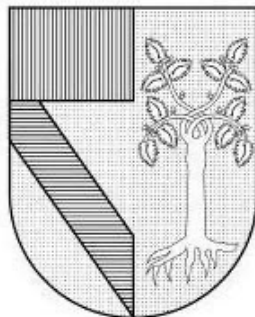


# UNIVERSIDAD PANAMERICANA

## Facultad de Ciencias de la Salud Escuela de Enfermería



**“Correlación y concordancia en la estimación de la superficie corporal total quemada entre el personal de primer contacto y especialistas en quemaduras”**

TESINA

QUE PRESENTA

**JORDDI EDUARDO SANTAMARIA VARGAS**

**EDWIN RODRIGO RIOS DE SANTIAGO**

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**MAESTRÍA EN TERAPIA DE HERIDAS, ESTOMAS Y QUEMADURAS**

DIRECTOR:

**Dra. GABRIELA CHICO BARBA**

CO-DIRECTOR:

**Dra. Virginia Núñez Luna**

## Indice

1. Título.....	4
2. Resumen.....	4
3. Marco teórico.....	5
3.1 Fundamentos teóricos: Estructura y funciones de la piel.....	5
3.2 Fisiopatología y clasificación de las quemaduras.....	5
3.3 Relevancia del porcentaje de superficie corporal quemada en la valoración de la gravedad y el pronóstico.....	6
3.4 Métodos de estimación de la superficie corporal quemada.....	7
3.5 Métodos digitales y tecnológicos para la estimación del %SCTQ.....	7
3.6 Ventajas, limitaciones y fuentes de error en los distintos métodos.....	8
3.7 Exactitud y concordancia en la estimación del %SCTQ.....	8
3.8 Factores que influyen en la variabilidad de las estimaciones.....	9
4. Antecedentes.....	9
4.1 Diferencias entre estimaciones del personal de primer contacto y las de especialistas.....	9
4.2 Impacto clínico de las estimaciones inexactas.....	9
5. Planteamiento del problema y Pregunta de investigación.....	10
a. Pregunta de investigación.....	11
6. Justificación.....	11
7. Objetivos.....	13
a. Objetivo General.....	13
b. Objetivos Específicos.....	13
8. Hipótesis.....	13
9. Material y métodos.....	13
a. Diseño del estudio.....	13
b. Universo o población objetivo.....	14
c. Criterios de inclusión, exclusión, eliminación.....	14
d. Tamaño de muestra.....	15
e. Descripción de variables.....	15
f. Instrumentos.....	18
g. Procedimientos de recolección de datos.....	18
h. Aspectos éticos.....	19
i. Plan de análisis estadístico.....	19
Análisis descriptivo.....	19
- Coeficiente de correlación intraclase (ICC).....	19
- Índice de concordancia Coeficiente $\kappa$ de Cohen (Kappa de Cohen).....	20
- Nivel de significancia.....	21

j. Recursos.....	21
10. Resultados.....	21
Datos demográficos.....	21
Tabla 1.....	22
Tabla 2.....	23
Comparación de estimaciones entre el personal de primer contacto y personal de segundo contacto.....	24
Tabla 3.....	24
Tabla 4.....	25
Gráfica 1.....	26
Gráfica 2.....	27
Evaluación de la concordancia.....	27
Tabla 5.....	28
Tabla 6.....	28
Gráfica 3.....	29
11. Discusion.....	29
Comparación con la literatura.....	30
Limitaciones y fortalezas del estudio.....	32
Implicaciones clínicas.....	33
Recomendaciones para futuras investigaciones.....	34
12. Conclusiones.....	34
13. Referencias.....	35

## **1. TÍTULO**

Correlación y concordancia en la estimación de la superficie corporal total quemada (%SCTQ) entre el personal de primer contacto y especialistas en quemaduras.

## **2. RESUMEN**

La estimación precisa del porcentaje de superficie corporal quemada (%SCTQ) es un elemento crítico para la valoración inicial y el manejo oportuno del paciente con quemaduras, ya que determina decisiones terapéuticas como la reanimación hídrica, la clasificación de gravedad y la necesidad de traslado a unidades especializadas. Sin embargo, diversos estudios han documentado discrepancias importantes entre las evaluaciones realizadas por personal de primer contacto y aquellas efectuadas posteriormente por especialistas en quemaduras. El objetivo de este estudio fue determinar la correlación y concordancia en la estimación del %SCTQ entre ambos grupos de evaluadores.

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y analítico de concordancia, basado en 18 expedientes clínicos de pacientes pediátricos con registros completos de estimación inicial y confirmatoria del %SCTQ. Se emplearon medidas estadísticas de fiabilidad, incluyendo el coeficiente de correlación intraclase (ICC), el índice Kappa de Cohen y la correlación de Spearman.

Los resultados mostraron que el personal de primer contacto tendió a sobreestimar el área afectada en comparación con los especialistas. Se obtuvo un ICC de 0.548, que indica una fiabilidad moderada, y un índice Kappa de 0.586, correspondiente a una concordancia moderada y estadísticamente significativa ( $p=0.002$ ). La correlación de Spearman fue de 0.742 ( $p<0.001$ ), evidenciando asociación positiva entre ambas mediciones.

Estos hallazgos confirman la presencia de discrepancias relevantes en la valoración inicial del paciente quemado y subrayan la necesidad de fortalecer la capacitación del personal prehospitalario, estandarizar los métodos de estimación y promover el uso de herramientas que mejoren la consistencia de las mediciones. La mejora en estos procesos contribuiría a optimizar la atención inicial y a reducir errores con impacto clínico significativo.

### **3. MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Fundamentos teóricos: Estructura y funciones de la piel.**

La piel es el órgano más grande que tenemos y cumple muchas funciones esenciales para mantenernos sanos. Nos protege de factores del entorno como golpes, bacterias, ayuda a mantener la temperatura del cuerpo estable; nos permite sentir el tacto, el dolor y la presión, participa en la formación de vitamina D y también ayuda a eliminar algunas sustancias a través del sudor (1).

Está formada por tres capas principales. La más externa es la epidermis, donde predominan células llamadas queratinocitos que le dan firmeza y protección. Debajo está la dermis, una capa más gruesa que aporta elasticidad y contiene vasos sanguíneos, nervios y glándulas. Finalmente, se encuentra la hipodermis, que es tejido graso y funciona como aislamiento térmico y como reserva de energía (1).

Conocer esta estructura es importante para entender qué ocurre cuando una persona sufre una quemadura. Cuando la piel se daña, pierde su capacidad de protegernos y se alteran diversos procesos del cuerpo, lo que puede afectar seriamente la salud y poner en riesgo la vida del paciente (1,2).

#### **3.2 Fisiopatología y clasificación de las quemaduras**

Las quemaduras generan una respuesta inflamatoria que afecta no solo el área lesionada, sino también al resto del cuerpo en casos más graves. Desde 1947, Jackson describió tres zonas en una quemadura:

Una zona de coagulación, donde el tejido está completamente dañado y no se recupera.

