumentó al final del tratamiento, la frecuencia respiratoria y cardíaca disminuyeron. No hubo cambios en la presión arterial.

Tabla 2. Comparación de signos vitales en toma inicial y final por grupos etarios

Grupo etario	Signos vitales	Momento		P
		Inicial Media (DE)	Final Media (DE)	
Lactante menor n=37	Saturación de Oxígeno <sup>1/</sup>	89.9 ± 3.8	91.9 ± 1.9	0.002*
	Temperatura <sup>1/</sup>	38.7 ± 0.62	37.4 ± 0.61	<0.0001*
	Frecuencia respiratoria <sup>2/</sup>	49 ± 11	42 ± 9	<0.0001*
	Frecuencia cardíaca <sup>2/</sup>	168 ± 23	146 ± 21	<0.0001*
	TAS <sup>1/</sup>	106 ± 10	95 ± 5	0.180
	TAD <sup>1/</sup>	64 ± 6	52 ± 7	0.180
	TAM <sup>1/</sup>	77 ± 6	66 ± 5	0.180
Lactante mayor n=47	Saturación de Oxígeno <sup>1/</sup>	90.1 ± 3.3	91.4 ± 2.9	<0.0001*
	Temperatura <sup>1/</sup>	38.7 ± 0.59	37.5 ± 0.63	<0.0001*
	Frecuencia respiratoria <sup>2/</sup>	40 ± 8	36 ± 7	<0.0001*
	Frecuencia cardíaca <sup>2/</sup>	156 ± 21	133 ± 20	<0.0001*
	TAS <sup>1/</sup>	96 ± 7	105 ± 10	0.144
	TAM <sup>1/</sup>	72 ± 8	80 ± 7	0.197
Preescolares n=53	Saturación de Oxígeno <sup>1/</sup>	90.7 ± 3.9	92.3 ± 2.7	<0.0001*
	Temperatura <sup>1/</sup>	38.6 ± 0.6	37.2 ± 0.6	<0.0001*
	Frecuencia respiratoria <sup>2/</sup>	33 ± 9	30 ± 7	0.001*
	Frecuencia cardíaca <sup>2/</sup>	147 ± 22	132 ± 19	<0.0001*
	TAS <sup>1/</sup>	104 ± 15	95 ± 9	0.006*
	TAM <sup>1/</sup>	63 ± 11	59 ± 12	0.875
Escolares n=47	Saturación de Oxígeno <sup>1/</sup>	91.1 ± 2.6	92.0 ± 2.3	0.080
	Temperatura <sup>1/</sup>	38.5 ± 0.49	37.4 ± 0.61	<0.0001*
	Frecuencia respiratoria <sup>2/</sup>	28 ± 7	26 ± 6	0.012*
	Frecuencia cardíaca <sup>2/</sup>	133 ± 22	119 ± 20	<0.0001*
	TAS <sup>1/</sup>	101 ± 13	96 ± 9	0.039*
	TAM <sup>1/</sup>	62 ± 9	58 ± 12	0.307
Pre-adolescentes y adolescentes n=12	Saturación de Oxígeno <sup>1/</sup>	93.3 ± 2.7	92.7 ± 2.2	0.551
	Temperatura <sup>1/</sup>	38.6 ± 0.59	37.4 ± 0.58	0.002*
	Frecuencia respiratoria <sup>2/</sup>	22 ± 4	20 ± 3	0.100
	Frecuencia cardíaca <sup>2/</sup>	113 ± 28	99 ± 23	0.038*
	TAS <sup>1/</sup>	106 ± 13	104 ± 9	0.445
	TAD <sup>1/</sup>	69 ± 13	66 ± 11	0.345
	TAM <sup>1/</sup>	82 ± 12	78 ± 9	0.237

Nota: DE=Desviación Estándar; 1/ basada en la prueba de rangos con signo de Wilcoxon; 2/ basada en la prueba t de muestras relacionadas \*

En el grupo de lactantes mayores la saturación aumentó y hubo una disminución de la frecuencia respiratoria y cardíaca, sin cambios en la presión arterial. En el grupo de preescolares aumentó la saturación de oxígeno, disminuyó la frecuencia respiratoria y la frecuencia cardíaca, y disminuyó la presión arterial sistólica.

