

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN – MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICO



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

HOSPITAL DR. FERNANDO VELEZ PAIZ

TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA.

Tema:

**Correlación clínica - microbiológica en pacientes quemados con
aislamiento bacteriano ingresados en el servicio de pediatría del hospital
Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021.**

Autor:

Dr. Junior Ariel Balladares López

Médico residente de pediatría

Tutor científico:

Dra. Isabel Yahoska Marín Cruz

Infectóloga pediatra

Tutor metodológico:

Dr. Osbaldo Efraín Obando Urbina

Pediatra

Febrero 2023

Dedicatoria.

Con todo mi amor a mi esposa Guillermina Thompson y a mi hija Cristel Balladares, ellas son mi fuente de inspiración para seguir adelante.

Agradecimientos.

A Dios:

Por ser la fuente de sabiduría que me ha permitido llegar hasta este momento.

A mis padres:

Aura López y Ariel Balladares, por su amor, esfuerzo, dedicación y apoyo incondicional. Por ser fuente de consuelo durante los momentos difíciles. Sin ellos esto no hubiese sido posible.

A mis maestros y tutores:

Quienes se tomaron el tiempo para compartir conocimientos e instruirme en mi formación profesional.

A mi amigo y colega:

Marlon Blas quien me instruyó en la realización del presente estudio.

Contenido

Introducción:	1
Antecedentes	3
Internacionales	3
Planteamiento del problema	6
Sistematización del problema	6
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
Marco teórico	8
Diseño metodológico.	29
Tipo de estudio	29
Área de estudio:	29
Universo	29
Muestra	29
Muestreo:	29
Criterios de inclusión:	29
Criterios de exclusión:	30
Operacionalización de variables por objetivos	31
Resultados y discusión:	35
Conclusiones:	44
Recomendaciones:	45
Bibliografía	46
Anexos	47

Introducción:

Las quemaduras constituyen un problema de salud pública a nivel mundial y provocan alrededor de 180 000 muertes al año, de las cuales la mayoría se produce en los países de bajo y mediano ingreso. Las tasas de muerte por quemaduras son ligeramente mayores en mujeres que en hombres. ^[1]

Constituyen una de las principales causas de muerte infantil y causa hasta el 34% de las lesiones mortales en los menores de 16 años. Las escaldaduras suponen el 85% de las lesiones totales y predominan en niños menores de 4 años.^[2]

La infección es la complicación más frecuente y grave en el paciente quemado y ocasiona el 50-60% de las muertes en grandes quemados. Son varios los factores que favorecen su desarrollo. La agresión térmica destruye la primera y más importante barrera defensiva del organismo, la piel y las mucosas, perdiéndose su protección mecánica, bioquímica (ácidos grasos) e inmunológica (secreción de inmunoglobulina A). El exudado rico en proteínas y los tejidos desvitalizados constituyen un medio de cultivo ideal para los microorganismos. Además de dañar las defensas locales, la lesión térmica deprime la respuesta inmune sistémica, de forma proporcional a la severidad de la agresión. Ésta afecta a prácticamente todos los componentes del sistema inmunológico, incluyendo disminución en la actividad de linfocitos, macrófagos y neutrófilos (quimiotaxis y poder fagocítico), disminución de los niveles de inmunoglobulinas y fibronectina, disminución de la capacidad de opsonización del suero, reducción de los niveles de los componentes de ambas vías del sistema del complemento, etc. ^[3]

El hospital Dr. Fernando Vález Paiz al ser una unidad de referencia nacional para el tratamiento de pacientes quemados, requiere de la realización de estudios y protocolos para conocer las características epidemiología de la población a tratar, así también se hace necesario conocer los principales

patógenos implicados en la infección de los pacientes quemados, así como la resistencia y sensibilidad antibiótica de dichos gérmenes, lo que permitirá tratar de manera más acertada a estos pacientes, disminuyendo mortalidad y estancia hospitalaria.

El presente estudio tiene por objetivo: Identificar la correlación clínica – microbiológica de los pacientes quemados con aislamiento bacteriano ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021.

Se trata de un estudio descriptivo, retrospectivo, de corte transversal, que incluye 28 pacientes ingresados al servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz durante el periodo 2019 – 2021, con diagnóstico de quemadura, los cuales presentaron aislamientos bacterianos en los cultivos realizados. El análisis se presenta en términos descriptivos.

Se encontró que la principal población afectada son los niños menores de 5 años, constituyendo el 75% de la población en estudio, prevaleciendo el sexo masculino, siendo el principal mecanismo de trauma las lesiones por escaldadura. El principal germen aislado fue *Serratia marcescens*.

Antecedentes

Internacionales

Ankara - Turquía

Gülhan et al (2020) en su estudio “Infecciones en pacientes pediátricos quemados: análisis de ciento ochenta y un pacientes”. La causa más frecuente de quemaduras fueron las escaldaduras en 120 pacientes (66,3%). Cuarenta y un pacientes (22,7%) desarrollaron infección y sepsis asociadas a la atención de la salud. Se aislaron microorganismos gramnegativos en 40 (97,6%) pacientes (*Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia*) con sepsis. Se detectó resistencia a carbapenémicos en 31 (93,8%) de 40 pacientes. Se observó mortalidad en 11 pacientes (6,1%) en el grupo con sepsis. El análisis de regresión múltiple reveló que el mecanismo de lesión (llama), ASQ quemada $\geq 25\%$, proteína C reactiva ≥ 6 mg/dL al ingreso fueron parámetros independientes para el desarrollo de sepsis en pacientes pediátricos quemados.^[4]

Anatolia – Turquía.

