

# Caracterización sociodemográfica, epidemiológica y clínica de pacientes con quemaduras eléctricas en Medellín, Colombia

## *Sociodemographic, epidemiological and clinical characterization of patients with electrical burns in Medellín, Colombia*

JUAN SEBASTIÁN OROZCO GÓMEZ\*, MD; ANA MARÍA SALINAS\*\*, MD; JUAN DAVID MONTOYA\*\*\*; DANIELA RESTREPO\*\*\*

**Palabras clave:** quemaduras, quemaduras por electricidad, quemadura de alto voltaje, quemadura de bajo voltaje, procedimientos de cirugía plástica, complicaciones posoperatorias, terapéutica.

**Key words:** electrical burns, plastic surgery procedures, postoperative complications, therapeutics.

### Resumen

**Introducción:** las quemaduras causan alrededor de 180.000 muertes al año, y cerca del 95% se producen en países de bajo y mediano ingreso. Las quemaduras eléctricas corresponden el 4% y son reconocidas por su gran morbimortalidad que oscila entre el 10% y el 15%, lo que se traduce en 1.000 muertes por año en Estados Unidos.

**Métodos:** se desarrolló un estudio observacional descriptivo de corte transversal de una muestra de pacientes con quemaduras eléctricas, en una unidad de quemados de Medellín entre el 2021 y el 2023, para identificar sus características sociodemográficas, epidemiológicas y clínicas.

**Resultados:** se recolectaron 238 pacientes por quemaduras eléctricas, con una mediana de edad de 31,5 años, prevalencia del 5%; reconstrucción con injertos de piel (26%, n=62), colgajos locales (13%, n=31), amputación (12,6%, n=30), extensión de la quemadura y mortalidad (RR:1,068, IC95%:1,044-1,094), extensión de quemadura e ingreso a UCI (RR:1,015, IC95%:1,001-1,029).

**Conclusiones:** las quemaduras eléctricas son muy comunes en nuestro medio, suelen causar gran daño local a los tejidos requiriendo desde procedimientos reconstructivos con colgajos locales, injertos de piel, hasta la amputación de la extremidad. El compromiso extenso de la quemadura es directamente proporcional al riesgo de mayor ingreso a UCI y mayor mortalidad.

### Abstract

**Introduction:** burns cause around 180,000 deaths per year, and about 95% occur in low- and middle-income countries. Electrical burns account for 4% and are recognized for their high morbidity and mortality, which ranges between 10% and 15%, resulting in 1,000 deaths per year in the United States.

**Methods:** a cross-sectional observational descriptive study was conducted on a sample of patients with electrical burns in a burn unit in Medellín between 2021 and 2023 to identify their sociodemographic, epidemiological, and clinical characteristics.

**Results:** A total of 238 patients with electrical burns were collected, with a median age of 31.5 years, a prevalence of electrical burns of 5%, reconstruction with skin grafts (26%, n=62), local flaps (13%, n=31), amputation (12.6%, n=30), burn extent and mortality (RR:1.068, 95% CI:1.044-1.094), burn extent and ICU admission (RR:1.015, 95% CI:1.001-1.029).

**Conclusions:** electrical burns are very common in our environment, often causing significant local tissue damage requiring procedures ranging from reconstructive procedures with local flaps, skin grafts, to limb amputation. The extensive involvement of the burn is directly proportional to the risk of increased ICU admission and higher mortality.

## Introducción

Las quemaduras constituyen un problema mayor de salud pública en el mundo. Según cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), estas causan alrededor de 180.000 muertes al año, y cerca del 95% se produce en países de bajo y mediano ingreso<sup>1,2</sup>. En los países de ingreso alto como Estados Unidos, las quemaduras son la causa de 450.000 consultas en urgencias al año, y el 10% de los pacientes requieren hospitalización por la gravedad de sus lesiones, con una mortalidad menor al 1%<sup>1</sup>. En Suramérica son pocos los registros publicados sobre el perfil epidemiológico de las quemaduras; algunos reportes en Colombia y Ecuador informan tasas de mortalidad entre el 4,6 y el 10,2% por año, sin contar las secuelas estéticas y la discapacidad residual que disminuye la calidad de vida y la capacidad laboral<sup>2</sup> y estancias hospitalarias promedio de 26 días<sup>3,4</sup>.