Una zona de estasis, donde hay poca circulación y existe la posibilidad de salvar el tejido si se trata adecuadamente.

Una zona de hiperemia, donde el flujo sanguíneo aumenta como parte de la respuesta del cuerpo (1).

Las quemaduras se clasifican según la profundidad del daño: superficiales, de espesor parcial o de espesor total. Además, se mide qué tanto del cuerpo está afectado usando el porcentaje de superficie corporal quemada (%SCTQ). Las causas pueden ser muy variadas: calor, electricidad, sustancias químicas o radiación, y cada una provoca un tipo de lesión diferente (1,2).

Cuando una persona tiene quemaduras en más del 30 % de su cuerpo, se desencadena una respuesta inflamatoria generalizada. Esto provoca que los vasos sanguíneos se vuelvan más permeables, se pierdan líquidos, baje el volumen circulante y se altere el metabolismo (1). Por eso, es fundamental atender a estos pacientes de manera rápida y adecuada, ya que esto puede disminuir complicaciones y salvar vidas.

### **3.3 Relevancia del porcentaje de superficie corporal quemada en la valoración de la gravedad y el pronóstico**

El porcentaje de superficie corporal quemada (%SCTQ) es un parámetro determinante para evaluar la severidad de una lesión térmica. Este dato permite calcular los requerimientos de líquidos, estimar la gravedad, decidir el traslado a una unidad de quemados y establecer el pronóstico de sobrevida (2,3).

De hecho, el índice de Baux, que combina la edad del paciente con el porcentaje de superficie afectada, continúa siendo una herramienta útil para predecir mortalidad. No obstante, un cálculo incorrecto del %SCTQ puede modificar de manera significativa las decisiones clínicas y comprometer el resultado terapéutico (3).

Las sobreestimaciones conducen a una reanimación excesiva, que puede causar edema pulmonar o síndrome compartimental; mientras que las subestimaciones ocasionan hipoperfusión, shock e insuficiencia renal (3,4). Por esta razón, la estimación exacta del área afectada es un elemento crítico en la atención inicial.

### **3.4 Métodos de estimación de la superficie corporal quemada**

#### **Métodos clásicos**

Los métodos tradicionales para calcular la extensión de las quemaduras incluyen la Regla de los Nueves, la Regla de la Palma y la Tabla de Lund y Browder, esta última considerada el método más exacto, especialmente en población pediátrica (2,5). La Regla de los Nueves es práctica y rápida, pero tiende a sobreestimar en niños y a subestimar en adultos obesos. En cambio, la Regla de la Palma se usa en lesiones pequeñas o irregulares, tomando la superficie de la mano del paciente como el 1 % de su cuerpo; sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que ese valor varía según el sexo y la complejidad (2,5).

Aunque útiles, estos métodos presentan un margen considerable de error entre los observadores, sobre todo cuando se aplican por personal con poca experiencia o en entornos prehospitalarios (4,7).

### **3.5 Métodos digitales y tecnológicos para la estimación del %SCTQ**

La incorporación de la tecnología ha permitido el desarrollo de herramientas como lo son SAGE II, BurnCase 3D, BurnMed y 3D Burn Vision, las cuales utilizan modelos anatómicos tridimensionales personalizados según la edad, el sexo y el peso del paciente (2,8).

Estas plataformas facilitan el registro electrónico de la extensión y profundidad de la lesión y ofrecen una visualización más precisa del cuerpo. Estudios recientes sugieren que su uso mejora la concordancia entre observadores y reduce los errores de cálculo

(8). Sin embargo, su implementación todavía enfrenta limitaciones en cuanto a validación científica, disponibilidad tecnológica y capacitación del personal (8,9).

### **3.6 Ventajas, limitaciones y fuentes de error en los distintos métodos**

Las principales causas de error en la estimación del área corporal afectada son la falta de entrenamiento, las condiciones ambientales, la subjetividad del observador y las variaciones anatómicas del paciente (4,5,7).

Harshman et al. (2018) reportaron que más del 60 % de las evaluaciones prehospitalarias presentaban errores, siendo más comunes las sobreestimaciones (4). Estos fallos pueden alterar los cálculos de líquidos de reanimación y derivar en complicaciones. Por otro lado, la subestimación genera una reanimación insuficiente y mayor riesgo de hipovolemia (3). Además, factores externos como la iluminación, la presencia de hollín o el estrés del personal influyen en la precisión de las mediciones (4,7).

### **3.7 Exactitud y concordancia en la estimación del %SCTQ**

Los conceptos de exactitud, precisión y concordancia son indispensables para evaluar la calidad de las mediciones. La exactitud se refiere a qué tan cercano es un resultado al valor real; la precisión, a la repetibilidad de las mediciones; y la concordancia, al grado de acuerdo entre diferentes observadores (9,10).

Ryan et al. (2019) demostraron que un programa de capacitación sistemática redujo de forma importante las discrepancias entre evaluadores, mejorando la concordancia de un 31 % de error inicial a solo un 10 % (6).

Por su parte, McCulloh et al. (2018) observaron que el personal prehospitalario sin formación especializada tendía a sobreestimar la extensión de las quemaduras hasta en un 40 %, mientras que los especialistas mantenían diferencias menores al 10 % (7).

### **3.8 Factores que influyen en la variabilidad de las estimaciones**

La experiencia profesional, la formación técnica, el contexto de atención y la complejidad del caso son factores que influyen directamente en la precisión de la estimación (5,7). Tran et al. (2022) hallaron que conforme aumentaba la extensión de la quemadura, disminuye la concordancia entre los paramédicos y los cirujanos (5). Esto demuestra la necesidad de fortalecer la capacitación continua, estandarizar los procedimientos y fomentar la práctica basada en simulación (4,7).

## **4. ANTECEDENTES**

### **4.1 Diferencias entre estimaciones del personal de primer contacto y las de especialistas**

La literatura muestra que los profesionales de primer contacto, como paramédicos y técnicos en urgencias médicas, tienden a sobreestimar la extensión de las quemaduras, mientras que los especialistas en unidades de quemados logran mediciones más exactas y uniformes.

En el metaanálisis de Harshman et al. (2018), el error promedio absoluto fue de 6.28 % de la superficie corporal, con predominio de las sobreestimaciones (4). Por su parte, Tran et al. (2022) observaron que la concordancia entre paramédicos y cirujanos disminuyó conforme aumentaba el tamaño de la lesión, afectando decisiones terapéuticas importantes, como la cantidad de líquidos administrados o la necesidad de traslado (5). Estos resultados destacan la importancia de reforzar la formación práctica y la capacitación continua del personal prehospitalario para garantizar una atención inicial más precisa y segura.

### **4.2 Impacto clínico de las estimaciones inexactas**

Los errores al calcular la extensión de una quemadura pueden tener repercusiones clínicas serias y también consecuencias administrativas para los servicios de salud.