Ilker Devrim et al. (2017) en su estudio “Infecciones del torrente sanguíneo asociadas a quemaduras en pacientes pediátricos: distribución temporal de los agentes etiológicos” encontraron que las bacterias grampositivas fueron los agentes causales más comunes de infección de torrente sanguíneo en pacientes con quemaduras (66,4 %), seguidas de las bacterias gramnegativas (22,1 %) y los hongos (11,5 %). La mediana de duración del desarrollo de la infección de torrente sanguíneo causadas por bacterias grampositivas desde el momento de la quemadura fue de 5 días (rango de 2 a 54 días de quemadura), que fue significativamente más corta que la de las infección de torrente sanguíneo causadas por bacterias gramnegativas (12 días) y patógenos fúngicos (13 días).^[5]

Asunción – Paraguay.

Balmelli et al. (2018) realizaron un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo y de corte transversal, en el que incluyeron todos los niños quemados admitidos en el Servicio de Pediatría del Centro Nacional de Quemados y Cirugías Reconstructivas (CENQUER) desde enero del 2017 hasta enero del 2018, cuyo objetivo fue evaluar aspectos clínicos y microbiológicos de infección intrahospitalaria en niños quemados ingresados en dicha unidad. El total de pacientes fue de 220, de los cuales fueron 161 (73%) lactantes, 24 (11%) pre escolares, 17 (8%) escolares, 13 (6%) adolescentes y 5 (2%) recién nacidos. El porcentaje de superficie corporal quemada tuvo un rango de 1 a 95% (mediana 27%). El tipo de quemadura fue A (superficial) en 78 (36%) pacientes, AB (intermedia) en 38 (17%) y B (profunda) en 104 (47%). Ciento ochenta niños (82%) tuvieron catéter venoso, 166 (75,5%) catéter arterial y 172 (78%), sonda vesical. En 150 pacientes (68%) se requirió asistencia respiratoria mecánica. Se documentaron 128 (58%) infecciones. El foco más frecuente fue la sepsis relacionada con la quemadura. Las bacterias Gram (-) *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter spp* multirresistentes, fueron los gérmenes más frecuentemente aislados. Se fueron de alta 186(85%) pacientes y 34 (15%) fallecieron. En 28 (82%) de ellos, la causa del fallecimiento estuvo relacionada con la infección. La duración de la internación tuvo una mediana de 37 días.^[6]

Loreto – Perú

Cabrera (2016) en su estudio "Características clínicas y epidemiológicas del paciente atendido en la unidad de quemados del Hospital Regional de Loreto de Enero a Diciembre del 2015", estudiaron a 93 pacientes, encontrando que la edad más afectada fue entre 1mes-1 año (25.3%), los varones fueron los más afectados (49 casos). El agente causal más frecuente fueron los líquidos calientes (75.9%), y en el menor número de casos fue el contacto (1.2%). La quemadura el segundo grado (71.1%) predominó, seguido por el segundo grado + tercer grado (15.7%), primer grado + segundo grado (7.2%) y el tercer grado

(6.0%). Las áreas más afectadas fueron la cabeza, tronco anterior, antebrazo y brazo, representando el 14.5% del total. El antibiótico que más se usó fue el cotrimoxazol (45.8%), ceftazidima + amikacina (13.3%).^[7]

Nacionales

León - Nicaragua

Guevara (2007) en su estudio "Características Epidemiológicas y Microbiológicas de los niños con quemaduras ingresados a la sala de quemados en el Hospital Oscar Danilo Rosales Arguello, durante el periodo período 2005-2006", de un total de 76 niños quemados, encontró que el grupo más afectado, son los menores de 5 años (77%), el 95% se catalogaron como quemaduras moderadas, la principal complicación fue la infección en el 39% de los casos. Se realizó estudios microbiológicos a 30 pacientes, el 67% de los cultivos fueron positivos lo que se corresponde con una frecuencia de infección del total de pacientes del 27%. En el hisopado de piel predominaron los Gram negativos (49%), el 29% fueron resistentes a amoxicilina + ácido clavulánico y el 14% para ceftazidima. 100% de sensibilidad para ceftriaxona, imipenem, kanamicina y ciprofloxacino. El 28% reporto crecimiento de Gram positivas, siendo resistentes a trimetoprim (17%) y penicilinas (34%). El 100% mostro sensibilidad a ciprofloxacino, norfloxacino, vancomicina, meticilina gentamicina y ceftriaxona.^[8]

Managua - Nicaragua

Urbina (2020) en su estudio "Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes quemados por escaldadura ingresados en el servicio de Pediatría del Hospital Fernando Vélez Paiz en el periodo de Enero a Diciembre 2019", encontró que el sexo masculino es el más afectado, donde prevalece la edad preescolar. El área más afectada por la quemadura fue en miembros superiores, predominaron las quemaduras de segundo grado. En un alto porcentaje de pacientes se utilizó antibióticos, siendo el antibiótico más utilizado las penicilinas, seguido de Dicloxacilina por vía parenteral.^[9]

Planteamiento del problema

La infección es la complicación más frecuente de una quemadura. La sepsis es responsable del 50 – 60 % de las muertes de los pacientes quemados a pesar de los avances en la terapia antimicrobiana. La sepsis en el quemado usualmente es secundaria a bronconeumonía, pielonefritis o infección invasiva a partir de la herida.^[3]

En el hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, al ser la unidad de referencia nacional de pacientes quemados, se atienden pacientes procedentes de todos los departamentos del país, naciendo la necesidad de identificar los procesos infecciosos localizadas en las lesiones por quemaduras, que pueden conllevar a infección sistémica, cuyo tratamiento oportuno disminuye la mortalidad, la estancia intrahospitalaria, las secuelas a largo plazo, los costos sanitarios derivadas de esta complicación.

