

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA**

Influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019.

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

MD. MARÍA CATALINA ESPINA RODAS

Directora académica: Dra. Verónica Sarmiento

Asesor metodológico: Dr. Hugo Pereira

Quito - 2020

DEDICATORIA

A mi madre,

porque cada logro mío es suyo, es nuestro.

A mi esposo, mejor amigo y compañero, Sebastián,

que por ti me siento inspirada a ser mejor cada día.

A mis sobrinos, Joaquín y Andrés,

que disfruten sanamente siempre su infancia, que nos dure a todos quienes los rodeamos su

inocencia y ocurrencias.

AGRADECIMIENTOS

A mi madre por su apoyo inmenso, su compañía, por ser mi primera maestra y la mejor compañera desde el pre escolar hasta la especialidad médica, y espero que lo sea por muchos años más.

A mi esposo por su apoyo incondicional, por permitirme estudiar este posgrado, por no dejar que me rinda.

A mi hermana y sobrinos por su cariño que siempre fueron un aliento.

A mis profesores, tutores y médicos tratantes que aportaron en mi formación. Especialmente a Verónica Sarmiento y Hugo Pereira, quienes como tutores de este estudio mostraron siempre su interés y colaboración.

A todo el personal, permanente y transitorio, del Servicio de Emergencias Pediátricas del Hospital Pablo Arturo Suárez, así como al Dr. Diego Noboa (Director de Docencia) por su desinteresada ayuda y colaboración durante la elaboración de este proyecto.

A cada compañero que un día me dio la mano, aliento y compañía.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
TABLA DE CONTENIDOS	iv
LISTA DE TABLAS	vii
<i>LISTA DE GRÁFICOS.....</i>	<i>viii</i>
LISTA DE ABREVIATURAS.....	ix
RESUMEN	1
ABSTRACT	3
CAPÍTULO 1.....	5
1.1 <i>INTRODUCCIÓN.....</i>	<i>5</i>
1.2 <i>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</i>	<i>5</i>
1.3 <i>JUSTIFICACIÓN.....</i>	<i>6</i>
1.4 <i>OBJETIVOS.....</i>	<i>7</i>
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	8
<i>La saturación de oxígeno.....</i>	<i>8</i>
<i>Temperatura corporal</i>	<i>13</i>
<i>Triage en emergencias pediátricas.....</i>	<i>17</i>
<i>Dificultad respiratoria.....</i>	<i>18</i>

<i>CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS</i>	21
<i>3.1 TIPO DE ESTUDIO</i>	21
<i>3.2 MUESTRA Y UNIVERSO</i>	21
<i>3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN</i>	22
<i>3.4 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE MUESTRA</i>	22
<i>3.5 ANÁLISIS DE DATOS</i>	23
<i>3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</i>	24
<i>3.7 ASPECTOS BIOÉTICOS</i>	25
<i>3.8 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</i>	26
CAPITULO 4. RESULTADOS	28
<i>Características socio-demográficas</i>	28
<i>Signos vitales</i>	30
<i>Diagnóstico de dificultad respiratoria.</i>	33
<i>Uso de medios físicos</i>	34
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN	45
CAPITULO 6	52
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
<i>ANEXOS</i>	60

<i>ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</i>	60
<i>ANEXO N2. Formulario de consentimiento informado</i>	61
<i>ANEXO 3. Formulario de Asentimiento informado</i>	64
<i>ANEXO N4. Signos vitales acorde a la edad (Fuente: American Heart Association, 2017)</i>	67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Signos de locación típicos para la patología pulmonar.	19
Tabla 2 Características socio-demográficas de los niños con fiebre.	28
Tabla 3 Signos vitales iniciales de los niños con fiebre por grupo etario.	31
Tabla 4 Signos vitales finales de los niños con fiebre por grupo etario.	32
Tabla 5 Comparación de saturación de oxígeno y temperatura entre el inicio y final	35
Tabla 6 Comparación de saturación de oxígeno y temperatura entre el inicio y final	37
Tabla 7 Correlación entre temperatura y saturación de oxígeno según grupo etario..	39
Tabla 8 Prueba para el área de la curva ROC para temperatura.	39
Tabla 9 Relación entre puntos de corte de la temperatura y niveles bajos de saturación de oxígeno según grupo etario.	41
Tabla 10 Relación entre diagnóstico de dificultad respiratoria y nivel de saturación de oxígeno.	42
Tabla 11 Comparación de temperatura según uso de medios físicos	44

LISTA DE GRÁFICOS

Figura 1 Curva de disociación de hemoglobina- oxígeno.	9
Figura 2 Efecto de la temperatura sobre la curva de disociación de hemoglobina-oxígeno	11
Figura 3 Algoritmo diagnóstico de sepsis en pediatría	16
Figura 4 Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre por grupo etario.	29
Figura 5 Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre por sexo.	29
Figura 6. Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre por dificultad respiratoria.	33
Figura 7 Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre diagnosticados con dificultad respiratoria con prescripción de oxígeno.	33
Figura 8 Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre por antipirético utilizado.	34
Figura 9 Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre por uso de medios físicos.	35
Figura 10 Curva ROC para temperatura y estimar saturación de oxígeno baja.	40
Figura 11 Índice de Youden punto de corte temperatura.	40

LISTA DE ABREVIATURAS

° C	grados centígrados
DS	desviación estándar
IC	intervalo de confianza
lpm	latidos por minuto
mmHg	milímetros de mercurio
PaO ₂	presión arterial de oxígeno
rpm	respiraciones por minuto
SaO ₂	saturación de oxígeno

RESUMEN

Introducción: Hasta el 20% de pacientes que acuden a emergencias pediátricas presentan alza térmica, siendo hasta 40% quienes la tienen como motivo de consulta independientemente de su temperatura al momento de llegada. Se conoce la influencia de la temperatura sobre la frecuencia cardíaca, respiratoria y presión arterial; no obstante, es escasa la información con respecto a la influencia sobre la saturación de oxígeno en pacientes pediátricos.

Objetivos: Medir la influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019.

Materiales y métodos: Se registraron signos vitales de 196 niños con fiebre en la emergencia pediátrica del Hospital Pablo Arturo Suárez. Los mismos parámetros se tomaron y registraron nuevamente después de una hora de la intervención para disminuir temperatura corporal y se compararon de manera global y entre grupos etarios.

Resultados: Entre la toma inicial y final, se observaron diferencias significativas con p-valor 0,00 para la saturación de oxígeno y la temperatura, con diferencias medias de $+1,28 \pm 0,98\%$ y $-1,26 \pm 0,03^\circ\text{C}$ respectivamente. Al realizar el estudio por grupos etarios la saturación de oxígeno presentó diferencias significativas solo en los grupos etarios lactante menor, lactante mayor y preescolar. Se correlacionó la temperatura y la saturación de oxígeno al inicio, con coeficiente de Spearman de $-0,25$, lo que indica relación negativa o inversa entre la temperatura y la saturación de oxígeno, con correlación significativa para el grupo etario preescolares con

p-valor 0,004 y coeficiente de correlación de Spearman de -0,39. Tomando en consideración el índice de Youden el punto de corte considerado fue 38,4°C, siendo las proporciones de nivel bajo de saturación de oxígeno de 36,36% para temperatura $\geq 38,4^{\circ}\text{C}$ y de 14,67% para temperatura $< 38,4^{\circ}\text{C}$.

Conclusiones: Existe una relación inversamente proporcional entre la saturación y la temperatura, presentando sobre la temperatura de 38,4° C 3 veces más probabilidad de presentar desaturación los niños con fiebre, predominantemente en preescolares, quienes muestran mayor susceptibilidad ante la fiebre para la variación de su saturación de oxígeno (a la baja) y frecuencia cardiaca (en ascenso). La desaturación no mostró ser un factor de sesgo de dificultad respiratoria. El paracetamol es el antitérmico de mayor uso seguido del ibuprofeno, con mayor reducción de temperatura en una hora con el uso del baño en agua tibia por 20 minutos junto con los antipiréticos

Palabras clave: Saturación de oxígeno, pulsioximetría, fiebre, temperatura, niños.

ABSTRACT

Introduction: Up to 20% of patients who attend pediatric emergencies have fever, and up to 40% have it as a reason for consultation, regardless of their temperature at the time of arrival. The influence of temperature on heart rate, respiratory rate and blood pressure is well-known; however, the information regarding its influence on oxygen saturation in pediatrics is limited.

Objectives: Measure the influence of temperature on oxygen saturation in children with fever, who live in Quito and who have been treated in the emergency area of Pablo Arturo Suárez Hospital, between July and December 2019.

Materials and methods: Vital signs of 196 children with fever in the pediatric emergency in Hospital Pablo Arturo Suárez were recorded. The same parameters were reviewed again after one hour of the intervention to decrease body temperature. Results were compared globally and between groups by age.

Results: Between the initial and final measure, significant differences were observed with p-value 0.000 for oxygen saturation and temperature, with differences of $+1.28 \pm 0.98\%$ and -1.26 ± 0.03 ° C respectively. When conducting the study by age groups, oxygen saturation showed significant differences only among infants, toddlers and preschool age groups. The temperature and oxygen saturation at the beginning were correlated, with a Spearman coefficient of -0.25, which indicates a negative or inverse relationship between temperature and oxygen saturation, with a significant correlation for the preschool age group with p-value. 0.004 and Spearman's correlation coefficient of -0.39. Taking into account the Youden index, the cut-off point

considered was 38.4°C, with the low oxygen saturation ratios being 36.36% for temperature $\geq 38.4^\circ\text{C}$ and 14.67% for temperature $< 38.4^\circ\text{C}$.

Conclusions: There is an inversely proportional relationship between saturation and temperature. Children with fever over the temperature of 38.4° C are three times more likely to show desaturation, predominantly in preschoolers, who show greater susceptibility to fever for the variation of its oxygen saturation (downward) and heart rate (upward). Desaturation did not show a bias factor for respiratory distress. Paracetamol is the most commonly used antithermic followed by ibuprofen, with the greatest temperature reduction in one hour with the use of the bath in warm water for 20 minutes along with the antipyretics

Keywords: Oxygen saturation, pulse oximetry, fever, temperature, pediatrics.

CAPÍTULO 1

1.1 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 (Avilés-Martínez et al., 2016). 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 (Woll et al., 2017; Kelly et al., 2016).

Se conoce la influencia de la temperatura sobre la frecuencia cardiaca, respiratoria y presión arterial, mismas que se elevan durante la fiebre (Bradshaw et al., 2016). 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 este estudio pretende estudiar esta relación.

1.2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

- ¿Existe influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019?

1.2.1 Hipótesis

- La temperatura influye de manera inversamente proporcional sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019.

1.3 JUSTIFICACIÓN

1.3.1 Relevancia Académica- científica

Por fisiología se conoce que las variaciones de temperatura interfieren en la afinidad que tiene la hemoglobina por el oxígeno; sin embargo, su impacto real, es decir la cifra que in vivo a la que se traduce se desconoce, por lo que se pretende comparar el impacto de la fiebre en la saturación en niños al presentarla y tras resolverla, tomando en cuenta un factor que nos distingue en nuestro medio que es la altura sobre el nivel del mar que disminuye la presión de oxígeno a pesar de no cambiar su concentración en el medio.

1.3.2 Relevancia Social

El aporte de nuevos conocimientos acerca de la valoración inicial del paciente en emergencia que permita mejorar la sospecha de verdadera dificultad respiratoria puede mejorar el triaje, así como el tiempo de toma de decisiones en emergencia, impactando positivamente en la atención a pacientes pediátricos, inicialmente en esta unidad de salud y posteriormente podrá ser replicado para tener una mayor inferencia.

1.3.3 Relevancia Personal

El abordaje profundo de la fisiología de un fenómeno frecuente en la práctica diaria de la pediatría, como son la fiebre y la desaturación, mejorará la práctica médica, además permitirá afianzar el método científico al comparar datos reales con las fórmulas matemáticas teóricas.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

- Medir la influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019.

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas de los niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019
- Registrar la saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y tensión arterial de los niños con fiebre en emergencia antes y después de la intervención para la disminución de la temperatura
- Comparar la influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno entre grupos etarios en niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019.
- Identificar si el cambio de saturación por fiebre en pacientes que acuden a emergencia sesga el diagnóstico de dificultad respiratoria en niños

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

La saturación de oxígeno

La saturación de oxígeno se refiere al porcentaje de hemoglobina saturada de oxígeno, considerando que esta responde a las teoría de Bohr, por lo que será mayor en la sangre arterial y menor en la venosa (Hall, 2016).