En el grupo de escolares no hubo cambios en la saturación de oxígeno, la frecuencia cardíaca disminuyó así como la presión arterial sistólica.

En el grupo de adolescentes no hubo cambios en la saturación de oxígeno, solamente disminuyó la frecuencia cardíaca (tabla 2).

### Correlación entre temperatura y saturación de oxígeno

La correlación se presenta por edad y con todos los datos (Tabla 3). Se presenta asociación negativa estadísticamente significativa en el grupo de preescolares y en forma general con todos los grupos.

Tabla 3. Correlación entre temperatura y saturación de oxígeno según grupo etario.

Grupo etáreo	R	P
Lactante menor	-0.18	0.296
Lactante mayor	-0.11	0.452
Preescolares	-0.39	0.004*
Escolares	-0.14	0.353
Pre-adolescentes	-0.31	0.329
Total	-0.25	<0.0001*

R: correlación de Spearman

### Punto de corte de la temperatura corporal asociado a desaturación

El punto de corte a partir del cual se presenta desaturación fue a partir de 38.35°C (Figura 1).

### Odds Ratio (OR)

El OR para niños  $\geq 38.4^\circ\text{C}$  para el desarrollo de desaturación fue de 333 (IC95 1.239.7)  $P < 0.001$ . Y para niños con temperatura  $\geq 38.35^\circ\text{C}$  y en edad pre-escolar el OR=22.0 (IC95 3.245.2)  $P < 0.0001$ .

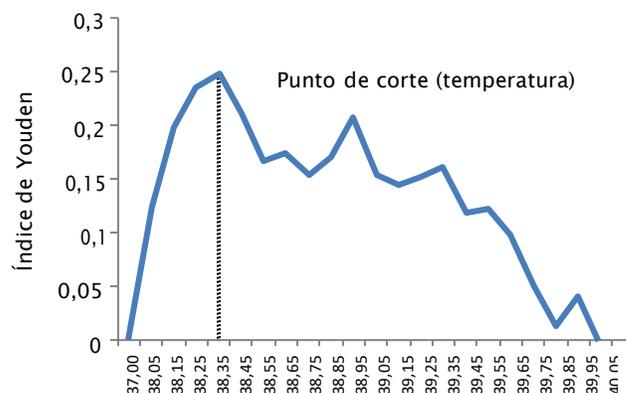


Figura 1. Punto de corte de la temperatura para la presencia de desaturación.

## Discusión

El resultado principal de este estudio es que existe una disminución de la saturación ante el aumento de la temperatura en niños lactantes menores, lactantes mayores y pre-escolares. Este efecto no ocurre en niños escolares y tampoco en pre-adolescentes o adolescentes. El punto de corte a partir del cual ocurre este evento es 38.35°C con un OR de 3.33 y un OR de 22 cuando la hipertermia ocurre en etapa preescolar. El cambio de disminución  $-1.26 \pm 0.03^\circ\text{C}$ , incrementa  $1.28 \pm 0.98\%$  la saturación de oxígeno, estos hallazgos fueron a 2800 msnm.

En un estudio publicado por Goldberg et al. (2017), en niños que ingresaron con temperatura de  $38.5^\circ\text{C}$ , se excluyeron a pacientes con saturación  $< 90\%$ , con un lapso de medición de 90 minutos a 800 msnm, concuerdan con el presente estudio en la disminución en la saturación de oxígeno en niños febriles con respecto a su saturación basal [7].

Este estudio identifica un punto de corte de temperatura a partir del cual es más probable la desaturación, siendo este de  $38.4^\circ\text{C}$ , que difiere de la predicción teórica de los  $40^\circ\text{C}$  que plantea la ecuación de Kelman [7, 8]. Con los datos obtenidos en la presente población, se estimó que los niños con temperatura  $\geq 38.4^\circ\text{C}$  de manera general tienen 3.33 veces más probabilidad de presentar niveles bajos de saturación de oxígeno con relación a los que presenten fiebre con valor menor de temperatura, siendo en los preescolares la probabilidad hasta 7 veces más alta.