Cuando el área afectada se sobrestima, suele administrarse un volumen de líquidos superior al necesario, lo que puede ocasionar edema pulmonar, síndrome compartimental o sobrecarga hídrica. Por el contrario, una subestimación del porcentaje de superficie corporal quemada puede provocar hipovolemia, insuficiencia renal aguda y, en los casos más graves, un aumento en la mortalidad (3,4,5). Además, las diferencias en la valoración entre el personal prehospitalario y los equipos especializados suelen generar traslados innecesarios a unidades de quemados. Esto incrementa los costos hospitalarios y satura los servicios de referencia, afectando la eficiencia del sistema y la atención de pacientes que realmente requieren cuidados especializados (4,5,7). Por lo tanto, la precisión en la estimación del SCTQ no es un aspecto menor ni exclusivo de la técnica médica: constituye un componente clave en la seguridad del paciente, en la calidad de la atención y en la administración racional de los recursos de salud.

## **5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En los últimos años se han incorporado herramientas digitales y modelos tridimensionales para mejorar la estimación de la SCTQ. Aunque representan un avance, su fiabilidad en escenarios reales, particularmente en la atención prehospitalaria y en servicios con poca infraestructura, es limitada (8,9). Estudios reportan que estas tecnologías pueden mejorar la concordancia entre observadores, pero aún hacen falta comparaciones directas y sistemáticas con los métodos tradicionales, siguiendo protocolos uniformes y criterios clínicos bien definidos (8). Factores humanos como la experiencia, el entrenamiento y la presión del entorno influyen en la precisión de las estimaciones, así como elementos técnicos relacionados con el diseño y uso de las aplicaciones (9, 10). La capacitación sigue siendo un componente esencial. Programas como ABLIS y ATLS han demostrado que una formación estructurada y práctica reduce errores (4,6). Además, integrar aplicaciones móviles y modelos 3D en la enseñanza ha mostrado beneficios al disminuir discrepancias y fortalecer habilidades técnicas (6,8). Estudios actuales señalan que la

mayoría de las investigaciones se han realizado en entornos controlados o con muestras limitadas. Lo que falta por estudiar sería evaluar el desempeño real de estas herramientas en distintos contextos clínicos, comprender qué factores humanos y técnicos afectan más su precisión y definir estrategias de entrenamiento hacia el personal para así garantizar un uso adecuado y consistente (9,10). Por lo tanto la pregunta de investigación del presente estudio fue: ¿Cuál es la correlación y concordancia en la estimación de la superficie corporal total quemada cuando es calculada por personal de primer contacto en comparación con especialistas en unidades de atención a quemados?

#### **a. Pregunta de investigación.**

¿Cuál es la correlación y concordancia en la estimación de la superficie corporal total quemada cuando es calculada por personal de primer contacto en comparación con especialistas en unidades de atención a quemados?

Los elementos de la pregunta PICO fueron los siguientes:

P. (Población) Pacientes con quemaduras de cualquier etiología que reciben atención inicial médica u hospitalaria.

I. (Intervención / Exposición) Estimación de la superficie corporal quemada realizada por personal de primer contacto (urgencias, paramédicos, médicos generales, etc.).

C. (Comparador) Estimación de la superficie corporal quemada realizada posteriormente por personal especializado o mediante métodos estandarizados (Lund-Browder, Rule of Nines, software digital).

O. (Outcome / Resultado) Exactitud y concordancia de la SCTQ.

## **6. JUSTIFICACIÓN.**

La estimación precisa del porcentaje de superficie corporal quemada (%SCTQ) es un componente crítico en la atención inicial del paciente con quemaduras, de ella dependen decisiones terapéuticas esenciales como el volumen de líquidos a administrar, la

clasificación de gravedad, la necesidad de traslado y el tipo de manejo que debe iniciarse durante las primeras horas de tratamiento (3–5).

Se han documentado discrepancias importantes entre las valoraciones realizadas por el personal de primer contacto y las efectuadas posteriormente por especialistas en unidades de quemados (3–5,7). Una sobrestimación del área lesionada puede llevar a una administración excesiva de líquidos, con riesgos de edema pulmonar o sobrecarga circulatoria, mientras que una subestimación puede resultar en reanimación insuficiente, favoreciendo hipoperfusión, shock hipovolémico o posiblemente falla orgánica múltiple (3,4). Cuando existe acuerdo adecuado en la estimación del %SCTQ, las decisiones iniciales se basan en datos homogéneos y confiables, lo que reduce la probabilidad de errores críticos durante la reanimación. Mejorar la concordancia contribuye a una mejor calidad de atención, ya que disminuye la variabilidad clínica y favorece la aplicación uniforme de los protocolos establecidos tanto en el primer nivel como en unidades especializadas.

Además, una estimación más precisa del %SCTQ tiene implicaciones directas en la optimización de recursos. Cuando la clasificación inicial del paciente es correcta, se evitan traslados innecesarios, reanimaciones inadecuadas y cambios posteriores en el enfoque terapéutico lo que reduce costos, tiempos de atención y el uso desproporcionado de insumos hospitalarios. Se debe considerar la importancia de impulsar la investigación que evalúe la concordancia mediante indicadores robustos como el coeficiente kappa y el coeficiente de correlación intraclassa (ICC) los cuales se vuelven fundamentales para determinar la fiabilidad entre observadores y la consistencia de los métodos utilizados (9,10). Por estas razones, resulta prioritario generar evidencia científica que permita identificar el grado de concordancia entre el personal de primer contacto y los especialistas en quemaduras. Contar con información sólida que respalde métodos de estimación estandarizados contribuirá no solo a elevar la seguridad del paciente y la calidad del cuidado, sino también a fortalecer la eficiencia del sistema de salud,

optimizando recursos y favoreciendo intervenciones oportunas dentro del sistema de salud mexicano.

## **7. OBJETIVOS**

### **a. Objetivo general**

Determinar la correlación y concordancia en la estimación de la superficie corporal total quemada (%SCTQ) entre el personal de primer contacto y especialistas en quemaduras.

### **b. Objetivos específicos**

1. Describir las características sociodemográficas de la muestra .
2. Calcular el coeficiente de correlación del porcentaje de superficie corporal total quemada.
3. Calcular el índice de concordancia de kappa con base en las categorías del porcentaje de superficie corporal quemada.

## **8. HIPÓTESIS**

No existe una correlación ni concordancia significativa entre las estimaciones de la superficie corporal total quemada realizadas por personal de primer contacto y por especialistas en quemaduras.

## **9. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **a. Diseño del estudio**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y analítico de concordancia, orientado a comparar el grado de acuerdo en la estimación del porcentaje de superficie corporal total quemada (%SCTQ) entre el personal de primer contacto (atención prehospitalaria o de urgencias generales) y los especialistas en cirugía plástica o medicina de quemados.

El estudio se sustentó en la metodología utilizada por Harshman et al. (2019) y Tran et al. (2022), quienes evaluaron discrepancias inter evaluadoras en la valoración de quemaduras empleando medidas estadísticas de fiabilidad como el índice Kappa y el coeficiente de correlación intraclase (ICC) (4,5).