De esta forma, nos hemos propuesto responder a las siguientes preguntas:

¿Existe correlación clínica - microbiológica en pacientes quemados con aislamiento bacteriano ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021?

Sistematización del problema

- ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes quemados ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021?
- ¿Cuáles fueron los mecanismos del accidente (quemadura), características clínicas, y datos de laboratorio en los pacientes quemados ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021?
- ¿Cuáles fueron los patógenos aislados en los cultivos de los pacientes quemados ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021? ¿Cuál es su resistencia y sensibilidad antimicrobiana?

Objetivo general

Identificar la correlación clínica y microbiológica en pacientes quemados con aislamiento bacteriano ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021.

Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas de los pacientes quemados ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021.
- Identificar el mecanismo del accidente, características clínicas, y datos de laboratorio en los pacientes quemados ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021.
- Conocer los patógenos aislados en los cultivos, la resistencia y sensibilidad antimicrobiana de los gérmenes que con mayor frecuencia se aislaron en los pacientes quemados ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021.

Marco teórico

La piel es el órgano más grande del cuerpo humano y es indispensable para su homeostasis. En el recién nacido mide 0.2 m² y representa el 13% del peso corporal. La razón superficie corporal y peso, es tres veces mayor en el niño que en el adulto, lo que representa un mayor riesgo de compromiso sistémico.

La piel se subdivide en la epidermis, la dermis y el hipodermo.^[10]

Epidermis:

Es un epitelio estratificado compuesto en su mayor parte por queratinocitos. La función de la epidermis es la protección de la piel frente a los agentes ambientales externos y la prevención de la pérdida de agua. El proceso de diferenciación epidérmica da lugar a la formación de una barrera funcional frente al mundo externo. La epidermis consta de cuatro capas histológicas bien diferenciadas. La capa basal se compone de células columnares que descansan sobre la unión dermoepidérmica. El papel de los queratinocitos basales es el de proporcionar una fuente continua de queratinocitos para la diferenciación epidérmica normal, así como un reservorio de células para reparar las lesiones epidérmicas. La segunda capa se compone de células espinosas, las cuales inician la formación de la barrera epidérmica y participan en la síntesis de la vitamina D. La siguiente capa consta de células granulares que también participan en la formación de la barrera epidérmica y el estrato córneo, que se compone de múltiples capas de células muertas muy compactadas. El proceso normal de diferenciación epidérmica desde las células basales hasta la descamación del estrato córneo dura 28 días.^[2]

Además de queratinocitos, la epidermis consta de otros 3 tipos celulares. Los melanocitos son células que forman pigmento, por lo que son responsables del color de la piel y proporcionan protección frente a la radiación ultravioleta. Las células de Merkel son receptores mecanosensoriales, encargados de la

sensación del tacto. Las células de Langerhans son células dendríticas del sistema mononuclear fagocítico, intervienen en las reacciones inmunitarias de la piel al actuar activamente en la presentación y el procesamiento de los antígenos.^[2]

Dermis.

Proporciona a la piel la mayor parte de sus propiedades mecánicas. Forma una estructura de soporte, fibrosa, firme y flexible entre la epidermis y la grasa subcutánea. Consta de fibras de colágeno, elastina y reticulina, incluidas en una sustancia fundamental amorfa, así como vasos sanguíneos, linfáticos, estructuras nerviosas, glándulas sudoríparas ecrinas y apocrinas, folículos pilosos, glándulas sebáceas y músculo liso. Desde el punto de vista morfológico, la dermis se puede dividir en dos capas: la papilar superficial, que se sitúa entre las crestas interpapilares de la epidermis, y la reticular profunda, que se encuentra por debajo de la dermis papilar.^[2]

Tejido celular subcutáneo.

El panículo, o tejido celular subcutáneo, consta de células adiposas y tabiques fibrosos que lo dividen en lóbulos y lo anclan a la fascia y el periostio subyacentes. En esta capa también hay vasos sanguíneos y nervios; además, actúa como un almacén de lípidos, un aislante para mantener el calor corporal y un amortiguador de los traumatismos.^[2]

Funciones de la piel.

Termorregulación:

El cuerpo humano mantiene una temperatura en sus órganos internos en forma constante, lo que se logra por la acción aislante de la piel y su activa acción termorreguladora. Esta constante térmica se debe a la acción conjunta de mecanismos centrales hipotalámicos y periféricos representados por los termorreceptores cutáneos. Ante el frío ambiental los termorreceptores reaccionan estimulando los nervios simpáticos que producen vasoconstricción

cutánea. Este fenómeno disminuye el flujo sanguíneo impidiendo la pérdida de calor por radiación. El calor ambiental en cambio, provoca la disminución del tono simpático y se produce una vasodilatación permitiendo la pérdida de calor.^[10]

Función de barrera:

El estrato corneo modula el intercambio de líquidos, electrólitos, y la absorción de sustancias exógenas. Esta función comprometida en algunas enfermedades cutáneas tales como: psoriasis extensas, dermatitis exfoliativas, quemaduras y en general todo proceso que altere al estrato córneo. Por otro lado, el estrato corneo por su descamación constante y pH ácido (4,5 a 5), al igual que por la colonización de la flora bacteriana, impide la proliferación de agentes microbianos potencialmente patógenos.^[10]

Protección a la luz ultravioleta.