Múltiples agentes causales pueden producir quemaduras: líquidos calientes, llama y descargas eléctricas, estas últimas producidas por el paso de una corriente directa o alterna a través del cuerpo. Las quemaduras eléctricas representan el 4% de admisiones a las unidades de quemados y son reconocidas por su gran morbilidad y mortalidad que oscilan entre el 10% y el 15%, lo que se traduce en 1.000 muertes por año en Estados Unidos<sup>5</sup>.

Las quemaduras eléctricas se clasifican como de alta tensión (> 1000 Voltios) o baja tensión (< 1000 Voltios). Las quemaduras de baja tensión (QBT) se caracterizan por producir una quemadura local generalmente leve, no profunda y se ha descrito que pueden producir muerte por arritmias<sup>5</sup>. Por el contrario, las quemaduras de alta tensión (QAT) producen daño tisular extenso y profundo que con frecuencia requieren de amputación o reconstrucción de las extremidades, aumentando las estancias hospitalarias a 21,6 días en promedio y eleva los costos de hospitalización entre los 900 y los 120.000 USD<sup>6</sup>. Estas se producen generalmente por accidentes laborales o caseros; los primeros son generados habitualmente por falta de seguridad en el lugar de trabajo. Las muertes relacionadas con accidentes laborales por QE fueron del 22,2% en Estados Unidos para el 2004 como principal causa de fatalidad ocupacional en constructores<sup>7</sup> y, en los últimos años, un nuevo grupo sus-

ceptible son aquellas personas que hurtan cobre de instalaciones subterráneas en diferentes ciudades<sup>8</sup>.

Tras la revisión de la literatura local no se encontraron investigaciones que describan las características sociodemográficas, epidemiológicas y clínicas de los pacientes con quemaduras eléctricas en la ciudad de Medellín, ni las preferencias de tratamientos. Fue posible encontrar datos aislados en estudios de más de 10 años de publicación en pacientes con quemaduras por todos los mecanismos. No se conocen datos actuales de la incidencia, el manejo clínico y quirúrgico, ni la tasa de mortalidad en este tipo de población a nivel local.

## Metodología

### *Tipo de estudio*

Se desarrolló un estudio observacional descriptivo de corte transversal de una muestra de pacientes que ingresaron con quemaduras eléctricas en la unidad de quemados del Hospital San Vicente Fundación de Medellín entre el 01 de enero de 2021 hasta el 31 de diciembre del 2023 para identificar sus características sociodemográficas, epidemiológicas y clínicas.

### *Criterios de inclusión y exclusión*

Se incluyeron adultos mayores de 18 años con diagnóstico de quemadura eléctrica hospitalizados en la unidad de quemados de adultos con códigos CIE-10 asociados a W85-W86-W87-T154 que corresponden a exposición y efectos de la corriente eléctrica. Se excluyeron embarazadas, pacientes con cáncer o enfermedad autoinmune, pacientes VIH positivos o con quemaduras distintas a electricidad (llama, líquidos calientes, químicos, radiación).

### *Tipo de muestreo*

Se aplicó tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia. Debido a la baja prevalencia de la quemadura eléctrica (6%) en la unidad de quemados del HSFV publicada en el estudio del Dr. Hoyos en 2004<sup>3</sup>, se hizo un muestreo simple no aleatorizado con el total de los pacientes como muestra de estudio.

### *Plan de análisis*

Se recolectó la información de la historia clínica en una base de datos en Excel. Se describieron todas las

variables mediante medidas de tendencia central y dispersión. Para medidas con distribución no normal se utilizaron medianas y rangos intercuartílicos. Para evaluar normalidad se utilizó la prueba de *Saphiro Wilk* con el programa estadístico *R* y *Restudio última versión es-table 2022.12.0+353*.