#### **b. Universo o población objetivo**

El universo de estudio estuvo conformado por pacientes del Hospital Materno Infantil de Xochimilco quienes al ingreso contaban con un diagnóstico de quemadura por parte de su unidad de origen (distintos hospitales y centros de referencia del país), donde se contó con dos estimaciones documentadas del %SCTQ:

- La realizada en el primer contacto, por personal prehospitalario o de urgencias.
- La emitida en el segundo contacto, por médicos especialistas en unidades de quemados.

#### **c. Criterios de inclusión, exclusión, eliminación**

##### **Criterios de inclusión:**

- Registros clínicos completos con información del %STCQ en ambos niveles de atención (primer y segundo contacto).
- Pacientes de cualquier edad y sexo con diagnóstico confirmado de quemadura térmica, eléctrica o química.
- Casos atendidos en hospitales públicos o unidades de referencia acreditadas.

##### **Criterios de exclusión:**

- Expedientes incompletos o con información inconsistente sobre la extensión de la quemadura.
- Registros duplicados o con estimaciones realizadas por personal no certificado.

- Pacientes con lesiones combinadas o politraumatismo que alteraran la valoración del área corporal.
- Pacientes con un porcentaje de superficie corporal total quemada menor al 10%

#### **d. Tamaño de muestra**

La muestra estuvo integrada por 18 casos clínicos válidos, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la disponibilidad de expedientes con doble estimación documentada.

Esta cantidad permitió realizar análisis descriptivos y pruebas de concordancia estadística válidas, de acuerdo con los lineamientos de Koo y Li (2016) sobre el uso del ICC en estudios de fiabilidad con tamaños de muestra pequeños (9).

#### **e. Descripción de variables**

<b>Nombre</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Unidades o categorías</b>
Tipo de evaluador	Hace referencia al nivel de atención o grado de experiencia del personal de salud encargado de valorar al paciente. Está clasificado según la formación.	Corresponde al registro del personal de primer contacto o al especialista en el manejo de pacientes con quemaduras.	Independiente Cualitativa nominal	Primer contacto / Especialista

<p>%SCTQ estimado</p>	<p>Corresponde al porcentaje de superficie corporal total quemada (%SCTQ) que representa la extensión de la lesión térmica sobre el cuerpo humano.</p>	<p>Se obtuvo del formato clínico de valoración inicial y de la reevaluación por el especialista, registrando el valor continuo y categorizado según rangos predefinidos (11-20 %, 21-30 %, &gt;30 %).</p>	<p>Dependiente Cuantitativa continua y categórica</p>	<p>Porcentaje (%) 10-20% 21-30% &gt;30%</p>
<p>Concordancia interevaluador</p>	<p>Grado de acuerdo o consistencia entre las estimaciones del %SCTQ realizadas por diferentes evaluadores sobre los mismos pacientes, considerando el azar.</p>	<p>Se calculó mediante el coeficiente Kappa de Cohen (<math>\kappa</math>) y el coeficiente de correlación intraclass (ICC) utilizando el programa SPSS.</p>	<p>Dependiente Cuantitativa continua</p>	<p>Valor de <math>\kappa</math> e ICC</p>

Sexo	Condición biológica que distingue a los individuos como masculinos o femeninos.	Se registró según lo indicado en el expediente clínico.	Control. Cualitativa nominal	Masculino / Femenino
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona, expresado en años cumplidos.	Se obtuvo de los registros clínicos o de identificación del paciente.	Control. Cuantitativa continua	Años
Mecanismo de lesión	Tipo de agente causal responsable de la quemadura, relacionado con la fuente térmica o eléctrica.	Se identificó en el registro clínico y se clasificó según el agente causante de la lesión (escaldadura, fuego directo, electricidad, etc.).	Control. Cualitativa nominal	Escaldadura Fuego directo Electricidad

Procedencia/ hospital	Lugar o institución de origen del paciente al momento de recibir atención médica especializada.	Se registró el estado y hospital de referencia del paciente en el expediente clínico.	Control. Cualitativa nominal	Nombre del hospital/Estado
--------------------------	--	--	------------------------------------	-------------------------------

#### **f. Instrumentos**

Se obtuvo la información de una base de datos que se utilizó en el Hospital Materno Infantil de Xochimilco, en la unidad de quemados donde colocan los datos de egreso de los pacientes, este a su vez cuenta con una restricción de uso exclusivo para investigación.

#### **g. Procedimientos de recolección de datos**

1. Identificación y selección de casos: Se revisaron expedientes clínicos de pacientes con quemaduras atendidos en distintos hospitales del país, seleccionando únicamente aquellos con información completa en ambas fases de valoración (%SCTQ inicial y confirmatoria).
2. Obtención de variables: Se extrajeron datos sociodemográficos (edad, sexo, procedencia), clínicos (tipo de lesión, mecanismo causal) y los valores del %SCTQ calculados por ambos grupos de evaluadores.
3. Codificación y categorización: Las estimaciones de %SCTQ se agruparon en tres categorías: 11–20 %, 21–30 % y 30 %, siguiendo la clasificación aplicada en estudios previos sobre estimación de quemaduras (2,4,5).
4. Registro de datos: La información se integró en una base de datos de SPSS versión 25.0, verificando la consistencia y completitud de los registros antes del análisis.

## **h. Aspectos éticos**

El estudio se realizó conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki (2013) y la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, relativa a la investigación en seres humanos.

Al basarse en el análisis de registros clínicos anonimizados, fue clasificado como investigación de riesgo mínimo. Se garantiza la confidencialidad de los datos y la ausencia de identificación personal de los pacientes o del personal de salud.

## **i. Plan de análisis estadístico**

El análisis se efectuó mediante el software IBM SPSS Statistics versión 25.0 y comprendió las siguientes etapas:

### **- Análisis descriptivo**

Cálculo de frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Media, mediana y desviación estándar para variables continuas.

### **- Coeficiente de correlación intraclase (ICC)**

El coeficiente de correlación intraclase (ICC) es una herramienta estadística utilizada para medir la fiabilidad o el grado de acuerdo entre distintos observadores que evalúan la misma variable (9,10). A diferencia del coeficiente de Pearson, el ICC considera tanto la correlación como el nivel de coincidencia absoluta, lo que lo hace más apropiado para estudios de reproducibilidad. Koo y Li (2016) establecieron que un valor de ICC inferior a 0.5 indica fiabilidad baja, entre 0.5 y 0.75 moderada, de 0.75 a 0.9 buena y mayor de 0.9 excelente (9). Por su parte, McGraw y Wong (1996) propusieron los fundamentos estadísticos para calcular intervalos de confianza y pruebas de significancia mediante análisis de varianza (10). En

investigaciones sobre quemaduras, el ICC permite medir la consistencia entre evaluaciones de distintos profesionales y validar la confiabilidad de métodos tradicionales o digitales (5,8,9).