La melanina sintetizada por los melanocitos es capaz de absorber longitudes de onda entre los 200 Y 2.400 nm, lo que la hace a la piel una excelente barrera natural contra los efectos de la radiación ultravioleta solar.^[10]

Órgano inmune y secretor.

La piel es un órgano con un sistema inmune propio. Los queratinocitos son capaces de secretar citocinas (IL-1-3-6-7-8-10) y factores de crecimiento (TNF, G-CSF, GM-CSF) en ciertas condiciones fisiológicas. Las células de Langerhans tienen capacidad de captar y llevar antígenos hasta los ganglios locales y desde allí inducir una respuesta de hipersensibilidad retardada mediada por linfocitos. La dermis está constantemente infiltrada por células mononucleares (linfocitos B, T y macrófagos) y su reclutamiento aumenta ante infecciones o infestaciones.^[10]

Órgano sensorial.

El sentido del tacto se encuentra alojado enteramente en la piel, y tiene una función primordial en la protección de la piel y del individuo, así como también en su vida de relación con el medio ambiente. Existen mecanorreceptores especializados para el dolor, el frío, el calor, y la presión.

Estas múltiples funciones de la piel, son de gran importancia en la conservación de la homeostasis y hacen de este órgano una estructura indispensable para la supervivencia del ser humano.^[10]

Lesión por quemadura.

La exposición de la piel al calor puede determinar la desnaturalización de los procesos metabólicos celulares, lo que conduce a la necrosis, dependiendo de tres factores relacionados con el contacto térmico: 1) la intensidad del calor; 2) la duración de la exposición, y 3) la conductancia tisular.^[10]

Jackson describió tres zonas concéntricas en extensión y profundidad con características propias, en las que la intensidad del daño celular es diferente y determinada por los factores descritos antes.^[10]

Se evidencia primero una zona central con necrosis por coagulación, en la que no hay en lo absoluto actividad celular, rodeada por otra zona de menor intensidad de daño celular, con estasis vascular y en la que hay gran actividad metabólica de queratinocitos y células de Langerhans, responsables de la exportación de inmunomediadores que participarán en la "tormenta de citoquinas", que producen múltiples efectos en tejidos y sistemas distantes del sitio de la quemadura. Esta constituye una formidable solución de continuidad, la cual será reparada con cicatrices generalmente antiestéticas y deformantes. Rodeando a las dos zonas concéntricas recién descritas, hay una zona de hiperemia, en la que el daño celular es menos intenso, y aunque también participa exportando inmunomediadores, su recuperación generalmente es total en un lapso de 10 días.^[10]

Mecanismo:

El mecanismo de producción de las quemaduras puede ser por:

1. Escaldadura: son las producidas por líquidos calientes. Es el principal mecanismo de quemadura.
2. Llama: por acción directa de las llamas del fuego. Son las siguientes en frecuencia.
3. Contacto: cuando la piel toca sólidos calientes.
4. Eléctricas: debido al paso de corriente eléctrica, bien de alta tensión (> 1.000 voltios), o bien de baja tensión (< 1.000 voltios).
5. Químicas: son producidas por agentes químicos, que se pueden clasificar en ácidos, bases, compuestos orgánicos e inorgánicos.
6. Radiación: son las producidas por una fuente de radiación (ionizantes, calóricas, etc.).^[11]

Diagnóstico.

En el diagnóstico de una quemadura hay que tener presentes tres elementos fundamentales: profundidad, extensión y localización. El conjunto de estos elementos nos determinará en gran medida, junto con otros parámetros, el pronóstico de la misma.^[11]

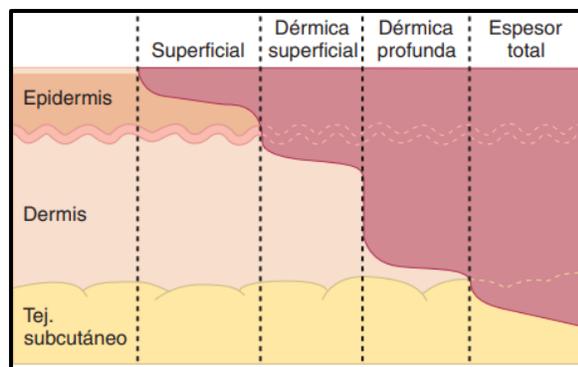
Según la profundidad de las heridas (Figura 1) podemos clasificar las quemaduras de la siguiente forma:

Quemadura de primer grado: Se caracteriza por enrojecimiento cutáneo sin que aparezcan flictenas o ampollas (ya que no hay pérdida de la integridad cutánea al estar sólo afectada la epidermis), si bien es muy doloroso. En tres o cuatro días, la epidermis muerta se desprenderá y será reemplazada por queratinocitos regenerados.^[11]

Quemaduras de segundo grado superficial: la lesión alcanza la dermis papilar, lo cual se manifestará, clínicamente, de forma característica, con la presencia de flictenas, lecho hiperémico y exudativo. Todo ello es indicativo de una buena perfusión vascular e hiperestesia local. Dichas lesiones epitelizan espontáneamente, antes de los 12 o 14 días a expensas de las células epiteliales existentes en los anejos cutáneos, por lo tanto, a menos que haya una complicación local (infección), curarán con una apropiada cura local, sin riesgo de cicatrices patológicas y sin necesidad de ser tratadas quirúrgicamente.^[11]