### **Aspectos éticos**

De acuerdo con el artículo 11 de la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social, esta investigación se cataloga con riesgo mínimo ya que evalúa historias clínicas; no incluye la evaluación de pacientes ni la extracción de muestras biológicas. Se respeta la privacidad y los acuerdos de la declaración de Helsinki.

### **Resultados**

Se analizaron 238 pacientes quemados eléctricos en la unidad de quemados del Hospital San Vicente Fundación durante el periodo 2021 a 2023, correspondiente al 5% de los 4.769 quemados en este periodo. El sexo predominante fue masculino y la mediana de edad fue de 31,5 (RIC: 24-43), la ocupación más frecuentemente afectada fue el trabajador no eléctrico y el afiliado contributivo; el tipo de quemadura más frecuente fue la de alto voltaje y la tipo III. La mayoría tuvo compromiso de varios segmentos en el que se incluía los miembros superiores.

Al ingreso una pequeña proporción presentó síndrome compartimental, la población fue tratada principalmente con solo curaciones durante su estancia hospitalaria y la estrategia reconstructiva más utilizada fue el injerto de piel de espesor parcial seguido de colgajos locales de avance.

La lesión asociada más frecuente fue el politrauma (8%, n=19) y la complicación, la rabdomiólisis con o sin lesión renal aguda (36,5%, n=87). Cuando se presentaron complicaciones posoperatorias, las más frecuentes fueron ISO (3,4%, n=8) seguida de dehiscencia (2,1%, n=5). El ingreso a UCI superó el tercio (35,7%, n=85) y la mortalidad fue baja (4,2%, n=10). En la tabla 1 se resumen los hallazgos sociodemográficos y clínicos más relevantes de la población de estudio.

Respecto a la evolución de los pacientes con quemadura eléctrica en la unidad de quemados del Hospital

San Vicente Fundación de Medellín, se calcularon las tasas en función de los pacientes que ingresaron en 2021, 2022 y 2023. En la tabla 2, se resumen las tasas de quemadura eléctrica en función del total de pacientes ingresados por año, la mortalidad y la amputación, respectivamente.

Tras el análisis univariado de algunas variables con respecto a las quemaduras de alto y bajo voltaje, se encontraron las siguientes relaciones estadísticamente significativas según la exposición al tipo de quemadura y los desenlaces descritos (Tabla 3).

Se realizó una regresión binomial negativa en la que se incluyeron variables que tras el análisis univariado mostraran algún tipo de relación con la mortalidad. Esas variables fueron: varios segmentos comprometidos, síndrome compartimental al ingreso, ingreso a UCI, complicaciones, edad, extensión quemadura, donde solo la extensión de la quemadura tuvo una relación mortalidad (RR:1,068, IC95%:1,044-1,094). Por cada 1% de extensión de quemadura aumentó el riesgo 0,068% la mortalidad.

Se realizó una regresión binomial negativa en la que se incluyeron variables que tras el análisis univariado mostraron algún tipo de relación con respecto al ingreso a UCI; extensión de quemadura (RR:1,015, IC95:1,001-1,029) y varios segmentos comprometidos (RR:1,24 - IC95%: 1,03-1,49). El primero, aumenta la probabilidad en 0,015% a UCI por cada 1% de superficie quemada, mientras que, el segundo, incrementa el riesgo en 24% el ingreso a UCI por cada segmento corporal quemado.

### **Discusión**

De los 238 pacientes del estudio, la prevalencia de quemados eléctricos fue del 5% durante los tres años del análisis, menor al 10,6% descrito por Hoyos y colaboradores en 2004 en la misma unidad<sup>3</sup>. Las quemaduras eléctricas representan un tipo especial de lesión con alta discapacidad donde las secuelas funcionales y estéticas son importantes. Estas ocurren con menor frecuencia que las quemaduras por llama o líquido, las cuales representan del 3% al 4%<sup>1-5</sup> de todos los pacientes tratados en las unidades de quemados. Matt y colaboradores reportaron que para EE.UU. la prevalencia de quemados eléctricos oscilaba entre el 3% y el 10,4%<sup>9</sup>,