No se encuentra bibliografía disponible que permita explicar por qué el grupo de preescolares se ve

más afectado que los otros, siendo un grupo intermedio. Es probable que el tamaño muestral, con una mayor concurrencia de niños de estas edades haya permitido un mejor estudio en este grupo. Por lo que si se ampliara la muestra, con más niños de los grupos etarios menores, es decir lactantes, permitiría encontrar mayor relación en ellos, en quienes a pesar encontrarse variación no fue estadísticamente significativa.

Es importante comentar que en adultos en un estudio se vio que la variación de saturación está asociada a la edad, mostrando valores normales, pero con medias más bajas a mayor edad asociado a la hipótesis de disregulaciones cardiopulmonares [9]. Estudios similares se reportan en neonatos para determinar valores de normalidad acorde a edad gestacional, muy escasos se reportan en población pediátrica con datos poco concluyentes [10, 11].

Existen diferentes determinaciones de rangos de normalidad para cada edad de los otros signos vitales, es decir frecuencia respiratoria, cardiaca y tensión arterial; para este estudio al realizarse en el servicio de emergencia se utilizó como referencia los valores descrito en el libro del proveedor de Soporte Vital Avanzado Pediátrico (AHA, 2017), a pesar de las diferencias encontradas con la clasificación planteada en el sistema de triaje canadiense que se utiliza en el servicio, considerando la revisión más actual de la primera [15]. Además debería tomarse en cuenta variables que no son controlables que generan variación en estos signos vitales como el dolor, miedo, o deshidratación que podrían encontrarse concomitantes al acercarse a la emergencia [16].

La media de la frecuencia respiratoria inicialmente fue alta para la edad en los grupos etarios excepto en lactantes menores en la que fue normal, disminuyendo significativamente en todos los menores de 10 años, siendo no significativo en pre adolescentes y adolescentes, mostrando mayor variabilidad de la frecuencia respiratoria ante los cambios de temperatura en cuanto menor es la edad. La diferencia entre las medias inicial y final de la frecuencia respiratoria fue de  $3.64 \pm 2.19$  rpm para la variación de temperatura promedio de  $26 \pm 0.03^\circ\text{C}$ , viéndose mayor diferencia en los menores con respecto al grupo de preadolescentes y adolescentes. Considerando la diferencia de temperatura mencionada, por grupo etario, en lactantes menores entre la toma inicial y la final existe

una variación media de  $6.76 \pm 1.27$  rpm, en lactantes mayores fue de  $4.36 \pm 1.09$  y en preescolares  $2.82 \pm 2.14$  rpm, que es menor, casi la mitad, a lo reportado por Gómez et al. (2013) en Bucaramanga (Colombia) quienes tomaron como lapso 90 minutos entre la toma inicial y final. En escolares entre 5 y 10 años la diferencia que se encontró en este estudio fue de  $2.5 \pm 0.03$ . La diferencia en mayores de 10 años no fue estadísticamente significativa.

La limitante encontrada en el registro la frecuencia respiratoria fue que existen pacientes que ante la presencia de fiebre, posible sensación de dolor y el entorno desconocido de la emergencia, se tornan irritables y se torna complicada la cuantificación de su frecuencia respiratoria [5, 15, 16]. Debería considerarse recomendaciones de controlar la fiebre previo a tomar la taquipnea como signo predictivo de neumonía, o incluso sepsis [4, 17].

La media de la frecuencia cardiaca en todos los casos iniciales fue alta para la edad, siendo normal en la toma final de los lactantes tanto menores como mayores, pero persiste la media alta en el resto de grupos etarios, todos con variación estadísticamente significativa. En la literatura médica actual, se reporta que la frecuencia cardiaca varía aproximadamente 10 latidos por cada grado centígrado en población pediátrica en general, mientras que los datos obtenidos muestran una variación media de  $181.4 \pm 3.43$  lpm para la disminución de  $26 \pm 0.03^\circ\text{C}$ . No son del todo comparables por completo los hallazgos descritos en dichos estudios dado que la metodología utilizada es diferente, y porque la determinación de la variación de este signo vital por cada grado de temperatura no fue objeto de estudio. Sin embargo, permiten mantener la afirmación de que este signo vital es susceptible al incremento de la temperatura en todas las edades pediátrica. La disminución fue más pronunciada en los menores y fue disminuyendo al llegar al grupo etario mayor. Viéndose nuevamente más afecto el grupo de preescolares, sin que esté reportado en otros estudios esta peculiaridad [4, 16].