Quemaduras de segundo grado profundo: la lesión alcanza la dermis reticular. Clínicamente, no aparecen flictenas, el lecho de la quemadura es pálido, rosáceo y seco, lo que nos indica que hay una mala perfusión vascular. El paciente refiere sensación de malestar y presión más que de dolor. En estos casos, la capacidad de regeneración a partir de la propia lesión es mucho menor, debido a la afectación de capas profundas de la dermis, con lo que la reepitelización espontánea se retrasará más allá de los 21 días. Esto conlleva una serie de riesgos, como el de infección local, desarrollo de cicatrices patológicas o bridas cicatriciales, que hacen recomendable el tratamiento quirúrgico de la quemadura, mediante escisión y cobertura con autoinjertos.^[11]

Figura 1. Diagrama de las diferentes profundidades de quemaduras. Tomado de Nelson, tratado de pediatría. 18º edición.



Quemaduras de tercer grado: Toda la dermis está afectada y, en ocasiones, también, el tejido celular subcutáneo y los planos musculares. En estos casos, no hay posibilidad de reepitelización desde el lecho de la

herida. Clínicamente se aprecia un lecho seco, blanco-amarillento, con aspecto de cuero y, en algunas ocasiones, con la presencia de vasos trombosados.

Existe una anestesia en toda la zona por la completa destrucción de las terminaciones nerviosas. Por todo esto, es inevitable la escisión e injerto de las mismas lo antes posible, de cara a acelerar el proceso de recuperación del paciente y prevenir la infección y la cicatrización hipertrófica.^[11]

Además del aspecto local y la sensibilidad al pinchazo, en la actualidad podemos realizar un mejor diagnóstico de la quemadura con el uso del láser-doppler, el cual nos mide el flujo vascular existente en la lesión. Esta prueba diagnóstica se debe realizar entre el segundo y el quinto día posquemadura, habiendo demostrado una alta fiabilidad (95 % de acierto). El disponer de este sistema orientará en gran medida a la hora de decidir el tratamiento, bien sea conservador con curas locales o bien sea quirúrgico.^[11]

Estimación de la superficie corporal quemada.

El volumen de líquidos necesarios para la reanimación se calcula una vez determinada la extensión y la profundidad de la quemadura. La morbimortalidad de una quemadura también depende de la extensión y la profundidad.^[2]

Para el cálculo de la extensión de una quemadura podemos utilizar distintas reglas:

– **Regla de los 9:** ciertas áreas del cuerpo como la cabeza, el cuello y las extremidades superiores representan el 9 % de la superficie corporal total (SCT); el tórax, la espalda y cada una de las extremidades inferiores, el 18 %; en lo que respecta a los genitales, éstos suponen el 1 %, sin embargo, esta regla adolece de ser muy imprecisa e inaplicable en niños.

– **Regla del 1:** la palma de la mano del paciente equivale al 1 % de su superficie corporal total.^[11]

– **Tablas específicas:** La tasa de crecimiento variable de la cabeza y los miembros durante el transcurso de la infancia obliga a utilizar gráficas de superficie corporal, como la gráfica modificada de Lund y Browder.^[2]

Tabla 1 Cálculo de superficie corporal quemada de Lund y Browder. Tomado de Abordaje de las quemaduras en atención primaria. Pediatría intergral.

Área	Edad en años				
	0 - 1	1 - 4	5 - 9	10 - 15	Adulto
Cabeza	19	17	13	10	7
Cuello	2	2	2	2	2
Tronco anterior	13	13	13	13	13
Tronco posterior	13	13	13	13	13
Glúteo derecho	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
Glúteo izquierdo	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
Genitales	1	1	1	1	1
Brazo derecho	4	4	4	4	4
Brazo izquierdo	4	4	4	4	4
Antebrazo derecho	3	3	3	3	3
Antebrazo izquierdo	3	3	3	3	3
Mano derecha	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
Mano izquierda	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
Muslo derecho	5 1/2	6 1/2	8 1/2	8 1/2	9 1/2
Muslo izquierdo	5 1/2	6 1/2	8 1/2	8 1/2	9 1/2
Pierna derecha	5	5	5 1/2	6	7
Pierna izquierda	5	5	5 1/2	6	7
Pie derecho	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2
Pie izquierdo	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2	3 1/2

Sepsis.

Uno de los principales contribuyentes a la morbilidad y mortalidad en pacientes quemados es la sepsis. La sepsis se deriva de una infección potencialmente mortal con manifestaciones sistémicas y puede progresar a un shock séptico, que se define por una inestabilidad cardiovascular hiperdinámica. Esto puede dar como resultado una hipoperfusión tisular subsiguiente, lo que resulta en

falla multiorgánica, aumento del catabolismo hipermetabólico, deterioro de la cicatrización de heridas y desencadenar respuestas inflamatorias y de estrés que conducen al agotamiento y la falla inmunitaria. Estos eventos finalmente conducen a un aumento sustancial de la mortalidad.^[12]

En general, los pacientes quemados son especialmente susceptibles a desarrollar infección y sepsis, particularmente en pacientes con lesiones por quemaduras que involucran un gran porcentaje de su área de superficie corporal total. Aunque está bien establecido que los pacientes quemados son innatamente propensos a infecciones y sepsis, el diagnóstico de sepsis en esta población resulta particularmente desafiante ya que la respuesta sistémica a la lesión por quemadura en sí misma imita clínicamente a la sepsis. La respuesta sistémica posterior a la quemadura conduce a un aumento de la temperatura corporal central, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y la hiperglucemia del paciente, la mayoría de los cuales se utilizan como predictores para la definición de sepsis y el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS).^[12]

Por tanto, el concepto de SIRS no debería aplicarse a pacientes quemados por ser demasiado incluyente e insuficientemente específico para identificar efectivamente un estado inflamatorio relevante.