La relación Oxígeno - Hemoglobina

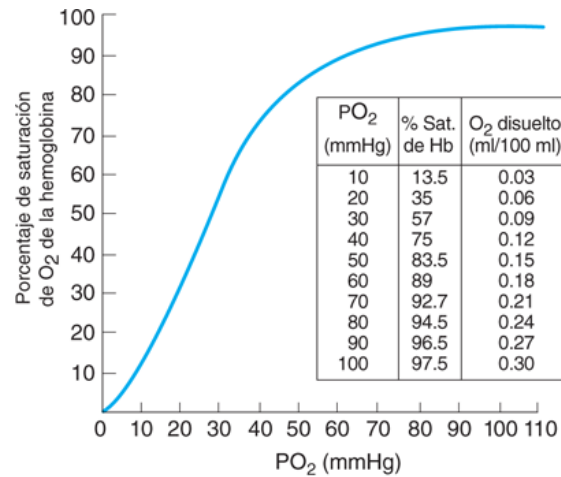
La hemoglobina es una proteína sanguínea, muy afín al oxígeno, compuesta por un complejo anular de porfirina denominado “hem”, que contienen un átomo de hierro ferroso, que está unido a globina en un tetrámero. El oxígeno se une a la molécula de hemoglobina a través de enlaces con cada uno de los 4 átomos de hierro, permitiendo finalmente poder expresarlo químicamente: Hb_4O_8 . Esta unión es reversible y permite mantener concentraciones de oxígeno estables en los tejidos (Barret et al., 2016; Boron, 2017; Hall, 2016).

Curva de disociación de oxígeno- hemoglobina

La curva de disociación de oxígeno - hemoglobina grafica la relación entre la capacidad de transporte de oxígeno de la hemoglobina expresada como porcentaje de saturación (SaO_2), y la presión de oxígeno (PO_2). Para entenderla adecuadamente, hay que considerar que cuando está la molécula sin oxígenos, se encuentra en una configuración denominada *tensa* que expresa una baja afinidad al oxígeno, por lo que la combinación del primer hem con oxígeno será de menor afinidad que la cuarta lo que le da la característica a esta curva de una S itálica (Barret et al., 2016; Boron, 2017).

Entonces, vemos que existe un punto crítico, en el que “los cambios pequeños en un nivel bajo de PO₂ originan grandes cambios en SaO₂”(Barret et al., 2016).

Figura 1 Curva de disociación de hemoglobina- oxígeno.



Fuente: Barret et al. (2016)

Existen factores que intervienen en esta afinidad siendo los más estudiados: temperatura, pH y la concentración de 2-3difosfoglicerato (2-3DPG). También se describen la concentración dióxido de carbono, monóxido de carbono, metahemoglobinemia y hemoglobina fetal, siendo todas estas factores que disminuirán en variable proporción la afinidad (Boron, 2017; Varjavand et al., 2000).

El incremento en la temperatura, una disminución en el pH y la presencia de más 2-3DPG desvían esta curva hacia la derecha, es decir, hacen que se requiera de mayor presión de oxígeno para alcanzar mayores saturaciones. De manera inversa, si es que disminuye la temperatura, incrementa el pH o disminuye la concentración de 2-3DPG. (Barret et al., 2016; Boron, 2017)

El efecto de disminución de la afinidad entre oxígeno y hemoglobina al disminuir el pH, en acidosis, se conoce como efecto Bohr y hace que sean las moléculas oxígeno liberadas en los tejidos. (Barret et al., 2016)

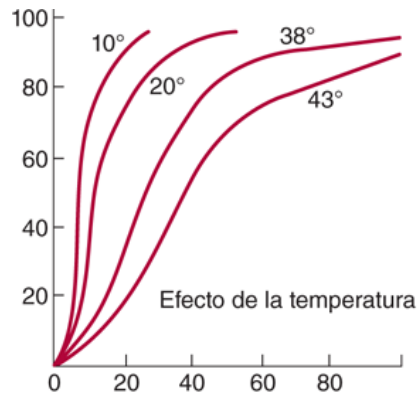
Adicionalmente, se describe como parte de la fisiología en las alturas, la disminución de la presión barométrica tanto del aire como del oxígeno contenido en él, a lo cual los nativos responden potenciando su capacidad ventilatoria, aumentando la masa eritrocitaria y aumentando la disponibilidad de oxígeno en los tejidos. Se describe que la presión barométrica parcial del oxígeno a nivel del mar es de 159 mmHg en el aire y 104 mmHg en los alveolos, permitiendo alcanzar una saturación arterial de oxígeno hasta 97%, mientras que a 3048 metros sobre nivel del mar la presión del oxígeno está en 110 mmHg en el aire, 67 mmmHg en los alveolos, alcanzando saturaciones en sangre entre 90-92%. (Hall, 2016)

La ciudad de Quito se encuentra a una altura aproximada de 2850 msnm, estudios pequeños con saturación de oxígeno medida a través de gasometría solo se han realizado en adultos, encontrándose valores referenciales de 93.9 (91.5 – 96.5) para hombres adultos (Moina-Veloz & Villaviencio-Barrezueta, 2016) En niños, en el 2016 se realizó una tesis que reportó a través de oximetría de pulso que los niños entre 5 a 12 años tiene una saturación promedio 94.4%. (Novillo-Allauca & Mata Jiménez, 2015) Sin embargo, no concuerda con la información publicada en grupos mayores, en otras poblaciones residentes en la altura, por lo que se mantiene recomendaciones de considerar hipoxemia a saturaciones menores a 90%. (Fouzas et al., 2011; Niederbacher Velásquez et al., 2003; OMS, 2010; Subhi et al., 2009, 2009)

Efecto de la temperatura en la curva de disociación oxígeno hemoglobina

Como se ha mencionado se considera que la afinidad del oxígeno por la hemoglobina se ve afectada por la temperatura, en relación inversamente proporcional.

Figura 2 Efecto de la temperatura sobre la curva de disociación de hemoglobina-oxígeno



Fuente: Barret et al. (2016)

En teoría los cambios en la saturación podrían predecirse con la ecuación de Kelman, y las modificaciones de Severinghaus, que considera como variables pH sanguíneo, temperatura corporal y presión de CO₂ (pCO₂). Su resultado se expresa como saturación virtual de oxígeno, que suele diferir de la obtenida clínicamente. Esto demuestra que existen diferencias *in vivo*, dadas por variables no tomadas en cuenta en esta ecuación como 2-3DPG, y alteraciones en la perfusión (Varjavand et al., 2000).

En un estudio llevado a cabo en Jerusalem, a 800 msnm, realizaron el cálculo de la saturación virtual en niños con fiebre, pero son saturaciones medidas con pulsioximetría normales, indicando que a pesar de la inferencia de la temperatura sobre la saturación, como es descrito desde la teoría de la curva de disociación oxígeno – hemoglobina, esta relación no era predecible por lo que sugieren la ampliación del estudio (Goldberg et al., 2017).

Métodos de medición de la saturación

La saturación de oxígeno puede ser medida a través de una gasometría y según el origen de la sangre se determinará la saturación arterial o venosa, y la PO₂. Existen métodos no invasivos usados popularmente como es la oximetría de pulso, que utiliza un método de espectrofotometría con 2 longitudes onda, roja e infrarroja; captando la luz absorbida y transformándola en un porcentaje (Jubran, 2015). Su entropía demuestra una menor fluctuación en el tiempo que la frecuencia cardiaca y respiratoria demostrada en adultos sanos (Bhogal & Mani, 2017).

Es importante considerar que la saturación adecuada de oxígeno no refleja precisamente una adecuada oxigenación de los tejidos. Se debe tomar en cuenta factores que afectarán esta medición, entre estos tenemos los factores que llevan a una alteración de la entrega de oxígeno, como la disminución o incremento de la hemoglobina y la hipoperfusión tisular. Adicionalmente existen factores que interfieren directamente con la lectura del pulsioxímetro: movimiento, sitio de colocación del sensor, existencia de cardiopatías cianotizantes, presencia de metahemoglobina o carboxihemoglobina, colorantes, esmaltes de uñas, pigmentación de la piel, exceso de luz o luz fluorescente (Rojas-Pérez, 2006).

Adicionalmente, el adecuado manejo de los equipos también puede interferir, Rojas-Pérez (2006) describe que “se ha reportado que el 80% de los que manejan el oxímetro de pulso son capaces de interpretar lo que mide el oxímetro de pulso, el 40 a 45% sabe cómo funciona y sólo un 10 a 15% sabe de la curva de disociación de la hemoglobina”, hallazgos similares descritos en otras revisiones (Jubran, 2015).

Temperatura corporal

La temperatura corporal es uno de los signos vitales, medidos rutinariamente en los pacientes tanto ambulatorios como hospitalizados. Sus valores son reportados con variabilidad, en diferentes rangos según las series y el sitio de toma de la temperatura. Se considera en la mayoría de revisiones que la temperatura a nivel central fluctúa entre 36.5 a 37.9°C teniendo una correlación con el ciclo circadiano (Nield & Kamat, 2016).

Se acepta la toma de temperatura con diferentes instrumentos, aunque existe una prohibición de la OMS de utilizar termómetros a base de mercurio, tras el acuerdo de Minamata; existe aceptación de la medición a nivel axilar con termómetro digital o químico (aleaciones de metales sin mercurio) o con luces infrarrojos teniendo mayor sensibilidad intratimpánico que cutáneo tras ser realizado por personal capacitado (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2015; NICE, 2019).

Fiebre

Fiebre se considera a la elevación de la temperatura corporal sobre niveles en los que funciona óptimamente su metabolismo. Tomando en consideración los datos tomados como referencia de la temperatura normal, nos referiremos a fiebre como la temperatura corporal central mayor a 38° C, e hiperpirexia si esta sobre pasa los 40°C, y se asocia a alteraciones neurológicas (hipotalámicas) (Nield & Kamat, 2016).

La variación de temperatura se produce por 3 mecanismos principales; el primero es por la presencia de pirógenos, endógenos (principalmente los producidos en respuesta a procesos infecciosos) o exógenos (drogas o bacterias); el segundo es por una producción de calor que

sobrepasa la capacidad de disiparlo, como ocurre en el sobreabrigo o en olas de calor, y la tercera por un exceso de pérdida que se puede dar ya sea por radiación, conducción, convección o evaporación (Nield & Kamat, 2016).

La percepción de los padres de fiebre no se debe descartar, ya que tiene una sensibilidad considerable y ante las altas tasas de automedicación en nuestro medio podría ser el único aviso de enfermedad que presenten nuestros pacientes (NICE, 2019; Romero-Bedoya, 2017).

Es importante recordar que no se debe utilizar el grado de temperatura o su duración para sospechar enfermedad grave en un niño (NICE, 2019).

Manejo de la fiebre

El manejo del paciente febril debe darse acorde a la sospecha de su causa, y en caso de no existir foco evidente, se tomará en cuenta las recomendaciones para fiebre sin foco acorde al grupo etario, ya que existen diferentes directrices diagnósticas y terapéuticas acorde a causas más probables y riesgo de enfermedad grave (NICE, 2019).

En cuanto a las medidas farmacológicas general, los antipiréticos más utilizados son el paracetamol, a dosis entre 10 y 15 mg/kg/dosis en intervalos de 4 a 8 horas, y los AINES, entre los cuales destaca por la mayor cantidad de estudios y menores efectos adversos en el uso a corto plazo el ibuprofeno, desde los 6 meses de edad a dosis de 10 mg/kg/dosis tres veces al día. (Harriet Lane Service (Johns Hopkins Hospital), 2018; Nield & Kamat, 2016).

Estos antipiréticos se recomienda no administrarlos de manera conjunta, y si es necesario alternarlos en procesos febriles de difícil control (NICE, 2019).

Un fármaco menos utilizado por uso controvertido es el metamizol, el cual a dosis de 10 mg/kg/dosis cada 6 u 8 horas, genera una baja de hasta 1 grado de temperatura en 1 hora. Pero se considera que en niños lactantes puede provocar hipotermia por lo que debería monitorizarse cercanamente. Adicionalmente, tiene efectos hematológicos, neurológicos y anafilácticos poco frecuentes, que por la gravedad existen quienes prefieren no utilizarlo, e incluso están excluidos de ciertas guías de recomendación de práctica clínica considerando la existencia de medicamentos alternos con mejor perfil de seguridad. En caso de su uso sugieren disminuir su duración al mínimo posible. (Enríquez, 2014; Ruiz-Arcos et al., 2010; Ziesenitz et al., 2018)

Las medidas no farmacológicas más recomendadas son la hidratación constante del paciente pediátrico febril así como el desabrigar al paciente en un ambiente térmico neutro. Respecto a otros medios físicos utilizados, existe aún controversia sobre el uso de baños tibios o compresas por el disconfort que pueden generar en el paciente, además de que la vasoconstricción periférica puede hacer que se retenga calor, o que se genere una señal inapropiada al hipotálamo que genere una subida pronta nuevamente de la temperatura . Aunque los baños con agua tibia por 20 minutos (con esponja o bajo la ducha) se plantean como opciones para pacientes con factores de riesgo que requieran bajarse más rápidamente la temperatura, en asociación a medidas farmacológicas. (Enríquez, 2014; Ruiz-Arcos et al., 2010).