Tabla 1. Resumen variables sociodemográficas y clínicas.

| Variables sociodemográficas    |                         |             | Variables clínicas                 |                                       |             |             |
|--------------------------------|-------------------------|-------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------|-------------|
| Sexo                           | Masculino               | 220 (92,4%) | Síndrome compartimental al ingreso | No                                    | 223 (93,7%) |             |
|                                | Femenino                | 18 (7,6%)   |                                    | Si                                    | 15 (6,3%)   |             |
| Ocupación                      | Ninguno                 | 26 (10,9%)  | Tratamiento inicial                | Solo curaciones                       | 167 (70,2%) |             |
|                                | Desempleado             | 58 (24,3%)  |                                    | Escarectomía                          | 57 (24,0%)  |             |
|                                | Ama de casa             | 5 (2,1%)    |                                    | Escarotomía                           | 1 (0,42%)   |             |
|                                | Trabajador eléctrico    | 40 (16,8%)  |                                    | Fasciotomía                           | 13 (5,5%)   |             |
|                                | Trabajador no eléctrico | 109 (45,8%) |                                    | Cicatrización dirigida por curaciones | 102 (42,8%) |             |
| Seguridad social               | Ninguno                 | 13 (5,5%)   | Tratamiento definitivo             | Injerto espesor parcial               | 41 (17,2%)  |             |
|                                | ARL                     | 66 (27,7%)  |                                    | Injerto espesor total                 | 5 (2,1%)    |             |
|                                | Subsidiado              | 71 (29,8%)  |                                    | Colgajo local                         | 31 (13,0%)  |             |
|                                | Contributivo            | 85 (35,7%)  |                                    | Colgajo regional                      | 4 (1,7%)    |             |
|                                | Especial                | 2 (0,8%)    |                                    | Colgajo a distancia                   | 6 (2,5%)    |             |
| Tipo de accidente              | Laboral                 | 65 (27,3%)  |                                    | Colgajo libre                         | 2 (0,8%)    |             |
|                                | No laboral doméstico    | 160 (67,2%) |                                    | Injerto más colgajo                   | 16 (6,7%)   |             |
|                                | No laboral natural      | 13 (5,5%)   |                                    | Amputación                            | 30 (12,6%)  |             |
| Antecedentes personales        | Ninguno                 | 209 (87,8%) |                                    | Tipo de colgajo                       | Sin dato    | 1 (0,42%)   |
|                                | HTA                     | 6 (2,5%)    |                                    |                                       | No aplica   | 165 (69,3%) |
|                                | DM2                     | 6 (2,5%)    | Local de avance                    |                                       | 46 (19,3%)  |             |
|                                | Tabaquismo              | 10 (4,2%)   | Libre - ALT                        |                                       | 4 (1,7%)    |             |
|                                | Epilepsia               | 1 (0,42%)   | Libre -Dorsal ancho                |                                       | 4 (1,7%)    |             |
| Tipo de quemadura              | Varios                  | 6 (2,5%)    | Regional - MMSS                    |                                       | 6 (2,5%)    |             |
|                                | Bajo voltaje            | 69 (29,0%)  | Regional - MMII                    |                                       | 2 (0,8%)    |             |
| Clasificación quemadura        | Alto voltaje            | 169 (71,0%) | Lesiones asociadas                 |                                       | Otros       | 11 (4,6%)   |
|                                | Tipo I                  | 2 (0,8%)    |                                    |                                       | Ninguna     | 197 (82,8%) |
|                                | Tipo II Superficial     | 18 (7,6%)   |                                    |                                       | TEC         | 8 (3,4%)    |
| Segmento corporal comprometido | Tipo II Profunda        | 79 (33,2%)  |                                    | Trauma tórax                          | 4 (1,7%)    |             |
|                                | Tipo III                | 139 (58,4%) |                                    | Trauma abdomen                        | 2 (0,8%)    |             |
|                                | Cabeza y cuello         | 6 (2,5%)    |                                    | Fractura                              | 7 (2,9%)    |             |
|                                | Tórax                   | 2 (0,8%)    |                                    | Politrauma                            | 19 (8,0%)   |             |
|                                | Abdomen                 | 1 (0,42%)   |                                    | Ninguna                               | 221 (92,8%) |             |
| Varios segmentos comprometidos | Miembro superior        | 87 (36,5%)  |                                    | Complicaciones quirúrgicas            | Dehiscencia | 5 (2,1%)    |
|                                | Miembro inferior        | 13 (5,5%)   |                                    |                                       | Necrosis    | 1 (0,42%)   |
|                                | Varios                  | 129 (54,2%) | TEP                                |                                       | 1 (0,42%)   |             |
|                                | Dos segmentos           | 66 (27,7%)  | ISO                                |                                       | 8 (3,4%)    |             |
| Ingreso a UCI                  | Tres segmentos          | 49 (20,5%)  | No                                 | 153 (64,3%)                           |             |             |
|                                | Cuatro segmentos        | 6 (2,5%)    | Si                                 | 85 (35,7%)                            |             |             |
|                                | Cinco segmentos         | 8 (3,4%)    | Mortalidad intrahospitalaria       | No                                    | 228 (95,8%) |             |
|                                |                         | Si          |                                    | 10 (4,2%)                             |             |             |