La sepsis asociada a la quemadura es un diagnóstico presuntivo que se realiza en base a cambios en el estado clínico del paciente que advierten sobre la posibilidad de una infección, requiriendo el inicio de antibioticoterapia empírica por la severidad del cuadro.^[3]

Existen diferencias entre la sepsis de la población general y la del paciente quemado. Todos los pacientes con quemaduras >15-20% de superficie corporal quemada tienen respuesta inflamatoria persistente mientras la herida permanezca abierta (sin re-epitelización ni injerto), quedando expuestos a mediadores inflamatorios en forma continua.^[3]

Infección de la herida por quemadura:

Colonización de la herida: Es la presencia de microorganismos en bajas concentraciones ($<10^5$ unidades formadoras de colonias o UFC/g de tejido) en la superficie de la quemadura, sin infección invasiva.

Infección de la herida: Es la presencia de microorganismos en altas concentraciones ($>10^5$ UFC/g de tejido) tanto en la herida como en la escara, sin infección invasiva. Durante la colonización bacteriana del tejido, el cambio de colonización a infección depende de 3 parámetros: el nivel del inóculo bacteriano, las defensas del huésped y virulencia bacteriana. Reduciendo el inóculo, por lo tanto, se contribuiría a prevenir la infección.^[3]

Infección invasiva: Es la infección que invade tejido sano subyacente, habitualmente en quemaduras no debridadas con altas concentraciones de patógenos ($>10^5$ UFC/g de tejido). Se manifiesta con cambios en la coloración de la herida, rápida separación de la escara o los injertos de piel, o la invasión de tejido sano adyacente. Se puede acompañar de signos de toxiinfección, shock y sepsis. El diagnóstico se confirma por cultivo cuantitativo de la herida y el estudio histológico.^[3]

Celulitis de la herida de la quemadura: Es la infección que ocurre en la piel sana ubicada alrededor de la quemadura o del sitio donante, comúnmente causada por *S. pyogenes* y *S. aureus*. Es usualmente leve, autolimitada, y representa la respuesta inflamatoria inicial a los productos de degradación que difunden desde la quemadura. Para el diagnóstico se requieren altas concentraciones de bacterias aisladas de la herida o escara, asociados a progresión del eritema, induración, calor y la sensibilidad de los tejidos circundantes.^[3]

Infección necrotizante o fascitis: Es una infección agresiva e invasiva fulminante con necrosis tisular por debajo de la herida de la quemadura. Los criterios diagnósticos incluyen biopsias y cultivos. Los correlatos clínicos

incluyen manifestaciones sistémicas compatibles con infección grave, separación precoz de la escara y pérdida o cambio inexplicable de tejido en la profundidad de las heridas. [3]

Diagnóstico.

Para abordar la necesidad de criterios de diagnóstico específicos para quemaduras, la American Burn Association desarrolló la definición de sepsis específica para quemaduras en 2007 para estandarizar la definición de sepsis en esta población de pacientes. Una sospecha clínica de infección, además de cumplir con al menos 3 de los 6 predictores específicos de quemaduras, debe impulsar una investigación de la fuente infecciosa y el inicio de antibióticos sistémicos empíricos.[12]

Criterios de sepsis de la American Burn Association

- a. Temperatura $>39^{\circ}$ o $<36.5^{\circ}\text{C}$
- b. Taquicardia progresiva
- c. Taquipnea progresiva
- d. Trombocitopenia (luego de 3 días de la injuria)
- e. Hiperglucemia (en ausencia de diabetes mellitus preexistente)
 - glucemia: >200 mg/dl
 - resistencia a la insulina
- f. Imposibilidad de continuar con la nutrición enteral por más de 24 hs:
 - distensión abdominal
 - intolerancia a la alimentación enteral con presencia de residuo gástrico
 - diarrea incontrolable

Además, se requiere que una infección documentada sea identificada por alguno de estos métodos:

- a. cultivos positivos.
- b. anatomía patológica.
- c. respuesta clínica a los antimicrobianos.^[3]

Diagnóstico Clínico:

Las manifestaciones clínicas pueden ser sistémicas o locales. El cuadro sistémico puede presentarse con fiebre o hipotermia, taquicardia no explicada, aumento de la frecuencia respiratoria, dolor tardío en la zona de la quemadura, desorientación y acompañarse con hallazgos de laboratorio como leucocitosis o leucopenia, hiperglucemia, y resistencia a la insulina. Esta última se considera un predictor de bacteriemia en pacientes con lesiones por quemadura.^[3]

Los signos locales que sugieren infección de la quemadura: la profundización de la lesión, cambios de color en la quemadura y piel adyacente, la presencia de una base hemorrágica, la degeneración del tejido de granulación con formación de una nueva escara, el edema o coloración violácea o eritematosa en los márgenes de la quemadura, la pigmentación verdosa de la grasa subcutánea o la presencia franca de ectima gangrenoso en piel sana. También son indicadores de infección, la rápida e inesperada separación de la escara, la aparición de lesiones vesiculares en zonas curadas o de espesor parcial en curación.^[3]

Diagnóstico microbiológico:

Los diferentes estudios microbiológicos se resumen en la tabla 2.