### **- Índice de concordancia Coeficiente $\kappa$ de Cohen (Kappa de Cohen)**

El coeficiente  $\kappa$  de Cohen (Kappa de Cohen) es una medida de concordancia inter-evaluador para variables categóricas que cuantifica el acuerdo observado entre dos evaluadores corregido por el acuerdo esperado por azar.  $\kappa$  toma valores entre  $-1$  y  $+1$ :  $0$  representa el acuerdo atribuible al azar,  $+1$  acuerdo perfecto y valores negativos acuerdo peor que el azar. Para variables ordenadas se emplea la kappa ponderada. Los autores recientes remarcan que, aunque  $\kappa$  es útil, su interpretación depende del contexto, de la prevalencia de las categorías y del sesgo entre evaluadores, por lo que los puntos de corte no deben aplicarse de forma rígida sin considerar estas condiciones (11).

El índice de concordancia Kappa de Cohen se interpreta con base en parámetros o rangos de valores que indican el grado de acuerdo entre observadores, corrigiendo la coincidencia debida al azar (12).

- $< 0.00$ : Pobre
- $0.00-0.20$ : Débil
- $0.21-0.39$ : Aceptable / Bajo
- $0.40-0.59$ : Moderado
- $0.60-0.79$ : Fuerte (aceptable en clínica)
- $0.80-0.90$ : Muy fuerte / Excelente
- $0.90$ : Casi perfecta.

### **- Nivel de significancia**

Se estableció un nivel de confianza del 95 % y un nivel de significancia estadística de  $p < 0.05$ .

### **j. Recursos**

El estudio se desarrolló con recursos propios, sin financiamiento externo. Se utilizaron las siguientes herramientas:

- Software IBM SPSS Statistics versión 25.0 para el procesamiento y análisis de datos.
- Computadora portátil con sistema Windows 11 para manejo y resguardo de información.
- Documentación clínica digitalizada proveniente de distintos hospitales de referencia.

## **10. RESULTADOS**

### **Datos demográficos**

Se obtuvieron registros de 18 pacientes con diagnóstico de quemadura atendidos de manera hospitalaria. De acuerdo con los datos obtenidos, 12 pacientes (66.7%) eran hombres y 6 (33.3%) mujeres (Tabla 1), la edad promedio fue de 6.22 años ( $DE \pm 4.05$ ), con una media de 6 años y un rango de 0 a 16 años, lo que hace evidente que todos los pacientes son pediátricos, en cuanto al lugar de procedencia se distribuyeron de la siguiente manera Ciudad de México con 7 (38.9%), Estado de México 4 (22.2%), Hidalgo y Veracruz con 2 (11.1%) cada uno, Morelos, Querétaro y Yucatán con 1 de cada estado (5.6%), el mecanismo de lesión que predominó en la muestra fue la escaldadura por líquidos calientes 15 pacientes (83.3%), seguido por fuego directo (11.1%) y electricidad (5.6%) (Tabla 1)

Tabla 1. Características sociodemográficas.

Variables	Frecuencia	Porcentaje
Sexo		
Masculino	12	66.7
Femenino	6	33.3
Total	18	100
Mecanismo de quemadura		
Escaldadura	15	83.3
Fuego directo	2	11.1
Electricidad	1	5.6
Total	18	100
Estado de residencia		
Estado de México	4	22.2
CDMX	7	38.8
Hidalgo	2	11.1
Veracruz	2	11.1
Morelos	1	5.6
Querétaro	1	5.6

Yucatán	1	5.6
Total	18	100

En la Tabla 2 se muestran los hospitales de procedencia o de primera atención, en donde podemos notar que 3 de estos (Hospital de alta especialidad Ixtapaluca, Hospital Pediátrico Ixtapaluca y Hospital infantil Tláhuac) registraron un mayor número de casos ,cada uno de ellos reportó 2 pacientes, sumando un total del 33.3%.Mientras que los demás hospitales registraron un solo caso en cada uno de ellos dando un total de 66.7%.

Tabla 2.Hospitales de procedencia de los pacientes

	Frecuencia	Porcentaje
Hospital de Alta Especialidad Ixtapaluca	2	11.1
Hospital Pediátrico Iztapalapa	2	11.1
Hospital Infantil Tláhuac	2	11.1
Hospital General de Apan Hidalgo	1	5.6
Hospital General de Milpa Alta	2	11.1
Hospital de las Américas	1	5.6
Hospital General de Cuautla	1	5.6
Hospital Pediátrico Tacubaya	1	5.6
Hospital General de Mérida	1	5.6
Hospital General de Querétaro	1	5.6

Hospital Regional IMSS Bienestar Huejutla Hidalgo	1	5.6
Hospital Comunidad de los Naranjos veracruz	1	5.6
Hospital General Actopan Hidalgo	1	5.6
Hospital Miguel Hidalgo Los Reyes	1	5.6
Total	18	100.0

**Comparación de estimaciones entre el personal de primer contacto y personal de segundo contacto.**

En el primer contacto, el personal no especializado reportó el 50 % de los casos entre 11–20 %, el 38.9 % entre 21–30 %, y el 11.1 % por arriba del 30 %. En el segundo contacto, los especialistas concentraron sus estimaciones en 11–20 % (66.7 %) y 21–30 % (33.3 %). (Tabla 3). Es importante observar que 9 casos coincidieron en la categoría de 11-20%, y 5 en la categoría de 21-30%, mientras que los restantes 4 casos no coincidieron entre las estimaciones de personal de primer y segundo nivel. (Tabla 4)

Tabla 3. Comparación de estimaciones de %SCTQ por tipo de evaluador.

%SCTQ primer contacto	Frecuencia	Porcentaje
11-20%	9	50.0
21-30%	7	38.0

>30%	2	11.1
Total	18	100.0
%SCTQ segundo contacto		
11-20%	12	66.7
21-30%	6	33.3
Total	18	100.0

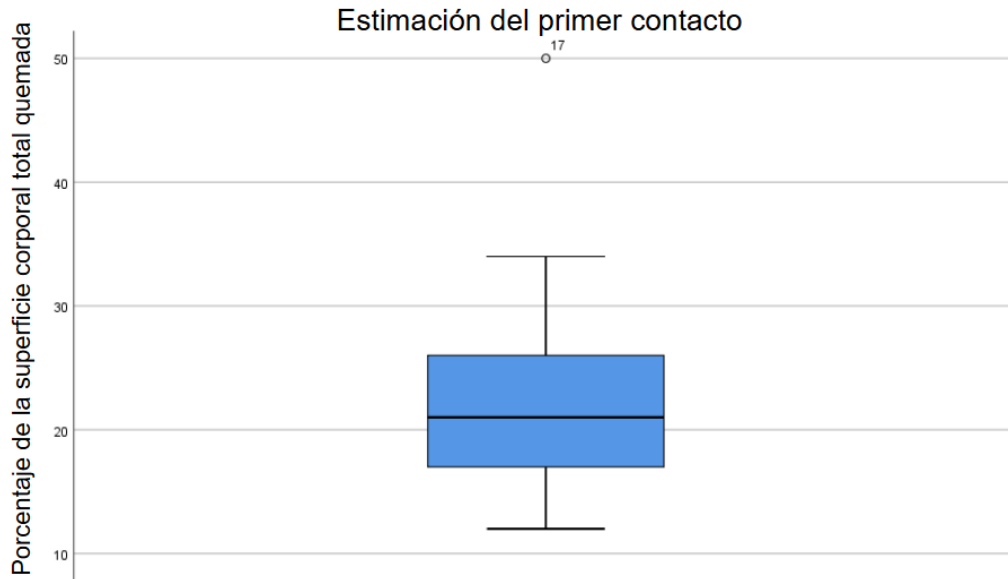
%SCTQ: Porcentaje de superficie corporal total quemada