Fuente: elaboración propia

**Tabla 2.** Tasa de incidencia, mortalidad y amputación en cada año.

| Tasas Unidad de Quemados          |          |          |
|-----------------------------------|----------|----------|
| Quemadura eléctrica               |          |          |
| 2021                              | 2022     | 2023     |
| 4/100                             | 5,6/100  | 5,2/100  |
| Mortalidad en quemadura eléctrica |          |          |
| 2021                              | 2022     | 2023     |
| 5,1/100                           | 4,4/100  | 3,4/100  |
| Amputación en quemadura eléctrica |          |          |
| 2021                              | 2022     | 2023     |
| 6,8/100                           | 16,5/100 | 12,5/100 |

\* Se calcularon con factor de ampliación por 100 quemados.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 3.** Análisis univariado por tipo de quemadura.

| Análisis univariado quemadura de alto voltaje |      |           |        |
|---|------|-----------|--------|
| VARIABLES                                     | RR   | IC95%     | P      |
| Rabdomiólisis                                 | 6,5  | 2,47-17,2 | <0,001 |
| Q.III grado en miembros superiores            | 2,5  | 1,42-4,55 | <0,001 |
| Análisis univariado quemadura de bajo voltaje |      |           |        |
| Tratamiento solo curaciones                   | 5,12 | 3,77-6,95 | <0,001 |

Fuente: elaboración propia.

rango que se refleja en lo reportado. Las lesiones eléctricas son la segunda causa más importante de ingreso a la unidad de quemados y varían entre el 5% y el 20%<sup>6</sup>, mientras que en África y Asia puede llegar hasta el 20%<sup>10</sup>, y en India cerca del 7%<sup>11</sup>.

El sexo predominante en la población fue masculino y la mediana de edad fue de 31,5 años en contraste con los reportado por Pratap y colaboradores en la India<sup>12</sup>, con mayor prevalencia en grupos de jóvenes al igual que lo informado por Hussmann<sup>5</sup> quien informó prevalencia del 26% en el grupo entre 20 y 30 años y del 36,8% en menores de 20 años. En la década de los noventa, Robson<sup>13</sup> informó incidencia del 44,5% de quemaduras eléctricas en el grupo de 20 a 30 años, mientras que del 15,6% en menores de 20 años; es evidente que la prevalencia de la mayoría de los pacientes en la literatura mundial es menor a la mediana de nuestra población.

Si bien en la literatura mundial la población en etapa laboral o productiva con niveles de formación básica secundaria o técnica es la más afectada<sup>5,14</sup>, en el estudio

fue el trabajador no eléctrico seguido de los desempleados los grupos más frecuentes; situación que podría explicarse por la capacitación específica que tiene el trabajador eléctrico y la exigencia en el uso de elementos de protección personal en comparación con los trabajadores informales que en su mayoría no reciben la misma vigilancia y capacitación por los equipos de seguridad y salud en el trabajo.