Se identificó una relación entre la desaturación y el diagnóstico de dificultad respiratoria, pero no todo niño con desaturación fue catalogado como dificultad respiratoria. Además en su mayoría tuvieron una mejoría de este signo vital tras superar la fiebre, y fue un porcentaje mínimo el que requirió apoyo de oxígeno.

Con lo que se refuerza la sugerencia de controlar la fiebre previo a tomar en cuenta la saturación de oxígeno baja como signo de dificultad respiratoria en niños que acuden con fiebre a la emergencia. Así como tampoco se debe tener esta en cuenta como una prueba definitiva para diagnóstico de infección respiratoria baja ya que ha demostrado baja sensibilidad y especificidad en su uso sola, siendo útil al contemplarse junto con otros signos de distrés respiratorio, pero si se menciona que la saturación adecuada, específicamente mayor a 96%, presenta menor probabilidad de presentar neumonía [18, 19].

El antipirético más utilizado fue el paracetamol seguido de ibuprofeno, cuyo uso está recomendado como primera línea como antitérmicos. Existe un porcentaje minoritario correspondiente al uso de metimazol que tiene controversias para uso por sus efectos adversos [20, 22].

Al registrar también medidas no farmacológicas utilizadas, nos permitió realizar un análisis con respecto al uso de las mismas, particularmente se registró el baño en agua tibia por 20 minutos como medio físico para disminución de temperatura y se vio que era más frecuente en niños con temperaturas más altas, mostrándose efectivo junto con los antipiréticos para la reducción de la temperatura, en una hora. Sin embargo, su uso es controversial, se sugiere que lleva a un descenso rápido pero puede predisponer a una subida brusca por enfriamiento superficial con vasoconstricción distal que daría una señal al hipotálamo para volver a subir la temperatura. A pesar de demostrada su efectividad no existe una clara recomendación de su uso [20, 21, 23].

Es una limitante del estudio el no haber copiado el diagnóstico final de los pacientes, lo que no permite realizar la sensibilidad del diagnóstico de infecciones respiratorias bajas a través de la desaturación, o por la presencia de taquipnea, como lo hacen otros grupos de estudio quienes analizaron las variaciones de signos vitales acorde a la temperatura en grupos de pacientes con neumonías graves específicamente [19, 24]. Tampoco se registró la categoría de triaje asignada a cada paciente, sin poder identificar si la herramienta de triaje está siendo utilizada acorde a sus lineamientos, si se ve afectado por el nivel de concurrencia y se están reconociendo otras entidades

nosológicas que causan variación en signos vitales, como la deshidratación o el shock [4, 5, 15, 25].

Otra limitante es la interferencia del valor de hemoglobina, el cual es desconocido en esta población volviéndola heterogénea entre quienes pudiera tener anemia o valores normales, por lo que se sugiere la realización de un estudio sobre saturación en pacientes febriles con valores de hemoglobina normales para la edad demostrados [26, 27].

## Conclusiones

Los datos demuestran que existe una disminución de la saturación ante el aumento de la temperatura en niños lactantes menores, lactantes mayores y pre escolares. Este efecto no ocurre en niños escolares y tampoco en pre-adolescentes o adolescentes. El punto de corte a partir del cual ocurre este evento es 38.35°C. El cambio de disminución  $-1.26 \pm 0.03^\circ\text{C}$ , incrementa  $1.28 \pm 0.98\%$  la saturación de oxígeno, estos hallazgos fueron a 2800 msnm.

### Abreviaturas

msnm: metros sobre el nivel del mar.

## Información suplementaria

No se declara materiales suplementarios

### Agradecimientos

No aplica.

### Contribuciones de los autores

María Catalina Espina Rodas: Conceptualización, Conservación de datos, Adquisición de fondos, Investigación Recursos, Software, Redacción - borrador original.