Tabla 4. Tabla de contingencia del %SCTQ entre primer contacto y segundo contacto

		%SCTQ segundo contacto		Total
		11-20%	21-30%	
%SCTQ primer contacto	11-20%	9	0	9
	21-30%	2	5	7
	>30%	1	1	2
Total		12	6	18

%SCTQ: Porcentaje de superficie corporal total quemada

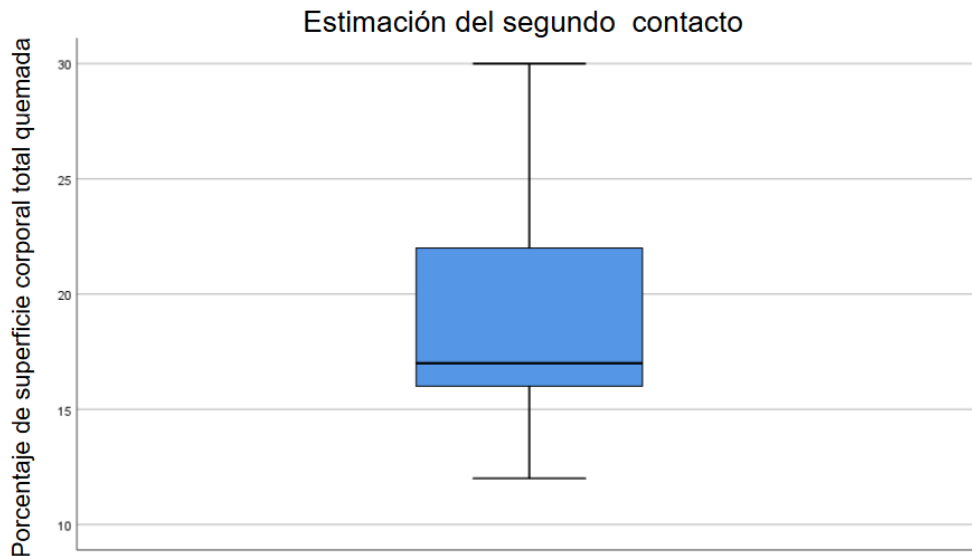
Gráfica 1. %SCTQ estimado por personal de primer contacto



%SCTQ=Porcentaje de superficie corporal total quemada

La gráfica 1 muestra la distribución del %SCTQ estimado por el personal de primer contacto.

Gráfica 2. %SCTQ estimado por personal de segundo contacto



%SCTQ= porcentaje de superficie corporal total quemada.

En la gráfica 2 observamos la distribución del %SCTQ estimado por el personal de segundo contacto.

### **Evaluación de la concordancia.**

La concordancia entre la clasificación del primer contacto y la del segundo contacto se evaluó mediante el índice Kappa de Cohen, ya que las variables corresponden a categorías ordinales de porcentaje estimado (11-20%, 21-30% y >30 %). Permitiendo determinar el grado de acuerdo entre las dos valoraciones. Para el cálculo se utilizaron 18 casos válidos, el análisis de concordancia entre ambas valoraciones mostró un índice Kappa de  $k=0.586$  con un error estándar de 0.159 y un estadístico T aproximado 3.026, con un valor de  $p=0.0002$  resultando estadísticamente significativo. Estos valores obtenidos corresponden a una concordancia moderada siguiendo los criterios ya descritos. Tabla 5.

Tabla 5. Medición de concordancia mediante el índice Kappa de Cohen

	valor (k)	Error estándar	Estadístico T	valor p
Índice Kappa	0.586	0.159	3.026	0.002

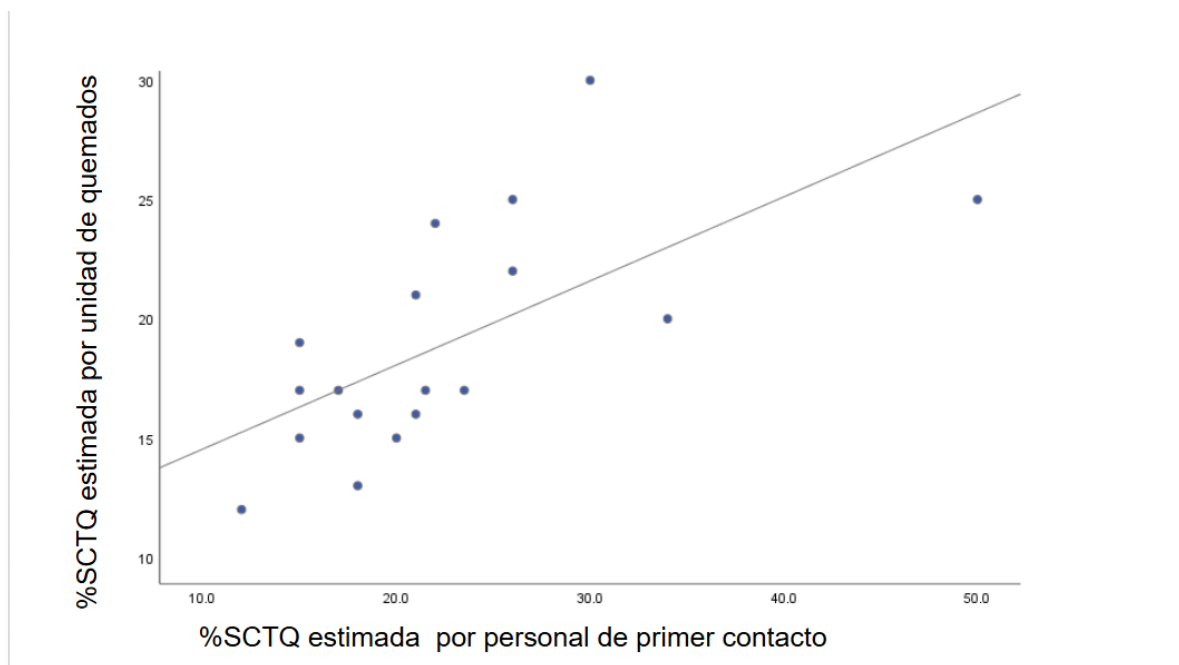
El coeficiente de correlación intraclass se realizó mediante un modelo mixto de dos vías, mostrando un valor 0.548, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.123 y 0.803, lo que nos indica una confiabilidad moderada, con un valor de  $p=0.0008$  mostrando que los valores obtenidos son significativamente estadísticos.

Tabla 6. Resultados del coeficiente de correlación intraclass (ICC) para fiabilidad entre evaluadores

Tipo de medida	ICC	IC 95%	valor p
<b>Medidas individuales</b>	0.548	0.123 – 0.803	0.008

ICC=coeficiente de correlación intraclass, IC 95%=Intervalo de confianza

Gráfica 3. Gráfica de dispersión del %SCTQ estimado entre personal de primer contacto y personal unidad de quemados .