Una cuarta parte de las quemaduras eléctricas ocurren en trabajadores eléctricos por su alto riesgo de exposición laboral<sup>15</sup>; algunos autores han reportado prevalencias relacionadas con el lugar de trabajo entre el 34%<sup>16</sup> y el 72%<sup>5,17</sup>, y cerca del 20% en el hogar<sup>17</sup>. En la unidad de quemados del Hospital San Vicente Fundación de Medellín se obtuvo una menor prevalencia referente al trabajo eléctrico (16,8%), este fenómeno podría explicarse por el aumento en las medidas de prevención y cuidado en las empresas y domicilios; con la migración de electricidad en las zonas remotas, se deben realizar estrategias específicas para educar a estas poblaciones sobre los peligros y cuidados de las quemaduras eléctricas.

Cabe resaltar que los efectos de la corriente eléctrica dependen del tipo de corriente, su voltaje, la resistencia de los tejidos, la fuerza de la corriente, el camino que sigue la corriente a través del cuerpo, la duración del contacto y la susceptibilidad individual; la mayoría de las lesiones involucraron la mano, y esto, es congruente con otros estudios como el de Tirasci y colaboradores<sup>18</sup>. Las quemaduras cutáneas no pueden usarse tradicionalmente como un determinante de la gravedad de las lesiones por contacto eléctrico ya que a medida que pasa la energía eléctrica se lesionan tejidos profundos de menor resistencia<sup>18</sup>.

Al analizar las diferentes tasas en la unidad de quemados, se observó aumento sostenido de la prevalencia de quemadura eléctrica por las nuevas dinámicas sociales como el robo de cobre y la mayor exposición a fuentes eléctricas de alto voltaje cercanas al domicilio; se evidenció disminución de la tasa de mortalidad y una baja prevalencia (4,2%) si se compara en general con otros estudios que oscilan entre el 2,5% y el 25%<sup>11</sup>, lo que podría explicarse por diagnósticos y manejos más oportunos gracias a la capacitación constante del personal en salud y la atención especializada que brinda la unidad de quemados en la ciudad.

Dash y colaboradores reportaron prevalencias de amputación del 38% y de quemadura eléctrica del 7,3%, con necesidad de fasciotomías en el 22%<sup>11</sup>. En áreas de superficie corporal total quemada (SCTQ) menor al 25%, la tasa de amputación fue del 47,8% en comparación con pacientes con más del 25% SCTQ con 19,47% ( $p < 0,001$ )<sup>11</sup>. La duración de la estancia hospitalaria osciló entre 1 día y 6 semanas dependiendo del patrón de las lesiones por quemaduras, mientras que en nuestra población la mediana de estancia hospitalaria fue de 2 semanas y en UCI de 4 días con máximo de 7, mucho menor a lo presentado por Dash<sup>11</sup>, esto puede obedecer a que la población de estudio no tuvo quemaduras extensas, la baja frecuencia del compromiso sistémico secundario a la quemadura, la adecuada reanimación hídrica de los pacientes con alto voltaje y el oportuno manejo con curaciones en la unidad de quemados.

Debido a que las lesiones eléctricas son un problema de salud pública en Colombia con prevalencias similares a las reportadas en series más grandes de quemados eléctricos en el mundo, este estudio describe las características clínicas y las complicaciones de los pacientes hospitalizados en la institución por quemaduras eléctricas y ofrece un referente local sobre el comportamiento clínico de la misma y el manejo que se realiza en el único centro especializado de la ciudad.

## Conclusiones

Para disminuir los accidentes por quemaduras eléctricas en Colombia es esencial establecer medidas preventivas en el trabajo y los domicilios; uso de elementos de protección personal y evitar la exposición en áreas de riesgo.