María Verónica Sarmiento Mejía: Conceptualización, Conservación de datos, Supervisión, Adquisición de fondos, Investigación Recursos, Escritura: revisión y edición.

Hugo Pereira: Investigación, Recursos, Software, Redacción - borrador original.

Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

### Financiamiento

Los autores financiaron los gastos incurridos en la producción de esta investigación. Los estudios de laboratorio y medicamentos administrados constituyen parte de la actividad normal del servicio de emergencia y no fueron un costo adicional a los pacientes.

### Disponibilidad de datos y materiales

Los conjuntos de datos generados y/o analizados durante el estudio actual no están disponibles públicamente debido a la confidencialidad de los participantes, pero están disponibles a través del autor de correspondencia bajo una solicitud académica razonable.

## Declaraciones

### Aprobación de comité de ética y consentimiento para participar

No fue requerido para estudios observacionales

### Consentimiento de publicación

No se aplica para estudios que no publican imágenes de resonancias/tomografías/Rx o fotografías de examen físico.

### Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## Referencias

- Avilés-Martínez KI, López-Enríquez A, Luévanos-Velázquez A, Jiménez-Pérez BA, García-Armenta MaB, Ceja-Moreno H, et al. Triage: instrumentos de priorización de las urgencias pediátricas. *Acta Pediátrica México*. 10 de febrero de 2016;37(1):4. <https://doi.org/10.18233/APM37No1p4>
- Woll C, Neuman MI, Aronson PL. Management of the Febrile Young Infant: Update for the 21st Century. *Pediatr Emerg Care*. noviembre de 2017;33(11):7483. <https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000001303> PMID:29095773 PMCID:PMC567942
- Kelly M, Sahn LJ, Shiely F, O'Sullivan R, McGillicuddy A, McCarthy S. Parental knowledge, attitudes and beliefs regarding fever in children: an interview study. *BMC Public Health*. diciembre de 2016;16(1):540. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3224-5> PMID:27401677 PMCID:PMC4940974
- Bradshaw C, Goodman I, Rosenberg R, Bandera C, Fierman A, Rudy B. Implementation of an Inpatient Pediatric Sepsis Identification Pathway. *Pediatrics*. marzo de 2016;137(3):e20144082. <https://doi.org/10.1542/peds.2014082> PMID:26908676
- American Heart Association, editor. Soporte vital avanzado pediátrico. 8va ed. 2017.
- Romero-Bedoya C. Administración de fármacos sin prescripción médica a pacientes pediátricos que acuden a recibir atención en la sala de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. [Quito]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2017.
- Goldberg S, Heitner S, Mimouni F, Joseph L, Bromiker R, Picard E. The influence of reducing fever on blood oxygen saturation in children. *Eur J Pediatr*. 2017;177(1):99. <https://doi.org/10.1007/s00430-017-3037-2> PMID:29101451
- Lahav DZ, Picard E, Mimouni F, Joseph L, Goldberg S. The effect of fever on blood oxygen saturation in children. *Harefuah*. marzo de 2015;154(3):213, 212.
- Bhogal AS, Mani AR. Pattern Analysis of Oxygen Saturation Variability in Healthy Individuals: Entropy of Pulse Oximetry Signals Carries Information about Mean Oxygen Saturation. *Front Physiol*. 2 de agosto de 2017;8:555. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00555> PMID:28824451 PMCID:PMC553925
- Gajdos M, Waitz M, Mendler MR, Braun W, Hummler H. Effects of a new device for automated closed loop control of inspired oxygen concentration on fluctuations of arterial and different regional organ tissue oxygen saturations in preterm infants. *Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed*. 28 de agosto de 2018;etalneonata-2018-314769. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-314769> PMID:30154236
- Niederbacher Velásquez J, García Niño M, Gómez Moya G. Valores de referencia de saturación arterial de oxígeno mediante pulso-oximetría en niños sanos de Bucaramanga. *MedU NAB*. 2003;6(17):639.
- NovilloAllauca JA, Mata Jiménez AG. Saturación de oxígeno en niños y niñas escolares sanos de 5 a 12 años en escuelas de educación básica ubicadas a la altura de 2880 a 3000 metros en la ciudad de Quito en el período de marzo-mayo 2015. [Quito]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015.
- Subhi R, Smith K, Duke T. When should oxygen be given to children at high altitude? A systematic review to define altitude specific hypoxaemia. *Arch Dis Child*. de enero de 2009;94(1):610. <https://doi.org/10.1136/adc.2008.138362> PMID:18829620
- Whyte RK, Nelson H, Roberts RS, Schmidt B. Benefits of Oxygen Saturation Targeting Trials: Oximeter Calibration Software Revision and Infant Saturations. *J Pediatr*. marzo de 2017;182:38-24. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.11.076> PMID:28088392
- Warren DW, Jarvis A, LeBlanc L, Gravel J, the CTAS National Working Group (NWC). Revisions to the Canadian Triage and Acuity Scale Paediatric Guidelines (PaedCTAS). *CJEM*. mayo de 2008;10(03):2242. <https://doi.org/10.1017/S1481803500010149> PMID:19019273
- Davies P, Maconochie I. The relationship between body temperature, heart rate and respiratory rate in children. *Emerg Med J*. de septiembre de 2009;26(9):648. <https://doi.org/10.1136/emj.2008.061598> PMID:19700579