Afectación de la temperatura sobre otras variantes vitales

Se han realizado estudios amplios con respecto a la afectación directa de la temperatura sobre otras constantes vitales, considerando que existen patologías locales y sistémicas que pueden alterar ambas a la vez. Davies & Maconochie (2009) reportaron tras estudiar una amplia muestra que por cada grado centígrado existe un aumento de 10 latidos cardiacos sobre el rango

esperable para la edad. (Davies & Maconochie, 2009) En otro estudio realizado en Colombia (Antioquia) publicado en Chile, reporta disminución de aproximadamente 12 rpm tras superar la fiebre en lactantes menores, y en lactantes mayores disminuye 10 rpm, mostrando que más de la mitad tras superar el episodio febril dejan de estar taquipneicos.(Gómez et al., 2013)

En el 2016, en la revista de la academia americana de pediatría (AAP) un grupo de investigadores propuso un algoritmo para reconocimiento de sepsis en pediatría considerando los rangos entre los cuales se pueden encontrar la frecuencia cardiaca y respiratoria acorde al grado de temperatura, para poder determinar si la varianza de estos signos frente a la fiebre responde únicamente a esa variable, o si el paciente presenta signos de respuesta inflamatoria en el contexto de una sepsis, o se encuentre en shock por diversas causas. Acorde a los estudios considerados para su realización, estos signos se verían afectados según la siguiente gráfica, que ha sido traducida al español y modificada para su interpretación a grado Celsius como medida utilizada en el medio (Bradshaw et al., 2016)

Figura 3 Algoritmo diagnóstico de sepsis en pediatría

Paciente con temperatura > 38.5 ° C o <36

Y 1 de los 2:

1: Anormalidad en frecuencia cardiaca

Temperatura °C	Frecuencia cardiaca (límite superior normal)			
	0-2 años	>2-6 años	>6-13 años	>13 años
<37.7	180	140	130	110
37.7- 38.3	185	145	135	115
38.3- 38.9	190	150	140	120
38.9 - 39.4	195	155	145	125
39.4 - 40	200	160	150	130
40 - 40.5	205	165	155	135
>40.5	210	170	160	140

2: Anormalidades de frecuencia respiratoria

<6m	>6m 1 año	1 a 3 años	3 a 10 años	>10 años
<30, >60	<25, >45	<20, >30	<16, >24	<14, >20

Fuente: Bradshaw et al. (2016). Traducido por la autora. Conversión de grados Fahrenheit a Celsius.

La presión arterial no es un signo vital que se tome rutinariamente en el paciente pediátrico, la NICE (2019) recomienda su toma ante la presencia concomitante de otro signos de alerta hemodinámico como alteración en frecuencia cardiaca y/o prolongación de llenado capilar mayor a 3 segundos (NICE, 2019). Se explica la relación entre esta variable vital y la temperatura por cambios en el flujo sanguíneo y en la frecuencia cardiaca, por esta redistribución como por actividad simpáticomimética, pero no está estudiado específicamente como se vería este cambio en el paciente pediátrico, aunque en los adultos estiman un incremento de 10 mmHg de la presión arterial sistólica desde temperaturas de 37,5°C (Shinji, 2013).

Triaje en emergencias pediátricas

En una emergencia, la masiva concurrencia hace la necesidad de realizar un proceso de categorización, o como se expresa del derivado francés un triaje, necesidad identificada desde los años 90. Este proceso requiere de herramientas sensibles y específicas que permitan derivar a un paciente correctamente al área de atención según su gravedad, es decir, que no se pierda la oportunidad de atención pronta en pacientes en estado crítico o de cuidado, que no se envíe a domicilio a pacientes que requerirían hospitalización, pero que tampoco se pierda recursos en una emergencia con pacientes que pueden esperar atención o incluso ser derivados a consulta externa.(Avilés-Martínez et al., 2016; van der Linden et al., 2016)

En pediatría existen diferentes escalas de clasificación, siendo la referencial la escala canadiense (The Canadian Paediatric E.D. Triage and Acuity Scale – PaedCTAS) con validación interexaminador (sensibilidad 85% y especificidad 80%) permitiendo estimar el tiempo de atención que requerirá un paciente, poniéndolo en categorías por colores. Esta fue

publicada en 2001, derivada de las escalas realizadas para adultos, adaptada a la población pediátrica y sus peculiaridades fisiológicas, teniendo su última revisión en 2008. (Warren et al., 2008)

Este método inicialmente hace valoración del triángulo de evaluación pediátrico, identificando estado de conciencia, ventilación (trabajo respiratorio) y circulatorio (perfusión distal, coloración de la piel). Para su adecuada categorización cuenta con los signos vitales acorde a cada grupo etario. Como segundo modificador se toma en cuenta la presencia de fiebre, dolor o si existieron traumas y su mecanismo. Además la existencia de trastornos de coagulación. También se tendrá en cuenta la presencia de comorbilidades previas (cardiopatías, neuropatías). (Avilés-Martínez et al., 2016; Warren et al., 2008)

Existen otros sistemas de triaje como SAT (Sistemas de Alerta Temprana), PEWS (Bedside Paediatric Early Warning System Score) y SAVE A CHILD, que demuestran utilidad al usarse en conjunto aunque en su uso individual son menos sensibles o específicos que la escala canadiense. (Avilés-Martínez et al., 2016)

Dificultad respiratoria

La dificultad respiratoria está definida como la presencia de un patrón respiratorio anormal, con variación en parámetros como frecuencia respiratoria y/o saturación periférica de oxígeno, presencia de ruidos sobreañadidos o aumento de esfuerzo respiratorio traducido en signos como aleteo nasal, uso de musculatura accesoria. Puede preceder a la falla respiratoria en la cual existe una inadecuada oxigenación sanguínea que no satisface las demandas periféricas (Aehlert, B, 2018; Sarnaik et al., 2016).

Esta dificultad respiratoria puede estar causada por afecciones en distintos niveles de la vía aérea, generando de esta manera diferentes síntomas. Como Sarnaik, A., Clark, J., & Sarnaik, A. (2016) lo resumen en la Tabla 1.

Tabla 1 Signos de locación típicos para la patología respiratoria.

FOCO DE LA PATOLOGÍA	FRECUENCIA RESPIRATORIA	RETRACCIONES	RUIDOS AUDIBLES
Vía aérea extratorácica	↑	↑↑↑↑	Estridor
Intratorácicas extrapulmonares	↑	↑↑	Sibilancias
Intratorácicas intrapulmonares	↑↑	↑↑	Sibilancias
Alveolo intersticial	↑↑↑	↑↑↑	Quejido

Fuente: Sarnaik et al. (2016)

Inclusive debe tenerse en cuenta que la dificultad respiratoria no solo puede deberse a la afectación directa de este sistema, también puede producirse de manera secundaria a la presencia de patología cardiovascular por su estrecha relación anatómico-fisiológica, neurológica desde el control respiratorio central, metabólico, renal o incluso por causa infecciosa (sepsis) (Sarnaik et al., 2016).

Existen escalas que permiten objetivar la valoración de dificultad respiratoria, asignando a los clásicos signos de dificultad respiratoria un puntaje y de esa manera poder interpretar la severidad del cuadro. No obstante, estas solo se encuentran validadas para estado de broncoespasmo tanto en su primer episodio como bronquiolitis, o en pacientes ya diagnosticados de asma (García-Sosa et al., 2018). La valoración de la mecánica ventilatoria es uno de los pilares de la valoración inicial en urgencias pediátricas, por lo que su reconocimiento es de vital importancia aun cuando no se cuente con una escala estandarizada para su

catalogación, pero sí determinar qué medidas de apoyo y/o rescate serán las que requerirá el paciente.(American Heart Association, 2017; Cázares-Ramírez & Alberto, 2014).

La desaturación en los niños con fiebre en ocasiones orienta a los profesionales de salud a sospechar en focos infecciosos respiratorios, más frecuentemente de origen pulmonar. No obstante, no existe un punto de corte en la saturación que prediga esta patología. Simon et al. (2010) reporta hasta 50% de pacientes con desaturación. Izadnegahdar, Fox, Thea, & Qazi (2012) en una cohorte de 2714 pacientes determinaron que la desaturación estaba presente en 15.5% de pacientes con neumonía, que se resolvía hasta en 10 horas después de tratamiento, siendo más frecuentes que ésta la fiebre y taquipnea. Tras un meta-análisis Shah, Bachur, Simel, & Neuman (2017), incluyendo 23 estudios, con 13 833 pacientes, determino que la hipoxemia moderada (menor a 96%), presentaba una sensibilidad de 64% y especificidad de 77% para neumonía, sin tomar en cuenta la altitud, que como se mencionó previamente a nuestra altura se consideraría como hipoxemia bajo 90%. (OMS, 2010; Subhi, Smith, & Duke, 2009; Subhi et al., 2009)

La taquipnea es asociada por la OMS como un marcador de neumonía, pero la frecuencia respiratoria debe tomarse en normotermia, ya que estudios demuestran que con la fiebre estará afectada al alta. (Davies & Maconochie, 2009; Gómez et al., 2013)

CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó un estudio de corte transversal

3.2 MUESTRA Y UNIVERSO

El universo se conforma por todos los niños con alza térmica atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019, que estadísticamente no se conoce su incidencia, ya que tras tener fiebre son registrados con sus diferentes diagnósticos definitivos, por lo que la muestra se determinó con base en una población infinita, con la prevalencia reportada en otros países de la región, obteniéndose tras el cálculo 196 muestras.

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

Z = nivel de confianza, con seguridad 95% = 1,962

P = proporción esperada = 0,15

Q = probabilidad de fracaso= 0,85.

D = precisión (error máximo admisible 5%)= 0.05

$$n = \frac{1,962^2 \times 0.15 \times 0.85}{0.05^2} = 196$$

3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

3.3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes entre 3 meses y 15 años de edad, de cualquier género.
- Presencia de fiebre a su llegada al área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez
- Utilización de medidas antipiréticas (farmacológicas y/o no farmacológicas).
- Pacientes cuyo sitio de residencia habitual sea Quito DM.
- Padres que autoricen la participación en el estudio

3.3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes fuera de ese rango etario
- Niños que lleguen normotérmicos, a pesar del antecedente de haber presentado fiebre.
- Pacientes cuyos padres no deseen que su hijo participe en la investigación
- Pacientes que se encuentren circunstancialmente en la ciudad de Quito DM., sin residir en la misma ciudad.
- Pacientes cuya temperatura no disminuya al menos 0.5° C tras la intervención realizada por personal médico.
- Pacientes con cardiopatías o neuropatías de base

3.4 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE MUESTRA

Tras la aprobación por parte del Comité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y autorización de quienes representan en calidad de autoridades al Hospital Pablo

Arturo Suárez, se procedió a tomar la muestra.

Se solicitó autorización de los padres y firma del consentimiento informado y asentimiento informado si correspondía, se recogió los datos con el formulario elaborado por la autora que consta en el anexo N. 1, de los pacientes que presentaban fiebre a su llegada a la emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez. La temperatura se tomó con termómetro Braun TermoScan-5, saturación y frecuencia cardíaca con el equipo Masimo Rad-8, la frecuencia respiratoria se contabilizó a través de la observación directa, la tensión arterial con el tensiómetro utilizado en el servicio (Mindray iPM 8). 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.

3.5 ANÁLISIS DE DATOS

Los análisis se realizaron con el paquete estadístico IBM SPSS versión 24, para lo cual se empleó estadísticas descriptivas, utilizando tablas y representando los valores absolutos y relativos de las variables cualitativas, así como medidas de tendencia central y de variabilidad para las variables cuantitativas.

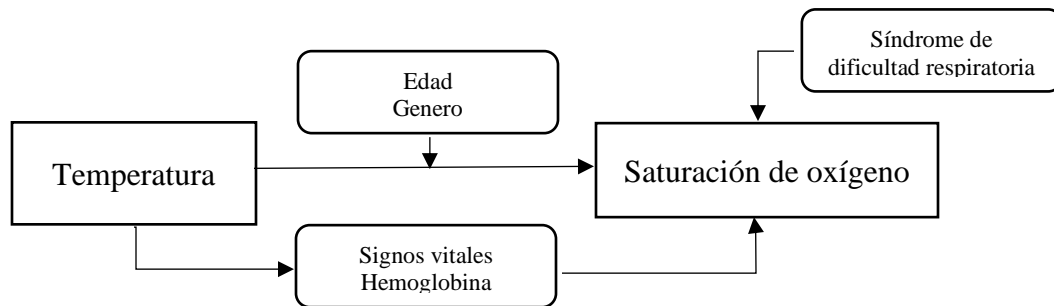
La distribución normal de las variables continuas cuantitativas se comprobó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk. Para la comparación de este tipo de variables se utilizaron las pruebas paramétricas (T-student para muestras relacionadas) o no paramétricas (U-Mann Whitney, Wilcoxon o Kruskal-Wallis), según la distribución de las variables, para la correlación de temperatura y saturación de oxígeno se empleó la correlación de Spearman.

Mediante la Curva ROC se determinó el punto de corte para la temperatura para estimar saturación de oxígeno bajo; se empleó la prueba de homogeneidad del estadístico chi-cuadrado

para comparar la proporción de niveles bajos de saturación de oxígeno en los puntos de corte de la temperatura, con el Odds Ratio (OR) se determinó el riesgo de la temperatura sobre la saturación de oxígeno.