Las quemaduras eléctricas de alto voltaje no suelen ser extensas, pero pueden causar gran daño local a los tejidos, provocando quemaduras de espesor total que requieran tratamiento reconstructivo con injertos de piel de espesor parcial y colgajos locales, además de otros cuidados que impacten la morbimortalidad, favorezcan la rehabilitación y reduzcan las secuelas.

El compromiso extenso de la quemadura es directamente proporcional al riesgo de mayor ingreso a UCI y aumenta la mortalidad en pacientes con quemaduras eléctricas de alto voltaje.

## Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflictos de intereses

## Referencias

1. ABA. Advanced Burn Life Support Course Provider Manual. *Am Burn Assoc J Burn Care Rehabil.* 2018;20(312):90.
2. Mock C., Peck M., Peden M., Krug E. *A WHO plan for burn prevention and care.* Geneva, Switzerland; 2008.
3. Franco M., Gonzáles N., Díaz M., Pardo S., Ospina S. Epidemiological and clinical profile of burn victims. Hospital Universitario San Vicente de Paúl, Medellín, 1994-2004. *Burns.* 2006;32(8):1044-51.
4. Ortiz-Prado E., Armijos L., Iturralde A. A population-based study of the epidemiology of acute adult burns in Ecuador from 2005 to 2014. *Burns.* 2015;41(3):582-9.
5. Hussmann J., Kucan J., Russell R., Bradley T., Zamboni W. Electrical injuries - morbidity, outcome and treatment rationale. *Burns.* 1995;21(7):530-5.
6. Arnoldo B., Klein M., Gibran N. Practice guidelines for the management of electrical injuries. *J Burn Care Res.* 2006;27(4):439-47.
7. Salehi S., Fatemi M., A?adi K., Shoar S., Ghazarian A., Samimi R. Electrical injury in construction workers: A special focus on injury with electrical power. *Burns.* 2014;40(2):300-4.
8. Aguilera-Sáez J., Binimelis M., Collado J., Santos B., García V., Ruiz-Castilla M., et al. Electrical burns in times of economic crisis: A new epidemiologic profile. *Burns.* 2016;42(8):1861-6.
9. Matt SE, Shupp JW, Carter EA, Shaw JD, Jordan MH. Comparing a single institution's experience with electrical injuries to the data recorded in the national burn repository. *J Burn Care Res.* 2012;33(5):606-11.
10. Peck MD. Epidemiology of burns throughout the world. Part I: Distribution and risk factors. *Burns.* 2011;37(7):1087-100.
11. Dash S., Arumugam P., Muthukumar V., Kumath M., Sharma S. Study of clinical pattern of limb loss in electrical burn injuries. *Injury.* 2021;52(7):1925-33.
12. Duggirala P, Sarabahi S, et al. To Study the Incidence of Electrical Contact Burns and To Evaluate the Pattern of Injury in a Tertiary Burn Care Centre. *Acad J Surg.* 2019;2(2):40-4.
13. Robson Mc Morphy RC, Heggors JP. A new explanation for the progressive tissue loss in electrical injury. *PRS* 1984; 73 : 431-7.
14. Haberal M., Ucar N., Bayraktar U., Oner Z., Bilgin N. Visceral injuries, wound infection and sepsis following electrical injuries. *Burns.* 1996;22(2):158-61.
15. Achauer B., Applebaum R., Vander K. Electrical burn injury to the upper extremity. *Br J Plast Surg.* 1994;47(5):331-340.
16. Jiang MJ, Li Z, Xie WG. Epidemiological investigation on 2133 hospitalized patients with electrical burns. *Zhonghua Shao Shang ZA Zhi* 2017;33(12):732-7.
17. Leibovici D., Shemer J., Shapira S. Electrical injuries: current concepts. *Injury.* 1995;26(9):623-7.
18. Tirasci Y., Goren S., Subasi M., Gurkan F. Electrocution-Related Mortality: A Review of 123 Deaths in Diyarbakir, Turkey between 1996 and 2002. *Tohoku J Exp Med.* 2006;208(2):141-5.

## Datos de contacto del autor

Juan Sebastián Orozco Gómez, MD  
Correo electrónico: juan.orozcog@udea.edu.co