*Tabla 2. Métodos de diagnóstico microbiológico de infección de la quemadura.
Tomado de "Manejo de infección en niños quemados GAP 2019"*

Método de diagnóstico	Características
Cultivo de superficie	No diferencia colonización de infección Utilidad epidemiológica: conocer flora del paciente y establecer medidas de aislamiento Ventajas: Fácil realización. Bajo costo
Hisopado superficial cuantitativo	No diferencia colonización de infección Utilidad epidemiológica: aporta datos de flora predominante y orienta tratamiento empírico
Biopsia cuantitativa	Ventajas: Muestra de zona profunda, evita colonización de superficie. Alta sensibilidad (100%) Punto de corte > 10 ⁵ UFC/gramo de tejido: Desventajas: Mayor costo. Requiere varias tomas de muestra. Baja especificidad (36%)

Diagnóstico histopatológico:

Es el gold standard para realizar el diagnóstico definitivo de infección, mediante la observación de microorganismos en el tejido viable (sano) que subyace a la quemadura. Permite estadificar el status microbiológico de la quemadura, y así realizar el seguimiento, establecer un pronóstico y definir estrategias de tratamiento.

Estadificación microbiológica por biopsia:

Estadío I: Colonización

- **Superficial:** microorganismos presentes sólo en la superficie de la herida.
- **Penetrante:** profundidad variable de penetración microbiana de la escara.
- **Proliferativa:** nivel variable de proliferación microbiana en la interfase de tejido viable – no viable.

Estadío II: Invasión

- **Microinvasión:** en tejido viable inmediatamente subyacente al espacio subescara
- **Invasión profunda:** profundidad variable y expansión en el tejido subcutáneo viable
- **Invasión microvascular:** microorganismos entre pequeñas venas y linfáticos.

Utilidad de marcadores bioquímicos:

La evidencia bibliográfica sobre la utilidad de marcadores bioquímicos para identificar y/o pronosticar infección específicamente en pacientes pediátricos quemados es escasa.

La **PCR** cuantitativa es un indicador inespecífico de respuesta inflamatoria. Su concentración plasmática elevada se ha relacionado con la presencia y evolución de algunas infecciones, pero son pocos los estudios en niños quemados.

La **procalcitonina**, es el péptido precursor de la hormona calcitonina y se libera en cualquier sitio del organismo en respuesta a la presencia de toxinas bacterianas y mediadores pro-inflamatorios bacterianos específicos, como la interleuquina 1b y el factor de necrosis tumoral. La medición de la procalcitonina parecería prometedora en el diagnóstico de sepsis en pacientes quemados,

aunque su papel exacto aún no está determinado. La persistencia de valores elevados se asociaría con la presencia de infección bacteriana. Su elevado valor predictivo negativo permitiría excluir la necesidad de antibióticos y decidir sobre el mantenimiento, suspensión o reformulación del tratamiento antibiótico en pacientes críticos. La evidencia de ensayos clínicos muestra que el uso de algoritmos basados en niveles de procalcitonina conduce a una reducción significativa en el uso de antibióticos en pacientes críticamente enfermos.^[3]

Tratamiento

Cronología de infecciones más prevalentes en el paciente quemado.

El reporte del National Burn Repository 2016 informó que 7/10 complicaciones más frecuentes en el paciente quemado eran de etiología infecciosa, encabezando la lista neumonía, infección del tracto urinario y celulitis.^[13]

El patrón de infecciones intrahospitalarias sigue una línea de tiempo relativamente predecible, generalmente durante la primera semana de hospitalización, se producen infecciones de piel y tejidos blandos, siendo los gérmenes Gram positivos como *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus beta hemolítico grupo A* los que predominan.

Luego de la primera semana, los bacilos Gram negativos (sobre todo multiresistentes como *Pseudomonas spp*, *Acinetobacter spp*) colonizan e infectan al paciente quemado. En las semanas posteriores, son los hongos lo que adquieren un papel importante, sobre todo en las quemaduras de gran porcentaje (>50%) de superficie corporal. Las especies de *Candida spp* son las más frecuentemente aisladas. Los hongos filamentosos son los más agresivos, siendo *Aspergillus spp* y *Fusarium spp* las especies más frecuentes. El diagnóstico de infección fúngica es más dificultoso que el de las infecciones bacterianas, ya que diferenciar colonización de infección en estas infecciones requiere idealmente de análisis histopatológico.^[3]

Tratamiento empírico inicial.

La terapia con antibióticos requiere iniciarse inmediatamente luego de realizado el diagnóstico de infección y/o sepsis. Un retraso de 6 horas en la administración de antibióticos a pacientes sépticos aumenta la mortalidad. Para mayor eficacia, cuando se sospecha infección en un paciente quemado, el enfoque inicial es comenzar tratamiento antibiótico empírico de amplio espectro, y reevaluar después de 48–72 hrs guiado por antibiogramas y pruebas de sensibilidad. El uso de antibiótico debe tener en cuenta a que microorganismo se dirige, y seleccionar la molécula con mayor eficacia antibacteriana para lograr una concentración en el sitio de infección lo suficientemente alta como para producir la lisis bacteriana (bactericida). La dosificación individual de antibiótico también es esencial para la efectividad del tratamiento y para evitar la toxicidad. Para evitar que surja resistencia bacteriana como consecuencia de la presión de selección, es necesario controlar la prescripción de antibiótico. Evitar la terapia antibiótico innecesaria es una excelente estrategia para disminuir la aparición de resistencia bacteriana.^[3]

Profilaxis antibiótica en el paciente quemado.