La significancia estadística para comparar proporciones y medias se estableció para p-valor <0,05; el Odds Ratio se consideró significativo observando los límites del intervalo de confianza del 95%, donde se consideró factor de riesgo si el límite inferior >1

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES



VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	MEDIDA ESTADÍSTICA
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo.		Años y meses cumplidos Grupo etario	Cuantitativa continua Cualitativa ordinal	Lactante menor: 1-12 meses Lactante mayor: 12 a 24 meses Preescolar 2-5 años Escolar: 6-10 Preadolescentes: 10-12 Adolescentes 12-15	Medidas de tendencia central y dispersión Porcentaje
Sexo	Sexo fenotípico, características físicas que determinan fenotipo sexual		Caracteres sexuales primarios/secundarios		Femenino Masculino	Porcentaje
Saturación de oxígeno en sangre	Porcentaje de hemoglobina saturada de oxígeno		Pulsioximetría	Cuantitativa discreta Cualitativa ordinal	Normal: Sobre 90% Baja: Menor 89%	Medidas de tendencia central y dispersión Porcentaje
Temperatura corporal	Temperatura resultante del equilibrio entre la generación de		° Celsius	Cuantitativa continua		Medidas de tendencia central y dispersión

	calor propia del metabolismo y la pérdida ambiental.			Cualitativa ordinal	Normal (36,5 – 37,9 °C) Hipotermia <36,5°C Hipertermia ≥38°C	Porcentaje
Signos vitales	Medidas objetivas de funciones fisiológicas medidas por profesionales de salud.	Frecuencia respiratoria	Respiraciones por minuto	Cuantitativa discreta Cualitativa ordinal	Normal para la edad Bradipnea Taqipnea	Medidas de tendencia central y dispersión Porcentaje
		Frecuencia cardiaca	Latidos por minuto	Cuantitativa discreta Cualitativa ordinal	Normal para la edad Taquicardia Bradycardia	Medidas de tendencia central y dispersión Porcentaje
		Tensión arterial	mmHg	Cuantitativa discreta Cualitativa ordinal	Normal para la edad Hipertensión Hipotensión	Medidas de tendencia central y dispersión Porcentaje
Hemoglobina	Hemoproteína de la sangre que transporta gases (dióxido de carbono y dióxígeno).		Mg/dl	Cuantitativa continua Confusora no medible		No se medirá
Síndrome de dificultad respiratoria	Insuficiencia respiratoria con signos de esfuerzo para mejorar entrada de aire.		-Impresión diagnóstica médico que valora Prescripción oxígeno	Cualitativa nominal	Sí No	Porcentaje
Antitérmicos	Medidas para bajar temperatura	Farmacológicas	Medicamentos antipiréticos	Cualitativa nominal	Ibuprofeno Paracetamol Metamizol	Porcentaje
		No farmacológicas	Baño en agua tibia	Cualitativa nominal	Sí No	Porcentaje

3.7 ASPECTOS BIOÉTICOS

El presente estudio, como se comentó previamente, se realizó bajo la autorización del Comité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica y la Dirección de Docencia del Hospital. Se requirió la autorización de los padres como tutores legales de los pacientes para ser

parte, a través del consentimiento informado, así como el asentimiento informado en caso de pacientes con edad igual o mayor a 12 años. No se realizó ninguna intervención en los mismos y las mediciones fueron no invasivas.

La información fue levantada por la investigadora, respetando las cláusulas de confidencialidad, sin exponer los nombres de los participantes. La participación en el estudio fue libre y voluntaria sin comprometer su atención en dicha casa de salud ante su negativa. Se explicó la ausencia de riesgos y que no recibirían beneficios personales.

3.8 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

3.8.1 Recursos humanos

La investigación la llevó a cabo la autora de la misma, posgradista de pediatría de la PUCE. Se realizó bajo la dirección académica de la Dra. Verónica Sarmiento, Coordinadora del Servicio de Pediatría del Hospital Pablo Arturo Suárez y tutora del Posgrado de Pediatría de la PUCE, y con la asesoría metodológica del Dr. Hugo Pereira, docente de Investigación de la PUCE.

3.8.2 Recursos materiales

La autora suministró los equipos necesarios (adquiridos por autogestión), las hojas de recolección de dato impresas, así como, las computadoras y software para el análisis de datos y realización del informe final. Los libros médicos, revistas médicas y otros documentos científicos fueron facilitados por la Biblioteca de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y hemerotecas virtuales.

3.8.3 Presupuesto

Los gastos de compra de equipo médico, uso de movilización, papelería e impresión y encuadernado de informe final fueron financiados por la autora, con un valor total de \$1740 (ochocientos sesenta dólares americanos).

RUBRO	COSTO
Equipo médico	1680
Papelería	20
Movilización	40

CAPITULO 4. RESULTADOS

Con el fin de medir la influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, se recolectó información de 196 niños entre 3 meses y 15 años atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez de la ciudad de Quito entre julio y diciembre del año 2019, lo que representa 100% de lo planificado.

Características socio-demográficas

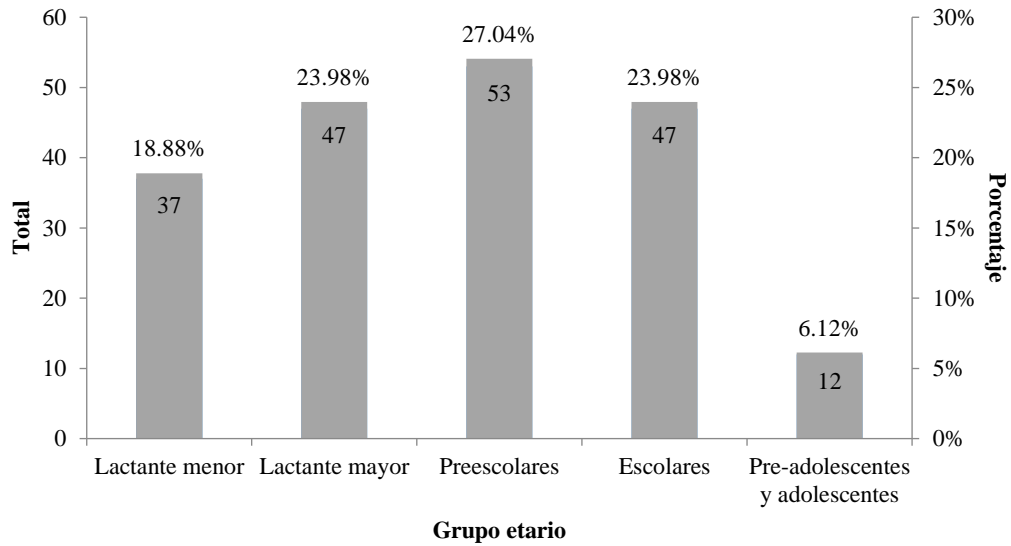
La edad promedio de los niños se ubicó en $3,7 \pm 3,18$ años, al categorizar por grupo etario se observó 18,88% lactantes menores, 23,98% lactantes mayores, 27,04% preescolares, 23,98% escolares y 6,12% pre-adolescentes y adolescentes. Los menores a 5 años corresponden al 69,9% de atenciones. En cuanto al sexo 54,59% correspondían al femenino y 45,41% al masculino. (Tabla 2, Figuras 4 y 5)

Tabla 2 Características socio-demográficas de los niños con fiebre.

Características socio-demográficas	Frecuencia absoluta (%)
Grupo de etario (n (%))	
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 (n (%))	
Masculino	89 (45,41%)
Femenino	107 (54,59%)

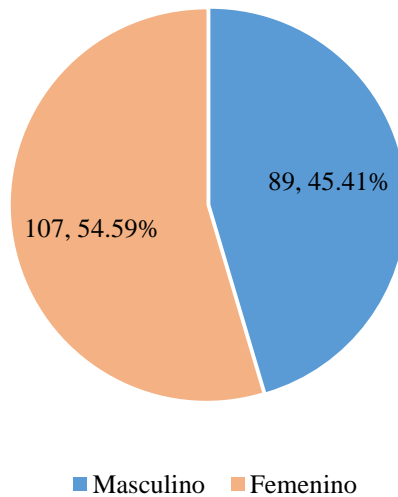
Fuente: Elaboración propia

Figura 4 Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre por grupo etario.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5 Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre por sexo.



Fuente: Elaboración propia.

Se verificó el sitio de domicilio, el 96,9% residen en barrios del norte de la ciudad, 2% en barrios del nororiente solo 0,5% en el sur y en el centro respectivamente.

Signos vitales

En la toma inicial:

La saturación de oxígeno inicial presentó media general de 90,65% ($\pm 3,48$), cualitativamente 71,9% tuvieron valores de saturación normal, y el restante 28,1% valores de saturación bajos. Al comparar entre el grupo etario se observó diferencias significativas con p-valor 0,020, donde las diferencias se observaron entre los lactantes menores (89,89%) y mayores (90,09%) con respecto a los pre-adolescentes y adolescentes (93,25), siendo la saturación de oxígeno más baja en los lactantes menores y mayores.

La temperatura inicial promedio se ubicó en 38,62°C, por grupo etario no se observaron diferencias significativas. Cualitativamente todos estos valores son altos, ya que era un criterio de inclusión a cumplirse

La frecuencia respiratoria inicial presentó media de 36 rpm, por grupo etario no se realizaron pruebas estadísticas ya que por si estas son diferentes en cada grupo, las medias fueron 49 rpm lactantes menores, 40 rpm lactantes mayores, 33 rpm preescolares, 28 rpm escolares y 22 rpm pre-adolescentes y adolescentes. Cualitativamente, la frecuencia respiratoria para la edad en su mayoría con 55,2% fue alta, en 44,3% de los casos normal, y solo en 0,5% baja.

En la frecuencia cardiaca la media se ubicó en 148 lpm, por grupo etario esta es diferente por tanto no se realizó comparación estadística, los promedios por grupo etario fueron 168 lpm en lactantes menores, 156 lpm en lactantes mayores, 147 lpm en preescolares, 133 lpm en escolares y 113 lpm en pre-adolescentes y adolescentes. El 30,6% de pacientes tuvo frecuencias cardiacas normales para la edad, el 68,9% tuvo frecuencias cardiacas altas para la edad, y un

mínimo porcentaje representado por un único caso de un adolescente tuvo bradicardia para la edad.

La presión arterial es el dato con mayor cantidad de valores perdidos, en la toma inicial los promedios fueron sistólica 102,73 mmHg, diastólica 63,54 mmHg y media 76,78 mmHg, entre los grupos etarios no se realizó comparaciones por las diferencias propias para cada edad. El 63,4% tuvo presiones sistólicas normales, 17,1% altas y 19,5% bajas; en cuanto a la diastólica en 65.9% fue normal, 22% alta y 12,2 baja; la media se presentó normal en 36,6%, alta en 61% y 2,4% baja.

Tabla 3 Signos vitales iniciales de los niños con fiebre por grupo etario.

Signos vitales iniciales	Total	Grupo etario					p-valor
		Lactante menor	Lactante mayor	Preescolares	Escolares	Pre-adolescentes y adolescentes	
	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	
Saturación de Oxígeno ^{1/}	90,65 (3,48)	89,89 (3,84) ^a	90,09 (3,32) ^b	90,66 (3,92)	91,13 (2,63)	93,25 (2,73) ^{a,b}	0,020*
Temperatura ^{1/}	38,62 (0,58)	38,71 (0,62)	38,68 (0,59)	38,6 (0,6)	38,53 (0,49)	38,57 (0,59)	0,643
Frecuencia respiratoria	35,71 (11,71)	48,54 (10,62)	40,37 (8,1)	32,83 (9,12)	27,72 (7,05)	22,08 (4,14)	-
Frecuencia cardiaca	147,77 (26,58)	167,81 (23,32)	155,72 (20,82)	147,3 (22,17)	133,49 (21,78)	112,83 (28,35)	-
TAS	102,73 (12,63)	105,67 (9,81)	96,25 (6,85)	104,46 (14,91)	100,93 (12,92)	105,57 (12,07)	-
TAD	63,54 (10,26)	63,67 (5,51)	60,75 (10,81)	63,31 (11,13)	61,57 (8,72)	69,43 (12,86)	-
TAM	76,78 (10,36)	77 (6,08)	71,75 (7,68)	77,38 (11,91)	75,36 (9,53)	81,29 (12,16)	-

Nota: DE=Desviación Estándar; ^{1/} basada en la prueba de Kruskal Wallis; * diferencias significativas en al menos dos medias p-valor<0,05; a y b indican diferencia entre pares de media en los grupos etario

Fuente: Elaboración propia

Los valores de los signos vitales finales presentaron los siguientes resultados:

La saturación de oxígeno final presentó media de 91,93% y la temperatura final se ubicó en promedio en 37,4°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 pre-adolescentes y adolescentes. El 62,6% de los pacientes tuvo frecuencias respiratorias consideradas normales para la edad, 36,4% tuvieron frecuencias cardiacas elevadas, y 1% fueron bajas.

La frecuencia cardiaca final presentó media 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 pre-adolescentes y adolescentes.

La presión arterial final (igual que la inicial con gran parte de datos perdidos), tuvo como promedios: sistólica en 97,87 mmHg, la diastólica en 60,38 mmHg y la media en 72,78 mmHg. El 71,1% tuvo presiones sistólicas normales, 8,9% altas y 20% bajas; en las diastólicas 71,1% fueron normales, 11,1% altas y 17,8% bajas; las presiones arteriales medias fueron altas 48,9%, fueron normales en el 40% y bajas 11,1%.

Tabla 4 Signos vitales finales de los niños con fiebre por grupo etario.