17. Gómez C, Florez I, Morales O, Bermúdez M, Aguilar J, López Correlación entre la fiebre y la frecuencia respiratoria en menores de 5 años. *Rev Chil Pediatr.* 2013;84(4):4096.  
<https://doi.org/10.4067/S03701062013000400007>
18. Shah SN, Bachur RG, Simel DL, Neuman MI. Does This Child Have Pneumonia?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA.* 1 de agosto de 2017;318(5):462.  
<https://doi.org/10.1001/jama.2017.9039>  
PMid:28763554
19. Simon LV, Carstairs KL, Reardon JM, Rudinsky SL, Riffenburg RH, Tanen DA. Oxygen saturation is not clinically useful in the exclusion of bacterial pneumonia in febrile infants. *Emerg Med J.* 1 de diciembre de 2010;27(12):906.  
<https://doi.org/10.1136/emj.2008.069047>  
PMid:2087096
20. NICE. Fever in under 5s: assesment and initial management 2019;
21. RuizArcos R, Valle Cervantes G, Elizondo Villarreal JA, Urbina Medina H. Fiebre en pediatría. *Rev Mex Pediatr.* 2010;77(1):58.
22. Ziesenitz VC, Erb TO, Trachsel D, Anker JN van den. Safety of dipyron (metamizole) in children. What's the risk of agranulocytosis? *Pediatr Anesth.* 2018;28(2):187.  
<https://doi.org/10.1111/pan.1332>  
PMid:29345086
23. Enríquez D. Controversias en el tratamiento de la fiebre en pediatría [Internet]. *IntraMed.* 2014 [citado 8 de diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.intramед.net/contenido-ver.asp?contenidoid=85361>
24. Izaadnegahdar R, Fox MP, Thea DM, Qazi SA Frequency And Trajectory Of Abnormalities In Respiratory Rate, Temperature, And Oxygen Saturation In Severe Pneumonia In Children: *Pediatr Infect Dis J.* agosto de 2012;31(8):865.  
<https://doi.org/10.1097/INF.0b013e318257f8ec>  
PMid:2253236 PMCID:PMC3399926
25. van der Linden MC, Meester BEAM, van der Linden N. Emergency department crowding affects triage processes. *Int Emerg Nurs.* noviembre de 2016;29:21.  
<https://doi.org/10.1016/j.ienj.2016.02.003>  
PMid:26970907
26. Hall JE. Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica. Barcelona: Elsevier Health Sciences Spain- T; 2016.
27. Rojas-Pérez EM. Factores que afectan la oximetría de pulso. *Rev Mex Anestesiol.* 2006;29(1):199.

DOI: Digital Object Identifier PMID: PubMed Identifier SU: Short URL

## Nota del Editor

La Revista Ecuatoriana de Pediatría permanece neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales en mapas publicados y afiliaciones institucionales.