%SCTQ= Porcentaje de superficie corporal total quemada.

Rho de Spearman = 0.742,  $p < 0.001$ .

## 11. DISCUSIÓN

En este estudio se encontró que la estimación del porcentaje de superficie corporal total quemada presenta diferencias claras entre el personal de primer contacto y el personal especializado, cumpliendo así con el objetivo de demostrar su moderada correlación y concordancia. Se compararon ambas valoraciones mediante análisis estadísticos de fiabilidad, esto permitió identificar que los especialistas ofrecen estimaciones más

consistentes y menor variación, mientras que el primer contacto tiende a sobreestimar en algunos casos. Estos resultados indican que existe una diferencia relevante en la valoración inicial del paciente quemado, y que la precisión mejora conforme aumenta el nivel de experiencia clínica. Entonces resulta útil porque confirma la necesidad de fortalecer los procesos de capacitación en la primera línea de atención, ya que impacta en decisiones clave, como la reanimación hídrica, la clasificación de gravedad y el traslado oportuno. En conjunto, nuestros hallazgos aportan evidencia que puede emplearse para optimizar la atención inicial y disminuir errores que afectan el pronóstico de los pacientes.

## **Comparación con la literatura**

### **- Características de la población de estudio**

En nuestra población, la edad promedio fue de 6.22 años ( $DE \pm 4.05$ ), con una mediana de 6 años, indica que la mayoría de los pacientes pertenecían a etapas tempranas de la infancia. Este patrón coincide con lo descrito en diversos estudios pediátricos, donde los niños menores de 10 años representan el grupo más afectado por quemaduras debido a su alta actividad, menor percepción del riesgo y dependencia del entorno doméstico (7,13). Asimismo, el predominio del sexo masculino observado en nuestra muestra es consistente con investigaciones que señalan que los varones tienen una mayor probabilidad de exposición a mecanismos de lesión en casa (3,4). Al comparar estas características con otros estudios reportados en la literatura, nuestra distribución de edad y sexo es similar a la documentada en el Centro Médico de la Universidad de Vanderbilt, departamento de Pediatría, División de Medicina de Emergencia Pediátrica, Nashville, (5,6), lo cual sugiere que nuestra muestra representa adecuadamente el perfil típico de pacientes pediátricos con quemaduras.

### **- Correlación y concordancia**

Nuestros resultados mostraron una correlación baja-moderada y una concordancia moderada entre las estimaciones del personal de primer contacto y los especialistas. Esto

es similar a lo reportado por Ho et al. (3) y Tran et al. (5), quienes describen discrepancias sistemáticas principalmente en unidades no especializadas. En población pediátrica, McCulloh et al. (7) documentaron que los proveedores prehospitalarios tienden a sobreestimar el %SCTQ, especialmente en quemaduras graves, lo cual coincide parcialmente con nuestros hallazgos. Sin embargo, nuestro grado de concordancia fue ligeramente mayor que el reportado en otros estudios, posiblemente debido a diferencias en la capacitación previa del personal o en el uso de herramientas visuales de referencia en la institución. Podemos interpretar que estas variaciones también pueden deberse al tamaño de la muestra, a las características demográficas y a la complejidad de los casos evaluados, lo que explica por qué nuestros resultados no son totalmente idénticos a los de otras poblaciones infantiles.

#### **- Variabilidad y precisión de las estimaciones**

Encontramos que la variabilidad en las estimaciones disminuye cuando se trata del segundo contacto, quienes presentaron un rango más estrecho y ausencia de valores extremos. Este comportamiento se alinea con lo descrito por Ho et al., ellos compararon unidades especializadas y no especializadas, mostraron que la precisión aumenta notablemente cuando las valoraciones las realiza personal entrenado en quemaduras (3). Además, McCulloh et al. demostraron en población pediátrica que la sobreestimación es particularmente frecuente en personal prehospitalario, mientras que los especialistas mantienen mayor concordancia entre evaluaciones (7). Nuestros datos revelan que, aunque existe concordancia moderada, el error sigue siendo clínicamente relevante.

#### **- Concordancia medida con Kappa e ICC**

En cuanto a las medidas de fiabilidad, se obtuvo un valor de kappa y un ICC que indican una concordancia moderada entre ambos grupos de evaluadores. Esta magnitud concuerda con lo descrito por la literatura metodológica, donde valores moderados de kappa son frecuentes cuando la clasificación tiene implicaciones clínicas importantes o depende de habilidades visuales y experiencia previa (11,12). Además, estudios sobre

herramientas de estimación en quemaduras muestran que, incluso con métodos más estandarizados, la variabilidad persiste y la concordancia rara vez es perfecta (2,3). Esto responde a por qué nuestros valores no alcanzan niveles altos: la valoración del %SCTQ continúa siendo un proceso sujeto a error humano, a la diferencia en la formación profesional y al grado de exposición a pacientes con quemaduras.

#### **- Implicaciones clínicas al comparar con otros autores**

Al comparar nuestros resultados con estudios internacionales y locales, se encontró que la tendencia a la sobreestimación por parte del primer contacto coincide con reportes que muestran que estos errores afectan decisiones terapéuticas iniciales, como la reanimación hídrica y la referencia al centro especializado (4,6). En nuestro caso, este patrón también se observó, la valoración puede estar influida por la impresión subjetiva de gravedad, la ansiedad del momento y la falta de herramientas visuales precisas. En contraste, los especialistas del segundo contacto mostraron un desempeño más alineado con la literatura, lo cual respalda la importancia de evaluaciones realizadas por equipos entrenados y protocolos estandarizados. En conjunto, se encontró evidencia similar a la literatura.

#### **Limitaciones y fortalezas del estudio**

Este estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. En primer lugar, aunque las variables incluidas fueron edad, sexo, mecanismo de lesión y las estimaciones del %SCTQ realizadas por ambos grupos fueron suficientes para responder al objetivo principal. Es claro que existen otros factores que pueden influir en la concordancia y la correlación y que no fueron incorporados al análisis. Variables como el nivel de capacitación del personal de primer contacto, los años de experiencia, el tipo de herramienta visual utilizada, el tiempo transcurrido entre la lesión y la valoración, e incluso el ambiente en el que se realizó la estimación, pueden modificar de manera importante la precisión del cálculo del %SCTQ. Sin estas variables se limita la capacidad de explorar más profundamente las fuentes de discrepancia, aunque no compromete los objetivos de nuestro estudio.

Otro punto importante es que obtuvimos todos los datos de un solo hospital pediátrico y eso significa que no necesariamente pueden ser aplicables a otras instituciones donde las características de su población y sus estándares sean diferentes. También es posible que exista cierta diferencia en las mediciones por que el personal de primer contacto suele valorar a los pacientes en situaciones de mucha presión, con menos recursos así como diferentes niveles de capacitación. Tratamos de disminuir estos errores utilizando criterios estandarizados para la recolección de información.