Signos vitales final	Total	Grupo etario					p-valor
		Lactante menor	Lactante mayor	Preescolares	Escolares	Pre-adolescentes y adolescentes	
		Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	Media (DE)	
Saturación de Oxígeno ^{1/}	91,93 (2,5)	91,89 (1,9)	91,36 (2,87)	92,25 (2,72)	91,98 (2,33)	92,67 (2,15)	0,528
Temperatura ^{1/}	37,36 (0,61)	37,36 (0,61)	37,47 (0,63)	37,22 (0,6)	37,39 (0,61)	37,38 (0,58)	0,608
Frecuencia respiratoria	32,07 (9,52)	41,78 (9,35)	36 (7,01)	30,01 (6,98)	25,77 (5,95)	20,33 (2,77)	-
Frecuencia cardiaca	129,63 (23,15)	146,22 (21,18)	133,04 (19,7)	131,6 (19,28)	118,72 (19,68)	99,17 (22,75)	-
TAS	97,87 (9,27)	95 (4,76)	105 (9,72)	95,14 (8,73)	95,87 (9,02)	104,14 (8,93)	-
TAD	60,38 (11,45)	52,25 (7,41)	68,4 (6,23)	59,29 (12,36)	58,2 (11,67)	66,14 (10,38)	-
TAM	72,78 (9,93)	66,25 (5,44)	80,2 (6,91)	71,79 (10,21)	70,67 (10,36)	77,71 (9,18)	-

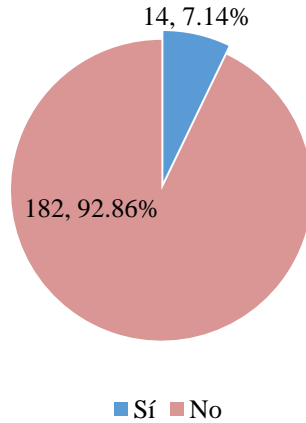
Nota: DE=Desviación Estándar; 1/ basada en la prueba de Kruskal Wallis

Fuente: Elaboración propia

Diagnóstico de dificultad respiratoria.

De los 196 niños con fiebre el 7,14% (14 niños) fueron diagnosticados con dificultad respiratoria desde el triaje. (Figura 6)

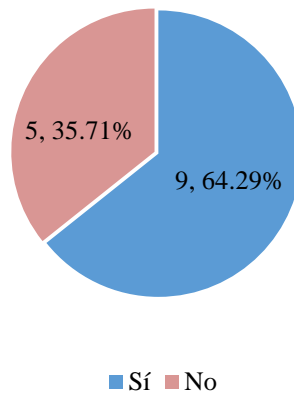
Figura 6. Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre por dificultad respiratoria.



Fuente: Elaboración propia.

De los 14 niños diagnosticados con dificultad respiratoria, al 64,29% (9 niños) se les prescribió oxígeno en ese momento. (Figura 7)

Figura 7 Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre diagnosticados con dificultad respiratoria con prescripción de oxígeno.

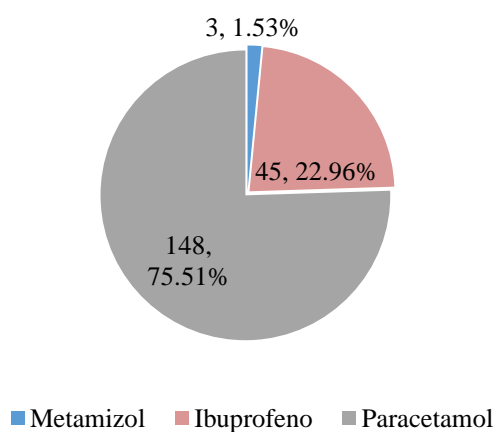


Fuente: Elaboración propia.

Antipirético utilizado.

De 196 niños con fiebre el 76,68% (148 niños) recibió paracetamol, 23,32% (45 niños) ibuprofeno y 1.53% (3 niños) metamizol. (Figura 8)

Figura 8 Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre por antipirético utilizado.

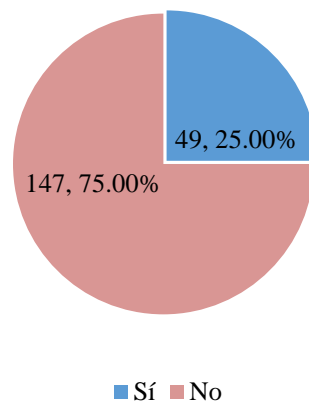


Fuente: Elaboración propia.

Uso de medios físicos

De los 196 niños con fiebre al 25,00% (49 niños) se les aplicó medios físicos para bajar la fiebre. (Figura 9)

Figura 9 Distribución absoluta y relativa de los niños con fiebre por uso de medios físicos.



Fuente: Elaboración propia.

Comparación de signos vitales entre el inicio y final

Para la temperatura y la saturación de oxígeno se comparó a nivel general al inicio y final después de la intervención para la disminución de la temperatura.

Para la saturación de oxígeno se observó diferencias significativas con p-valor 0,000, siendo la media de 90,65% al inicio y 91,93% al final, con diferencia media de $+1,28 \pm 0,98\%$; en la temperatura también se observó diferencias significativas con p-valor 0,000, siendo el promedio de $38,62^{\circ}\text{C}$ al inicio y $37,36^{\circ}\text{C}$ al final, con diferencia media de $-1,26 \pm 0,03^{\circ}\text{C}$. (Tabla 5)

Tabla 5 Comparación de saturación de oxígeno y temperatura entre el inicio y final

Signos vitales	Momento		p-valor
	Inicial	Final	
	Media (DE)	Media (DE)	
Saturación de Oxígeno ^{1/}	90,65 (3,48)	91,93 (2,50)	0,000*
Temperatura ^{1/}	38,62 (0,58)	37,36 (0,61)	0,000*

Nota: 1/ basada en la prueba de rangos con signo de Wilcoxon; * diferencias significativas en la medias p-valor<0,05.

Fuente: Elaboración propia

Se comparó en los niños según el grupo etario los parámetros de signos vitales al inicio y al final después de la intervención para la disminución de la temperatura.

Para los niños del grupo etario lactante menor se observó diferencias significativas para los siguientes parámetros; saturación de oxígeno p-valor 0,002, siendo las medias de 89,89% inicio vs 91,89% final; temperatura p-valor 0,000, donde las medias fueron 38,71°C inicio vs 37,36°C final; frecuencia respiratoria p-valor 0,000, con medias 48,54 rpm inicio vs 41,78 rpm final; y frecuencia cardíaca p-valor 0,000, donde las medias fueron 167,81 lpm inicio vs 146,22 lpm final.

En los niños del grupo etario lactante mayor se observó diferencias significativas para los siguientes parámetros; saturación de oxígeno p-valor 0,000, siendo las medias de 90,09% inicio vs 91,36% final; temperatura p-valor 0,000, donde las medias fueron 38,68°C inicio vs 37,47°C final; frecuencia respiratoria p-valor 0,000, con medias 40,37 rpm inicio vs 36 rpm final; y frecuencia cardíaca p-valor 0,000, donde las medias fueron 155,72 lpm inicio vs 133,04 lpm final.

Para los preescolares se observó diferencias significativas para los siguientes parámetros; saturación de oxígeno p-valor 0,000, siendo las medias de 90,66% inicio vs 92,25% final; temperatura p-valor 0,000, donde las medias fueron 38,6°C inicio vs 37,22°C final; frecuencia respiratoria p-valor 0,001, con medias 32,83 rpm inicio vs 30,01 rpm final; frecuencia cardíaca p-valor 0,000, donde las medias fueron 147,3 lpm inicio vs 131,6 lpm final; y TAS p-valor 0,006, donde las medias fueron 104,46 mmHg inicio vs 95,14 mmHg final.

Los niños del grupo etario escolares se observó diferencias significativas para los siguientes parámetros; temperatura p-valor 0,000, donde las medias fueron 38,53°C inicio vs 37,39°C final; frecuencia respiratoria p-valor 0,012, con medias 27,72 rpm inicio vs 25,77 rpm

final; frecuencia cardiaca p-valor 0,000, donde las medias fueron 133,49 lpm inicio vs 118,72 lpm final; TAS p-valor 0,039, donde las medias fueron 100,93 mmHg inicio vs 95,87 mmHg final, y TAM p-valor 0,034, donde las medias fueron 75,36 mmHg inicio vs 70,63 mmHg final. En niños del grupo etario pre-adolescentes y adolescentes se observó diferencias significativas para los siguientes parámetros; temperatura p-valor 0,002, donde las medias fueron 38,57°C inicio vs 37,38°C final; y frecuencia cardiaca p-valor 0,038, donde las medias fueron 112,83 lpm inicio vs 99,17 lpm final.

Cabe destacar de los resultados anteriores que la saturación de oxígeno presentó diferencias significativas entre el inicio y el final después de la intervención para disminuir la temperatura solo en los grupos etarios lactante menor, lactante mayor y preescolar; no observándose diferencias significativas en los grupos etarios escolares, pre-adolescentes y adolescentes.

Tabla 6 Comparación de signos vitales entre el inicio y final según grupo etario.

Grupo etario	Signos vitales	Momento		p-valor
		Inicial	Final	
		Media (DE)	Media (DE)	
Lactante menor	Saturación de Oxígeno ^{1/}	89,89 (3,84)	91,89 (1,9)	0,002*
	Temperatura ^{1/}	38,71 (0,62)	37,36 (0,61)	0,000*
	Frecuencia respiratoria ^{1/}	48,54 (10,62)	41,78 (9,35)	0,000*
	Frecuencia cardiaca ^{2/}	167,81 (23,32)	146,22 (21,18)	0,000*
	TAS ^{1/}	105,67 (9,81)	95 (4,76)	0,180
	TAD ^{1/}	63,67 (5,51)	52,25 (7,41)	0,180
	TAM ^{1/}	77 (6,08)	66,25 (5,44)	0,180
Lactante mayor	Saturación de Oxígeno ^{1/}	90,09 (3,32)	91,36 (2,87)	0,000*
	Temperatura ^{1/}	38,68 (0,59)	37,47 (0,63)	0,000*
	Frecuencia respiratoria ^{1/}	40,37 (8,1)	36 (7,01)	0,000*
	Frecuencia cardiaca ^{2/}	155,72 (20,82)	133,04 (19,7)	0,000*
	TAS ^{1/}	96,25 (6,85)	105 (9,72)	0,144
	TAD ^{1/}	60,75 (10,81)	68,4 (6,23)	0,197
	TAM ^{1/}	71,75 (7,68)	80,2 (6,91)	0,197
Pre esc ola res	Saturación de Oxígeno ^{1/}	90,66 (3,92)	92,25 (2,72)	0,000*

Escolares	Temperatura ^{1/}	38,6 (0,6)	37,22 (0,6)	0,000*
	Frecuencia respiratoria ^{1/}	32,83 (9,12)	30,01 (6,98)	0,001*
	Frecuencia cardiaca ^{2/}	147,3 (22,17)	131,6 (19,28)	0,000*
	TAS ^{1/}	104,46 (14,91)	95,14 (8,73)	0,006*
	TAD ^{1/}	63,31 (11,13)	59,29 (12,36)	0,875
	TAM ^{1/}	77,38 (11,91)	71,79 (10,21)	0,306
	Saturación de Oxígeno ^{1/}	91,13 (2,63)	91,98 (2,33)	0,080
	Temperatura ^{1/}	38,53 (0,49)	37,39 (0,61)	0,000*
	Frecuencia respiratoria ^{1/}	27,72 (7,05)	25,77 (5,95)	0,012*
	Frecuencia cardiaca ^{2/}	133,49 (21,78)	118,72 (19,68)	0,000*
	TAS ^{1/}	100,93 (12,92)	95,87 (9,02)	0,039*
	TAD ^{1/}	61,57 (8,72)	58,2 (11,67)	0,307
	TAM ^{1/}	75,36 (9,53)	70,67 (10,36)	0,034*
	Saturación de Oxígeno ^{1/}	93,25 (2,73)	92,67 (2,15)	0,551
	Pre-adolescentes y adolescentes	Temperatura ^{1/}	38,57 (0,59)	37,38 (0,58)
Frecuencia respiratoria ^{1/}		22,08 (4,14)	20,33 (2,77)	0,100
Frecuencia cardiaca ^{2/}		112,83 (28,35)	99,17 (22,75)	0,038*
TAS ^{1/}		105,57 (12,07)	104,14 (8,93)	0,445
TAD ^{1/}		69,43 (12,86)	66,14 (10,38)	0,345
TAM ^{1/}		81,29 (12,16)	77,71 (9,18)	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 * diferencias significativas en la medias p-valor<0,05.

Fuente: Elaboración propia

Correlación entre temperatura y saturación de oxígeno

Se correlacionó la temperatura y la saturación de oxígeno al inicio, al considerar a todos los niños se observó correlación lineal significativa con p-valor 0,000, donde el coeficiente de correlación de Spearman fue de -0,25, lo que indica relación negativa o inversa entre la temperatura y la saturación de oxígeno, es decir, si la temperatura se incrementa la saturación de oxígeno disminuye; por otra parte al correlacionar estas variables según los grupos etarios, se observó correlación significativa para el grupo etario preescolares con p-valor 0,004 y coeficiente de correlación de Spearman de -0,39.

Tabla 7 Correlación entre temperatura y saturación de oxígeno según grupo etario..

Grupo etario	Correlación temperatura y saturación de oxígeno	
	Coefficiente	p-valor
Lactante menor	-0,18	0,296
Lactante mayor	-0,11	0,452
Preescolares	-0,39	0,004*
Escolares	-0,14	0,353
Pre-adolescentes y adolescentes	-0,31	0,329
Total	-0,25	0,000*

Nota: basada en correlación de Spearman; * correlación significativa p-valor<0,05

Fuente: Elaboración propia

Punto de corte de la temperatura asociado a la saturación de oxígeno.

Para determinar el punto de corte de la temperatura asociado a la saturación de oxígeno, se consideró la categorización de la saturación de oxígeno al inicio como bajo ($\leq 90\%$) y normal, en función de ello se utilizó la curva ROC. La estimación puntual del área bajo la curva para estimar saturación de oxígeno bajo fue de 0,643, siendo esta área significativa con p-valor 0,002. (Tabla 8, Figura 10)

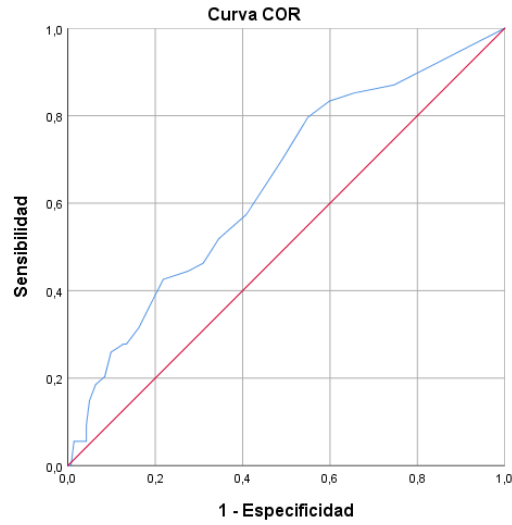
Tabla 8 Prueba para el área de la curva ROC para temperatura.

Área	p-valor ^a	IC-95%	
		LI	LS
0,643	0,002*	0,56	0,73

Nota: a: Hipótesis nula: área verdadera = 0,5; *significancia estadística $H_0 \neq 0,05$

Fuente: Elaboración propia

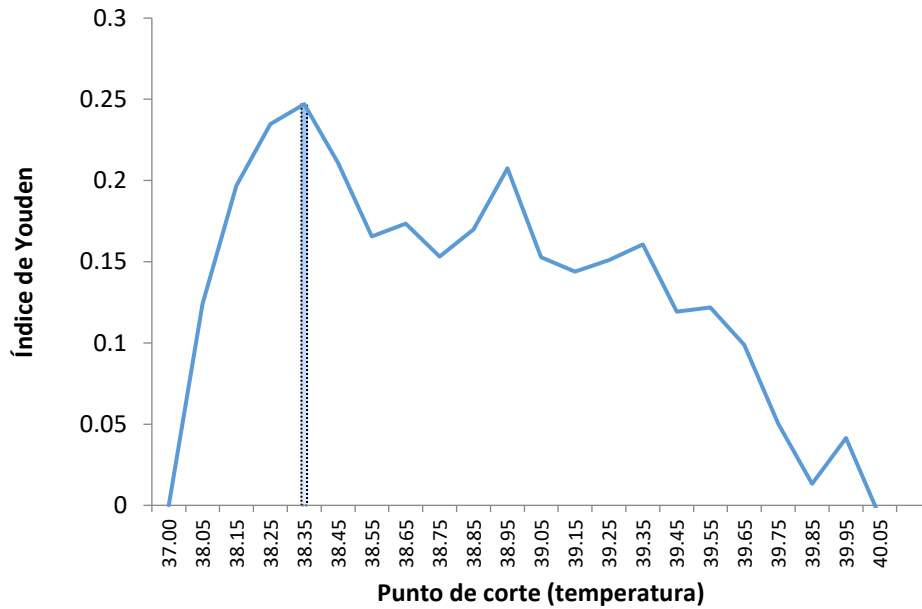
Figura 10 Curva ROC para temperatura y estimar saturación de oxígeno baja.



Fuente: Elaboración propia.

Tomando en consideración el índice de Youden el punto de corte considerado fue $38,35^{\circ}\text{C} \approx 38,4^{\circ}\text{C}$. (Figura 11)

Figura 11 Índice de Youden punto de corte temperatura.



Fuente: Elaboración propia.

Para el punto de corte establecido en la temperatura (38,4°C) se comparó la proporción de nivel bajo de saturación de oxígeno, donde se observó diferencias significativas con p-valor 0,001, siendo las proporciones de nivel bajo de saturación de oxígeno de 36,36% para temperatura $\geq 38,4^{\circ}\text{C}$ y de 14,67% para temperatura $< 38,4^{\circ}\text{C}$, es decir los niños con temperatura $\geq 38,4^{\circ}\text{C}$ tienen 3,33 veces más probabilidad de presentar niveles bajos de saturación de oxígeno con relación a los que presenten temperatura $< 38,4^{\circ}\text{C}$; al comparar dentro de los grupos etarios se observó diferencias significativas para el grupo de edad preescolar con p-valor 0,000, siendo las proporciones de nivel bajo de saturación de oxígeno de 50,00% para temperatura $\geq 38,4^{\circ}\text{C}$ y de 4,75% para temperatura $< 38,4^{\circ}\text{C}$, es decir los niños en edad preescolar con temperatura $\geq 38,4^{\circ}\text{C}$ tienen 22 veces más probabilidad de presentar niveles bajos de saturación de oxígeno con relación a los que presenten temperatura $< 38,4^{\circ}\text{C}$; para el resto de los grupos etarios no se observó relación entre los puntos de corte de la temperatura y los niveles bajos de saturación de oxígeno. (Tabla 9)

Tabla 9 Relación entre puntos de corte de la temperatura y niveles bajos de saturación de oxígeno según grupo etario.

Nivel de temperatura / grupo etario	Nivel de saturación de oxígeno		p-valor	OR	IC-OR 95% Li - Ls
	Bajo	Normal			
	n (%)	n (%)			
General					
$\geq 38,4$	44 (36,36%)	77 (63,64%)	0,001*	3,33**	1,59 - 6,96
$< 38,4$	11 (14,67%)	64 (85,33%)			
Lactante menor					
$\geq 38,4$	8 (33,33%)	16 (66,67%)	0,515	1,67	0,36 - 7,81
$< 38,4$	3 (23,08%)	10 (76,92%)			
Lactante mayor					
$\geq 38,4$	14 (43,75%)	18 (56,25%)	0,193	3,11	0,73 - 13,19
$< 38,4$	3 (20,00%)	12 (80,00%)			
Preescolares					
$\geq 38,4$	15 (50,00%)	15 (50,00%)	0,000*	22,00**	

< 38,4	1 (4,35%)	22 (95,65%)			2,62 - 184,75
Escolares					
≥ 38,4	6 (21,43%)	22 (78,57%)	1,000	1,02	0,25 - 4,25
< 38,4	4 (21,05%)	15 (78,95%)			
Pre-adolescentes y adolescentes					
≥ 38,4	1 (14,29%)	6 (85,71%)	1,000	-	-
< 38,4	0 (0,00%)	5 (100,00%)			

Nota: Comparación de proporción de niveles bajos de saturación de oxígeno basada en chi-cuadrado, * diferencias significativas en la proporción p-valor<0,05; OR=Odds Ratio ** factor de riesgo límite inferior (LI)>1

Fuente: Elaboración propia

De los resultados anteriores se tiene que en la edad preescolar es donde se observa relación entre temperatura y saturación de oxígeno, encontrando un punto de corte en 38,4°C.

Relación entre diagnóstico de dificultad respiratoria y saturación de oxígeno.

Al relacionar el diagnóstico de dificultad y el nivel de saturación de oxígeno se observó significancia con p-valor 0,000, donde el 20,37% de los niños con saturación de oxígeno baja (<90%) fueron diagnosticados con dificultad respiratoria, mientras que los niños con saturación de oxígeno normal solo 2,11% fue diagnosticado con dificultad respiratoria; por otra parte al considerar solo a los niños diagnosticados con dificultad respiratoria (14 niños) no se observó relación entre la saturación de oxígeno y la prescripción de oxígeno. No obstante, las proporciones de prescripción de oxígeno fueron 72,73% en niños con saturación de oxígeno baja y 33,33% en niños con saturación de oxígeno normal. (Tabla 10)

Tabla 10 Relación entre diagnóstico de dificultad respiratoria y nivel de saturación de oxígeno.

Diagnóstico dificultad respiratoria	Saturación oxígeno		p-valor
	Bajo	Normal	
	n (%)	n (%)	
Dificultad respiratoria			
Sí	11 (20,37%)	3 (2,11%)	0,000*
No	43 (76,63%)	139 (97,89%)	

Prescripción oxígeno ^{1/}			
Sí	8 (72,73%)	1 (33,33%)	0,505
No	3 (27,27%)	2 (66,67%)	

Nota: Comparación de proporción de diagnóstico dificultad respiratoria basada en chi-cuadrado, * diferencias significativas en la proporción p-valor<0,05; 1/ solo niños con dificultad respiratoria

Fuente: Elaboración propia

Comparación de temperatura por uso de medios físicos.

Se comparó la temperatura de los niños tanto intragrupo (dentro de cada grupo) como intergrupo (entre los grupos),

La primera consistió en la comparación entre el inicio y final dentro de los que usaron o no medios físicos, en este sentido se observó diferencias significativas con p-valor 0,000 tanto en los que usaron o no medios físicos; para los que usaron medios físicos las medias fueron 38,91°C al inicio vs 37,14°C al final, los que no usaron medios físicos las medias fueron 38,53°C al inicio y 37,43°C al final; es decir la temperatura de los niños disminuyó se haya utilizado medios físicos o no.

La segunda comparación intergrupo muestran para el inicio diferencias significativas en la media de temperatura de los niños con p-valor 0,000 por utilización o no de medios físicos, donde las medias fueron 38,91°C a quienes se utilizó medios físicos y 38,53°C a quienes no utilizaron, es decir los niños a los que se les utilizó medios físicos al inicio presentaban temperaturas más altas que a los que no se empleó; luego de la intervención la temperatura final también presentó diferencias significativas con p-valor 0,010, siendo las medias 37,14°C a los que se utilizó medios físicos y 37,43°C a quienes no se empleó, es decir los niños a los que se le aplicó medios físicos presentaron temperaturas más bajas.

Tabla 11 Comparación de temperatura según uso de medios físicos

Medios físicos	Temperatura	p-valor
	Media (DE)	
Intragrupos ^{1/}		
Sí		
Inicio	38,91 (0,64)	0,000*
Final	37,14 (0,71)	
No		
Inicio	38,53 (0,52)	0,000*
Final	37,43 (0,56)	
Intergrupos ^{2/}		
Inicio		
Sí	38,91 (0,64)	0,000*
No	38,53 (0,52)	
Final		
Sí	37,14 (0,71)	0,010*
No	37,43 (0,56)	

Nota: 1/ basada en prueba de rangos con signo de Wilcoxon; 2/ prueba de Mann-Whitney; * diferencias significativas en las medias p-valor < 0,05

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

Este estudio mostró que el grupo etario de concurrencia a la emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez con fiebre es en su mayoría preescolares, igual que lo ha reportado otro estudio previo en la misma unidad de salud, en un periodo de tiempo similar, aunque en aquel estudio se tomó todos los niños independientes de la presencia o no de fiebre a su llegada, y la concurrencia de adolescentes fue mayor que la vista en este. La distribución de género fue exactamente igual. (Romero-Bedoya, 2017)

En este estudio se vio que entre las tomas la temperatura disminuyó $-1,26 \pm 0,03^{\circ} \text{C}$, iniciando todos con fiebre, y saturación incrementó $+1,28 \pm 0,98\%$ sin importar si su valor inicial fue bajo o normal. Difiriendo de las medias de disminución y aumento de las mismas variables estudiadas por Goldberg et al. (2017), cuyos equipos fueron de tecnología similar a la utilizada en este, pero su lapso entre medición inicial y final fue de 90 minutos y se realizó a 800 metros sobre el nivel del mar en comparación con los 2800 metros sobre nivel del mar en el que se encuentra nuestra población de estudio; además la muestra en el estudio citado fue mucho menor y no muestra un análisis de grupo etario como lo realizamos en esta ocasión. A pesar de las diferencias, se concuerda en que existe disminución en la saturación de oxígeno en niños al presentar fiebre con respecto a su saturación basal.

Aparte del estudio mencionado, el mismo equipo de trabajo publicó 3 años antes otro estudio, en hebreo, del cual solo se encuentra disponible en línea y en inglés el resumen, obteniendo similares resultados, pero con una muestra pequeña de 22 pacientes. Estos investigadores reportan como una limitante en su estudio la exclusión de pacientes con

dificultad respiratoria, los cuales sí fueron incluidos en nuestro estudio, e igual presentaron variaciones al alza de la saturación tras el efecto defervescente de los antipiréticos, a pesar de solo representar el 7% del total de la muestra, de los cuales solo 64% tuvieron requerimiento de oxígeno suplementario. (Lahav et al., 2015)

Esta investigación además de reportar estos cambios y comparar en regresión, identifica un punto de corte de temperatura a partir del cual es más probable la desaturación, siendo este de 38,4°C, que difiere de la predicción teórica de los 40°C que plantea la ecuación de Kelman. (Goldberg et al., 2017) Con los datos obtenidos en nuestra 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 significativo.