Dejando a un lado las limitaciones, nuestro estudio presenta fortalezas importantes. Principalmente responde a una necesidad real de la práctica clínica, permitiendo dimensionar de manera más objetiva que tanta diferencia existe y que implicaciones puede tener en el manejo del paciente. Además el diseño comparativo y el uso de indicadores de concordancia ofrecen un análisis cuantitativo sólido. También lo consideramos valioso ya que es de los pocos estudios que se basa en un contexto de población mexicana, lo que proporciona un carácter original y útil para poner más atención en mejorar la capacitación y la toma de decisiones en la atención inicial y sentar así las bases para futuras investigaciones.

### **Implicaciones clínicas**

Los resultados muestran que la diferencia en la estimación del porcentaje de superficie corporal quemada entre el personal de primer contacto y entre el personal especializado no es algo aislado sino un que podría repetirse en otros lugares en condiciones similares. Esto indica directamente que las discrepancias no solo dependen del contexto de nuestro estudio pues podría repetirse en escenarios donde el personal de primer contacto no cuente con suficiente experiencia o las condiciones del establecimiento no sean las adecuadas, podemos decir que estas variaciones impactan directamente en decisiones para el manejo oportuno del paciente así como la restitución hídrica y la necesidad de traslado inmediato. Nuestros hallazgos miran directamente hacia la organización sanitaria puesto que demuestran la necesidad de optimizar los protocolos, optimizar herramientas y aumentar las intervenciones educativas.

## **Recomendaciones para futuras investigaciones**

Nos surgen recomendaciones que pueden guiar futuras investigaciones y así también impactar en la práctica clínica. En primer lugar, en nuestra opinión sería útil desarrollar estudios con muestras más grandes y en diferentes instituciones locales mexicanas para confirmar si las discrepancias observadas entre personal de primer contacto y personal especializado se mantienen en más contextos. Esto permitiría validar en general los resultados y explorar la influencia de factores como experiencia profesional, nivel de formación y carga laboral en la precisión de la estimación del porcentaje de superficie corporal quemada. También se recomienda diseñar estudios que integren herramientas digitales o modelos tridimensionales para comparar directamente su utilidad frente a los métodos tradicionales, evaluando no solo la exactitud, sino también el tiempo de aplicación y si son factibles en escenarios reales.

Desde una perspectiva práctica, los resultados de este estudio sugieren como se ha mencionado es necesario fortalecer la capacitación del personal de primer contacto mediante programas estructurados que incorporen ejercicios de simulación, casos clínicos y retroalimentación basada en la evidencia. Podría implementarse la estandarización de protocolos visuales de valoración del paciente quemado que faciliten el cálculo del %SCTQ, especialmente en servicios con alta rotación de personal o menor experiencia en quemaduras. Otro aspecto muy importante que se debe resaltar es promover la integración de la comunicación efectiva entre niveles de atención para disminuir discrepancias durante la referencia del paciente. En conjunto, estas recomendaciones buscan no solo mejorar la calidad de la atención inicial, sino también fomentar un abordaje más seguro, preciso y homogéneo que beneficie directamente al paciente quemado y optimice los recursos del sistema de salud.

## **12. CONCLUSIÓN**

En este estudio se evaluó la concordancia y la correlación entre las estimaciones de la superficie corporal total quemada (%SCTQ) realizadas por personal de primer contacto y por especialistas en un centro pediátrico. Los resultados mostraron una correlación moderada-baja y una concordancia moderada entre ambos evaluadores, evidenciando que las estimaciones iniciales del personal de primer contacto no siempre se alinean con las evaluaciones especializadas.

Estos hallazgos indican que, aunque el personal de primer contacto logra aproximarse parcialmente al cálculo realizado por los especialistas, aún persisten diferencias que pueden tener implicaciones clínicas importantes, especialmente porque el %SCTQ influye directamente en la reanimación hídrica, la clasificación de gravedad y la toma de decisiones durante las primeras horas de atención. De manera general, los resultados subrayan la necesidad de fortalecer los procesos de capacitación, estandarizar los métodos de valoración y promover herramientas que reduzcan la variabilidad en las estimaciones, con el fin de brindar un tratamiento cada vez más seguro para el paciente quemado.

### 13. Referencias

1. Hettiaratchy S, Dziewulski P. *Pathophysiology and types of burns*. BMJ. 2004;328(7453):1427–1429. doi:10.1136/bmj.328.7453.1427
2. Milner SM. *Burn size estimation: a critical component of burn care*. ePlasty. 2023;23:QA13.
3. Ho HL, Halim AS, Sulaiman WAW, Fátima MJ. *Estimation de la surface corporelle totale brûlée: comparaison entre unités spécialisées ou non*. Ann Burns Fire Disasters. 2023;36(1):19–23.
4. Harshman J, Roy M, Cartotto R. *Emergency care of the burn patient at the burn center: a systematic review and meta-analysis*. J Burn Care Res. 2019;40(1):2–11. doi:10.1093/jbcr/iry060

5. Tran DP, Arnold DH, Thompson CM, Richmond NJ, Gondek S, Kidd RS. *Evaluating discrepancies in percent total body surface area burn assessments between prehospital and burn physician evaluations.* *J Burn Care Res.* 2022;43(1):225–232. doi:10.1093/jbcr/irab131
  
6. Manning Ryan L, Costabile P, Ziegfeld S, Puett L Turner A, Strockbine V, et al. *Assessment of quality improvement intervention to improve the consistency of total body surface area burn estimates between referring facilities and pediatric burn center* *Burns* 2019 ;45 (8): 1827 –32. doi:10.1016/j.burns.2019.07.029.
  
7. McCulloh C, Nordin A, Talbot LJ, Shi J, Fabia R, Thakkar RK. *Accuracy of prehospital care providers in determining total body surface area burned in severe pediatric thermal injury.* *J Burn Care Res.* 2018;39(4):491-496. doi:10.1093/jbcr/irx004.
  
8. Frank D, Forst A, Ortmann C, Gehring S, König TT, Wittenmeier E. *Assessment of Prehospital Care for Pediatric Patients with Thermal Injuries: A Retrospective Study.* *J Clin Med.* 2025;14(12):4063. doi:10.3390/jcm14124063.
  
9. Koo TK, Li MY. *A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research.* *J Chiropr Med.* 2016;15(2):155–163. doi:10.1016/j.jcm.2016.02.012
  
10. McGraw KO, Wong SP. *Forming inferences about some intraclass correlation coefficients.* *Psychol Methods.* 1996;1(1):30–46. doi:10.1037/1082-989X.1.1.30

11. Li M, Gao Q, Yu T. Kappa statistic considerations in evaluating inter-rater reliability between two raters: which, when and context matters. *BMC Cancer*. 2023;23:799. doi:10.1186/s12885-023-11325-z.
12. McHugh ML. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia Medica (Zagreb)*. 2012 Oct 15;22(3):276-282.
13. Battle CE, Evans PA, Sibert JR. Epidemiology of burns and scalds in children presenting to the emergency department: a systematic review. *Emerg Med J*. 2016;33(9):599–603.