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. (Bhogal & Mani, 2017) 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. (Gajdos et al., 2018; Niederbacher Velásquez et al., 2003; Novillo-Allauca & Mata Jiménez, 2015; Subhi et al., 2009; Whyte et al., 2017)

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 (Warren et al., 2008). 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. (Davies & Maconochie, 2009)

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 $1,26 \pm 0,03^\circ \text{C}$, 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). En escolares entre

5 y 10 años la diferencia que se encontró en este estudio fue de $2,05 \pm 0,03$. 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. (American Heart Association, 2017; Davies & Maconochie, 2009; Warren et al., 2008) Debería considerarse recomendaciones de controlar la fiebre previo a tomar la taquipnea como signo predictivo de neumonía, o incluso sepsis. (Bradshaw et al., 2016; Gómez et al., 2013)

La media de la frecuencia cardíaca 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 cardíaca varía aproximadamente 10 latidos por cada grado centígrado en población pediátrica en general, mientras que los datos obtenidos muestran una variación media de $18,14 \pm 3,43$ lpm para la disminución de $1,26 \pm 0,03^\circ$ C grados centígrados. 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. (Bradshaw et al., 2016; Davies & Maconochie, 2009)

La presión arterial es un signo vital sumamente valioso al determinar la hemodinamia, no obstante, el discomfort que genera en los pacientes llevándolos al llanto y la falta de disponibilidad en el servicio de todos los manguitos adecuados para cada edad y tamaño de brazo, se convirtieron en limitantes para el buen registro del mismo, y fue un dato perdido en alto porcentaje de las muestras. Entre los datos obtenidos, la tensión arterial media tuvo un promedio de en cada grupo etario cuyo valor fue alto, excepto en adolescentes. Y posteriormente se mantuvo alto en preescolares y menores, mientras que los escolares y adolescentes normalizaron este valor. El factor confusional para este resultado obtenido es el posible efecto hipotensor del paracetamol que se utilizó en parte de los pacientes estudiados, efecto que por ahora se considera modesto en neonatos, y que no se ha probado en niños sanos de otras edades, excepto en condición crítica (unidad de cuidados intensivos) en las que ellos también suponen que los cambios pueden deberse per se la disminución de la temperatura, aunque no descartan el efecto farmacológico que ya ha sido mostrado en adultos. Cabe comentar además que en adultos se estima una variación de 10 mmHg en presión arterial media desde temperaturas de 37,5°C. (Allegaert & Naulaers, 2010; American Heart Association, 2017; Ray et al., 2017; Shinji, 2013)

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. (Shah et al., 2017; Simon et al., 2010)

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 metamizol que tiene controversias para uso por sus efectos adversos. (NICE, 2019; Ruiz-Arcos et al., 2010; Ziesenitz et al., 2018)

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. 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. (Enríquez, 2014; NICE, 2019; Ruiz-Arcos et al., 2010)

Es una limitante del estudio el no haber recopilado 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. (Izadnegahdar et al., 2012; Simon et al., 2010) 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. (American Heart Association, 2017; Bradshaw et al., 2016; van der Linden et al., 2016; Warren et al., 2008)

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 normales para la edad de hemoglobina demostrados. (Hall, 2016; Rojas-Pérez, 2006)

CAPITULO 6

CONCLUSIONES

- Existe una relación inversamente proporcional entre la saturación y la temperatura, presentando sobre la temperatura de 38,4°C tres veces más probabilidad de presentar desaturación los niños con fiebre, predominantemente en preescolares quienes presentan veintidós veces más riesgo de desaturar sobre este punto de corte.
- La emergencia pediátrica del Hospital Pablo Arturo Suárez es mayormente concurrida por niños en edad preescolar, seguidos por los lactantes, es decir, en su mayoría menores de 5 años, sin predominancia de género.
- Las frecuencias respiratoria y cardiaca son susceptibles a aumentar junto con la temperatura, con mayor variación cuanto menor es la edad.
- Los preescolares muestran mayor susceptibilidad ante la fiebre para la variación de su saturación de oxígeno (a la baja) y frecuencia cardiaca (en ascenso).
- La desaturación no mostró ser un factor de sesgo de dificultad respiratoria, ya que no todos los niños con valores bajos de saturación fueron catalogados con tal entidad. Se logró identificar tras la resolución de fiebre, los casos que requirieron suplementación de oxígeno.
- El paracetamol es el antitérmico de mayor uso seguido del ibuprofeno, con mayor reducción de temperatura en una hora con el uso del baño en agua tibia por 20 minutos junto con los antipiréticos, a pesar de que su recomendación no se puede generalizar.

RECOMENDACIONES

- Tomar en cuenta la saturación tras la resolución de la fiebre en niños, antes de considerarlo aisladamente un signo de dificultad respiratoria, particularmente en edad preescolar.
- Analizar las frecuencias cardiacas y respiratorias acorde al grupo etario y grado de temperatura en niños febriles, para evitar pasar por alto signos tempranos de otras alteraciones hemodinámicas.
- Utilizar equipos debidamente calibrados que aumenten la confiabilidad de los signos vitales obtenidos. Incluso un tensiómetro con todos los manguitos para los niños de diferentes edades y tamaños.
- Utilizar el baño con agua tibia en 20 minutos como medio físico para disminuir temperatura en pacientes con algún riesgo en particular. No generalizar la práctica.
- Analizar una muestra más grande, en un periodo más amplio, con similar número de pacientes en cada grupo etario, tomando en cuenta hemoglobina, los diagnósticos finales y la categoría de triaje asignada, que permita el establecimiento de relaciones entre estas variables con la temperatura y la saturación.
- Simular el mismo estudio a nivel del mar para estimar si existe influencia de la altura, permitiendo demostrar si este es otro factor determinante, ya que los valores de saturación y temperatura se consideran universales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aehlert, B. (2018). *Pediatric Advanced Life Support Study Guide* (4th ed.).
- Allegaert, K., & Naulaers, G. (2010). Haemodynamics of intravenous paracetamol in neonates. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 66(9), 855-858.
<https://doi.org/10.1007/s00228-010-0860-z>
- American Heart Association (Ed.). (2017). *Soporte vital avanzado pediátrico* (8va ed.).
- Avilés-Martínez, K. I., López-Enríquez, A., Luévanos-Velázquez, A., Jiménez-Pérez, B. A., García-Armenta, Ma. B., Ceja-Moreno, H., Santos-Hernández, M., Montañó-Dorado, C. J., López-Altamirano, D., & Álvarez-Venegas, G. (2016). Triage: Instrumentos de priorización de las urgencias pediátricas. *Acta Pediátrica de México*, 37(1), 4.
<https://doi.org/10.18233/APM37No1pp4-16>
- Barret, K., Barman, S., Boitano, S., & Heddwen, B. (2016). Fisiología de la respiración. En *GANONG Fisiología Médica* (25ta ed., pp. 639-653). McGrawHill Education.
- Bhogal, A. S., & Mani, A. R. (2017). Pattern Analysis of Oxygen Saturation Variability in Healthy Individuals: Entropy of Pulse Oximetry Signals Carries Information about Mean Oxygen Saturation. *Frontiers in Physiology*, 8, 555.
<https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00555>
- Boron, W. (2017). Transporte de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre. En *Fisiología Médica* (3ra ed, pp. 647-659). Elsevier.
- Bradshaw, C., Goodman, I., Rosenberg, R., Bandera, C., Fierman, A., & Rudy, B. (2016). Implementation of an Inpatient Pediatric Sepsis Identification Pathway. *Pediatrics*, 137(3), e20144082. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-4082>

- Cázares-Ramírez, E., & Alberto, M. (2014). *Valoración pediátrica inicial en Urgencias Initial assessment at the pediatric emergency room*. 82-87.
- Davies, P., & Maconochie, I. (2009). The relationship between body temperature, heart rate and respiratory rate in children. *Emergency Medicine Journal*, 26(9), 641-643.
<https://doi.org/10.1136/emj.2008.061598>
- Enríquez, D. (2014, septiembre). *Controversias en el tratamiento de la fiebre en pediatría*. IntraMed. <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoid=85361>
- Fouzas, S., Priftis, K. N., & Anthracopoulos, M. B. (2011). Pulse oximetry in pediatric practice. *Pediatrics*, 128(4), 740-752. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-0271>
- Gajdos, M., Waitz, M., Mendler, M. R., Braun, W., & Hummler, H. (2018). 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. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, fetalneonatal-2018-314769. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2018-314769>
- García-Sosa, A., Orozco-Romero, D. P., Iglesias-Leboreiro, J., Bernárdez-Zapata, I., & Rendón-Macías, M. E. (2018). Escala Wood Downes-Ferrés , una opción útil. *Revista Mexicana de Pediatría*, 85(1), 11-16.
- Goldberg, S., Heitner, S., Mimouni, F., Joseph, L., Bromiker, R., & Picard, E. (2017). The influence of reducing fever on blood oxygen saturation in children. *European Journal of Pediatrics*, 177(1), 95-99. <https://doi.org/10.1007/s00431-017-3037-2>
- Gómez, C., Florez, I., Morales, O., Bermúdez, M., Aguilar, J., & López, L. (2013). Correlación entre la fiebre y la frecuencia respiratoria en menores de 5 años. *Rev Chil Pediatr*, 84(4), 409-416. <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062013000400007>

- Hall, J. E. (2016). *Guyton y Hall. Tratado de fisiología médica*. Elsevier Health Sciences Spain - T.
- Harriet Lane Service (Johns Hopkins Hospital). (2018). *Manual Harriet Lane* (H. Hughes & L. Kahl, Eds.; 21ra ed.).
- Izadnegahdar, R., Fox, M. P., Thea, D. M., & Qazi, S. A. (2012). Frequency And Trajectory Of Abnormalities In Respiratory Rate, Temperature And Oxygen Saturation In Severe Pneumonia In Children: *The Pediatric Infectious Disease Journal*, *31*(8), 863-865.
<https://doi.org/10.1097/INF.0b013e318257f8ec>
- Jubran, A. (2015). Pulse oximetry. *Critical Care*, *19*(272), 1-7.
<https://doi.org/10.1186/s13054-015-0984-8>
- Kelly, M., Sahm, L. J., Shiely, F., O'Sullivan, R., McGillicuddy, A., & McCarthy, S. (2016). Parental knowledge, attitudes and beliefs regarding fever in children: An interview study. *BMC Public Health*, *16*(1), 540. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3224-5>
- Lahav, D. Z., Picard, E., Mimouni, F., Joseph, L., & Goldberg, S. (2015). The effect of fever on blood oxygen saturation in children. *Harefuah*, *154*(3), 162-165, 213, 212.
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2015). *Plan de eliminación y sustitución de mercurio*.
- Moina-Veloz, Á., & Villaviencio-Barrezueta, C. (2016). *Valores de referencia de gasometría arterial en población adulta entre 18 y 40 años de edad, residente a 2800 sobre el nivel del mar, en el Hospital Eugenio Espejo, en el periodo de Julio a Octubre del 2016. Usando normativa CLSIEp28-A3c, con metodología a priori* [Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11417/1/T-UCE-0006-006-2016.pdf>

- NICE. (2019). *Fever in under 5s: Assessment and initial management*.
- Niederbacher Velásquez, J., García Niño, M., & Gómez Moya, G. (2003). Valores de referencia de saturación arterial de oxígeno mediante pulso-oximetría en niños sanos de Bucaramanga. *MedUNAB*, 6(17), 63-69.
- Nield, L., & Kamat, D. (2016). Fiebre. En R. Kliegman (Ed.), *Nelson. Tratado de Pediatría*. (20ma ed., pp. 1277-1279).
- Novillo-Allauca, J. A., & Mata Jiménez, A. G. (2015). *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*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- OMS (Ed.). (2010). *Manual de oximetría de pulso global*. <http://www.lifebox.org/wp-content/uploads/WHO-Pulse-Oximetry-Training-Manual-Final-Spanish.pdf>
- Ray, S., Brick, T., Raman, S., Birrell, P. J., Klein, N. J., & Peters, M. J. (2017). Haemodynamic changes with paracetamol in critically-ill children. *Journal of Critical Care*, 40, 108-112. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.03.026>
- Rojas-Pérez, E. M. (2006). Factores que afectan la oximetría de pulso. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 29(1), s193-9.
- Romero-Bedoya, C. (2017). *Administración de fármacos sin prescripción médica a pacientes pediátricos que acuden a recibir atención en la sala de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Ruiz-Arcos, R., Valle Cervantes, G., Elizondo Villarreal, J. A., & Urbina-Medina, H. (2010). Fiebre en pediatría. *Rev Mex Pediatr*, 77(1), s3-8.

- Sarnaik, A., Clark, J., & Sarnaik, A. (2016). Dificultad y falla respiratoria. En R. Kliegman (Ed.), *Nelson. Tratado de Pediatría*. (20ma ed., pp. 528-530).
- Shah, S. N., Bachur, R. G., Simel, D. L., & Neuman, M. I. (2017). Does This Child Have Pneumonia?: The Rational Clinical Examination Systematic Review. *JAMA*, *318*(5), 462. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.9039>
- Shinji, M. (2013). A study of the association with blood pressure difference causing body temperature $\geq 37.5^{\circ}\text{C}$ and hypertension in department of primary care. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, n/a-n/a. <https://doi.org/10.1111/cpf.12050>
- Simon, L. V., Carstairs, K. L., Reardon, J. M., Rudinsky, S. L., Riffenburgh, R. H., & Tanen, D. A. (2010). Oxygen saturation is not clinically useful in the exclusion of bacterial pneumonia in febrile infants. *Emergency Medicine Journal*, *27*(12), 904-906. <https://doi.org/10.1136/emj.2008.069047>
- Subhi, R., Smith, K., & Duke, T. (2009). When should oxygen be given to children at high altitude? A systematic review to define altitude-specific hypoxaemia. *Archives of Disease in Childhood*, *94*(1), 6-10. <https://doi.org/10.1136/adc.2008.138362>
- Valoracion pediatrica inicial en er.pdf*. (s. f.-a).
- Valoracion pediatrica inicial en er.pdf*. (s. f.-b).
- van der Linden, M. C., Meester, B. E. A. M., & van der Linden, N. (2016). Emergency department crowding affects triage processes. *International Emergency Nursing*, *29*, 27-31. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2016.02.003>
- Varjavand, N., Kaye, J., Wang, S., & Primiano, F. (2000). *The Interactive Oxyhemoglobin Dissociation Curve*. <http://www.ventworld.com/resources/oxydisso/dissoc.html>

Warren, D. W., Jarvis, A., LeBlanc, L., Gravel, J., & the CTAS National Working Group (NWG). (2008). Revisions to the Canadian Triage and Acuity Scale Paediatric

Guidelines (PaedCTAS). *CJEM*, *10*(03), 224-232.

<https://doi.org/10.1017/S1481803500010149>

Whyte, R. K., Nelson, H., Roberts, R. S., & Schmidt, B. (2017). Benefits of Oxygen Saturation Targeting Trials: Oximeter Calibration Software Revision and Infant

Saturations. *The Journal of Pediatrics*, *182*, 382-384.

<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.11.076>

Woll, C., Neuman, M. I., & Aronson, P. L. (2017). Management of the Febrile Young Infant: Update for the 21st Century. *Pediatric Emergency Care*, *33*(11), 748-753.

<https://doi.org/10.1097/PEC.0000000000001303>

Ziesenitz, V. C., Erb, T. O., Trachsel, D., & Anker, J. N. van den. (2018). Safety of dipyron (metamizole) in children—What’s the risk of agranulocytosis? *Pediatric Anesthesia*,

28(2), 186-187. <https://doi.org/10.1111/pan.13312>

ANEXOS

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**HOSPITAL PABLO ARTURO SUÁREZ
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
POSGRADO DE PEDIATRÍA**

Influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019

Número de Identificación de Paciente: _____

Datos Generales

1. Edad: ___ años
2. Grupo etario:
 - a) Lactante menor: b) Lactante mayor c) Preescolar d) Escolar
 - e) Preadolescentes f) Adolescentes
3. Sexo: 1. Masculino
2. Femenino
4. Barrio donde reside: _____

Signos vitales

	Inicial	
	Valor	Normal/Alto/Bajo
5. Saturación de oxígeno		6.
7. Temperatura corporal		8.
9. Frecuencia respiratoria		9.
10. Frecuencia cardiaca		11.
12. Tensión Arterial		13.

	Posterior antitérmico	
	Valor	Normal/Alto/Bajo
14. Saturación de oxígeno		15.
16. Temperatura corporal		17.
18. Frecuencia respiratoria		19.
20. Frecuencia cardiaca		21.
22. Tensión Arterial		23.

Dificultad respiratoria:

23. Diagnóstico médico de dificultad respiratoria: a) sí, b) no
24. Prescripción oxígeno suplementario: a) sí, b) no
25. Antipirético prescrito: _____

ANEXO N2. Formulario de consentimiento informado

HOSPITAL PABLO ARTURO SUÁREZ PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR POSGRADO DE PEDIATRÍA

Este consentimiento va dirigido a los padres de los niños con fiebre que viven en Quito que acuden a emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez, para la autorización de la participación para el estudio:

Influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019

INFORMACIÓN Y PROPOSITO:

Deseo medir si existe influencia entre la temperatura (la fiebre) sobre la cantidad de oxígeno que es transportada por la sangre (la saturación de oxígeno) en niños con fiebre que viven en Quito que acuden a emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez e identificar si el cambio de esta saturación por fiebre en pacientes que acuden a emergencia dificulta al personal médico diagnosticar dificultad respiratoria en niños.

TIPO DE INTERVENCIÓN EN LA INVESTIGACIÓN:

Se realizará registro de los signos vitales del niño/a, que es un procedimiento rutinario, incluido en toda valoración por emergencia, a su llegada y tras 1 hora de que los médicos que lo valoren en emergencia realicen cualquier intervención para disminuir su temperatura.

CONFIDENCIALIDAD:

Si su hijo/a participa en esta investigación mantendremos la confidencialidad de los datos obtenidos y nadie salvo la investigadora tendrá acceso a ella. Luego de la participación si usted considera podría anular su consentimiento.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:

Su hijo/a puede ser parte de este estudio solo si así lo desea y lo expresa. Si no desea hacerlo, el negarse a participar no le afectará en ninguna forma, se le brindará igual atención en esta casa de salud, sea o no parte del estudio.

RIESGOS:

Al participar en esta investigación su hijo/a no está expuesto/a a ningún riesgo debido a que obtendremos la información tras un registro de signos vitales no invasivo, sin causar dolor, mediante procedimientos de rutina, sin repercusiones en su salud.

BENEFICIOS:

Si su hijo/a participa en esta investigación no obtendrá beneficios personales. No obstante, su contribución en este estudio puede servir para ampliar el conocimiento de las reacciones normales del cuerpo ante la fiebre en niños y mejorar la toma de decisiones en el triaje de emergencia y el manejo de la dificultad respiratoria.

A QUIEN CONTACTAR:

Ante inquietudes puede contactarse con la investigadora Md. Catalina Espina Teléfono 0996506988, a partir de ahora y en cualquier momento durante la investigación.

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

Se me ha informado que el presente estudio tiene como objetivo:

- Medir la influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019.

Para lo cual se realizará registro de los signos vitales de mi hijo/a, a quien no se le realizará ningún procedimiento invasivo, los resultados serán registrados con código, y sin revelar su identidad.

Por lo que autorizo a la Dra Catalina Espina, autora de dicho estudio, a proceder a la recolección de los datos.

Paciente:

Nombre de representante legal:

Cédula de identidad del representante

Firma:

ANEXO 3. Formulario de Asentimiento informado

HOSPITAL PABLO ARTURO SUÁREZ
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
POSGRADO DE PEDIATRÍA

Este documento va dirigido a los niños entre 12 y 15 años con fiebre que viven en Quito que acuden a emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez, para la autorización de la participación para el estudio:

Influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019

INFORMACIÓN Y PROPÓSITO:

Deseo medir si existe influencia entre la temperatura (la fiebre) sobre la cantidad de oxígeno que es transportada por la sangre (la saturación de oxígeno) en niños con fiebre que viven en Quito que acuden a emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez e identificar si el cambio de esta saturación por fiebre en pacientes que acuden a emergencia dificulta al personal médico diagnosticar dificultad respiratoria en niños.

TIPO DE INTERVENCIÓN EN LA INVESTIGACIÓN:

Se realizará registro de los signos vitales, que es un procedimiento rutinario, incluido en toda valoración por emergencia, a la llegada y tras 1 hora de que los médicos que lo valoren en emergencia realicen cualquier intervención para disminuir la temperatura.

CONFIDENCIALIDAD:

En esta investigación mantendremos la confidencialidad de los datos obtenidos y nadie salvo la investigadora tendrá acceso a ella. Luego de la participación si tú quisieras podrías anular su asentimiento.

PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:

Puedes ser parte de este estudio solo si así lo desea y lo expresa. Si no deseas hacerlo, no te afectará en ninguna forma, se brindará igual atención en esta casa de salud.

RIESGOS:

Al participar en esta investigación no estás expuesto/a a ningún riesgo debido a que obtendremos la información tras un registro de signos vitales no invasivo, sin causar dolor, mediante procedimientos de rutina, sin repercusiones en la salud.

BENEFICIOS:

No obtendrás beneficios personales. No obstante, tu contribución en este estudio puede servir para ampliar el conocimiento de las reacciones normales del cuerpo ante la fiebre en niños y mejorar la toma de decisiones en el triaje de emergencia y el manejo de la dificultad respiratoria.

A QUIEN CONTACTAR:

Ante inquietudes puede contactarse con la investigadora Md. Catalina Espina Teléfono 0996506988, a partir de ahora y en cualquier momento durante la investigación.

FORMULARIO DE ASENTIMIENTO INFORMADO:

Se me ha informado que el presente estudio tiene como objetivo:

- Medir la influencia de la temperatura sobre la saturación de oxígeno en niños con fiebre, que viven en Quito, atendidos en el área de emergencia del Hospital Pablo Arturo Suárez entre julio y diciembre de 2019.

Para lo cual se realizará registro de mis signos vitales, no se me realizará ningún procedimiento invasivo, los resultados serán registrados con código, y sin revelar mi identidad.

Por lo que doy mi asentimiento para que la Dra Catalina Espina, autora de dicho estudio, proceda a la recolección de los datos.

Paciente:

Cédula de identidad:

Firma:

ANEXO N4. Signos vitales acorde a la edad (Fuente: American Heart Association, 2017)

Frecuencia Cardíaca normal para la edad

Edad	Frecuencia despierto (bpm)	Frecuencia dormido (bpm)
Neonato	100-205	90-160
Lactante	100-180	90-160
Lactante mayor (1-2 años)	98-140	80-120
En edad preescolar	80-120	65-100
En edad escolar	75-118	58-90
Adolescente	60-100	50-90

*Tenga siempre en cuenta el intervalo normal del paciente y su estado clínico. Normalmente, la frecuencia cardíaca se incrementará con la fiebre o el esfuerzo.
Reproducción de Hazinski MF. Children are different. En: Hazinski MF, ed. *Nursing Care of the Critically Ill Child*. 3rd ed. St Louis, MO: Mosby; 2013:1-18, copyright Elsevier.

Frecuencia Respiratoria normal para la edad

Tabla 6. Frecuencias respiratorias normales por grupos de edad

Edad	Respiraciones por minuto
Lactante	30-53
Lactante mayor (1-2 años)	22-37
En edad preescolar	20-28
En edad escolar	18-25
Adolescente	12-20

Reproducción de Hazinski MF. Children are different. En: Hazinski MF, ed. *Nursing Care of the Critically Ill Child*. 3rd ed. St Louis, MO: Mosby; 2013:1-18, copyright Elsevier.

Tensiones arteriales normales para la edad

Tabla 10. Presiones arteriales normales

Edad	Presión sistólica (mm Hg) ^a	Presión diastólica (mm Hg) ^a	Presión arterial media (mm Hg) ^b
Nacimiento (12 horas, < 1000 g)	39-59	16-36	28-42 ^c
Nacimiento (12 horas, 3 kg)	60-76	31-45	48-57
Neonato (96 horas)	67-84	35-53	45-60
Lactante (1-12 meses)	72-104	37-56	50-62
Lactante mayor (1-2 años)	86-106	42-63	49-62
Præscolar (3-5 años)	89-112	46-72	58-69
Niño en edad escolar (6-9 años)	97-115	57-76	66-72
Preadolescente (10-12 años)	102-120	61-80	71-79
Adolescente (12-15 años)	110-131	64-83	73-84

^aLos intervalos de presión arterial sistólica y diastólica parten del percentil 50 para la altura en niños de un año o más.
^bPresiones arteriales medias (presión diastólica + [diferencia entre la presión sistólica y diastólica/3]) para 1 año o más, partiendo del percentil 50 para la altura.

^cAproximadamente igual a la edad postconcepción en semanas (puede añadir 5 mm Hg).
 Reproducción de Hazinski MF. Children are different. En: Hazinski MF, ed. *Nursing Care of the Critically Ill Child*. 3rd ed. St Louis, MO: Mosby; 2013:1-18, copyright Elsevier. Datos de Gemelli M, Mangano R, Mami C, De Luca F. Longitudinal study of blood pressure during the 1st year of life. *Eur J Pediatr*. 1990;149(5):318-320; Versmold HT, Kitterman JA, Phibbs RH, Gregory GA, Tooley WH. Aortic blood pressure during the first 12 hours of life in infants with birth weight 610 to 4,220 grams. *Pediatrics*. 1961;67(5):607-613; Haque IU, Zaritsky AL. Analysis of the evidence for the lower limit of systolic and mean arterial pressure in children. *Pediatr Crit Care Med*. 2007;8(2):138-144; y National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. *The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents*. Bethesda, MD: National Heart, Lung, and Blood Institute; 2005. NIH publication 05-5267.