Las heridas por quemadura suelen ser estériles inmediatamente después de la lesión. Sin embargo, al final de la 1ª semana de admisión, más del 90% están colonizadas por bacterias. Esta colonización puede conducir a una infección local o sistémica.^[3]

De acuerdo con las guías de la Sociedad Francesa de Lesiones por Quemaduras, los antibióticos sistémicos no están indicados si no hay infección confirmada y ante una infección local el tratamiento propuesto es local. Sin embargo, cuando la infección local se asocia a signos de infección sistémica, los antibióticos sistémicos están recomendados como tratamiento. Por su parte, la guía de práctica de la European Burns Association también afirma que no hay evidencia que respalde el uso de profilaxis con antibióticos sistémicos. Aunque prescribir antibióticos profilácticos para quemaduras puede ser percibido como beneficioso, el riesgo de desarrollar resistencia a múltiples fármacos y las

consiguientes complicaciones superan los beneficios. Este riesgo de gérmenes multi-resistentes existe no sólo para un paciente, sino también por medio de contaminación cruzada para otros pacientes de la unidad.^[3]

Concentración plasmática de los antibióticos.

El antibiótico ideal es el que penetre rápidamente al sitio de infección, que sea bactericida, no tóxico, que no altere el patrón de resistencia de otros microorganismos.

En el paciente quemado es frecuente encontrar niveles subterapéuticos de algunos antibióticos como aminoglucósidos, cefalosporinas, aztreonam y vancomicina. Las alteraciones de la farmacocinética pueden responder a un aumento del clearance renal y/o aumento del volumen de distribución, lo que obliga a ajustar las dosis en función de los niveles séricos o clearance de creatinina, y a utilizar frecuentemente dosis mayores a las habituales. Los bajos niveles de albumina sérica que presentan los pacientes quemados y que se correlacionan con la extensión de la lesión necesitan ser evaluados al momento de indicar antibióticos y de evaluar su efectividad terapéutica, ya que diferencias en el grado de unión a proteínas plasmáticas pueden originar cambios en su concentración, determinar la penetración a tejidos y la actividad antibiótica. La hipoperfusión a nivel gastrointestinal, subcutáneo y muscular que se observa en pacientes quemados hemodinámicamente inestables y sépticos puede reducir significativamente la absorción de fármacos generando concentraciones plasmáticas insuficientes, por lo que la vía de administración indicada es la intravenosa.^[3]

La insuficiencia renal aguda como complicación de la sepsis disminuye la eliminación de antimicrobianos como β -lactámicos, vancomicina, aminoglucósidos y quinolonas, generando concentraciones plasmáticas más elevadas. En caso de antibacterianos como aminoglucósidos o vancomicina, puede dar origen a toxicidad ya que tienen un margen terapéutico estrecho, por lo que la dosificación de estos fármacos necesita ajustarse a la función renal.

El volumen de distribución de un antimicrobiano es variable entre individuos y en el mismo paciente ante cambios en su situación clínica; en pacientes quemados el volumen de distribución para ceftazidima y ticarcilina se reporta aumentado. Los antibacterianos con menos unión a proteínas como aminoglucósidos y quinolonas, tienen generalmente una correlación plasma/tejido mayor que los β -lactámicos que se caracterizan por una elevada unión a proteínas plasmáticas.^[3]

Tratamiento antibiótico tópico

Es posible que el antibiótico tópico reduzca la carga bacteriana en lesiones sin infección o con contaminación, actuando en superficie.

Los agentes tópicos junto con el desbridamiento quirúrgico temprano han logrado disminuir la morbimortalidad de pacientes con quemaduras graves. Cuando el tejido quemado se coloniza, la cicatrización se enlentece porque la presencia de bacterias produce una respuesta inflamatoria exagerada y deletérea que entorpece la cicatrización de la herida y favorece la infección. Los objetivos de utilizar agentes antimicrobianos tópicos son evitar la colonización bacteriana y favorecer la cicatrización temprana de la herida al reducir la posibilidad de infección. Sin embargo, su eficacia no ha sido establecida en estudios controlados. La evidencia sobre su utilidad para prevenir infecciones en las quemaduras es escasa, pero su utilización muy extendida.^[3]

Sulfadiazina de plata al 1%: Es bactericida contra bacilos aerobios gramnegativos y puede ser eficaz frente a hongos. No penetra adecuadamente en la escara. Su efecto adverso más destacado es la posibilidad de desarrollar leucopenia y raramente reacciones cutáneas. Algunos trabajos han mostrado que dificulta la cicatrización por su toxicidad sobre los queratinocitos y fibroblastos. Este agente no puede ser usado en pacientes con alergia a las sulfas. Debido a que las sulfas pueden producir ictericia de ganglios basales

(kernicterus) se desaconseja su empleo en < 2 meses y embarazadas. Tiene la ventaja de poder ser recambiados cada 24 hrs.

Nitrato de plata: Es bactericida contra cocos Gram positivos, bacilos Gram negativos y levaduras, y no penetra en la escara. Requiere aplicarse cada 2-3 hrs y en grandes superficies puede causar intensos trastornos electrolíticos o hiperpigmentación en la zona empleada. Prácticamente no se utiliza en la actualidad.^[3]

Acetato de mafenida al 0.5%: Es un antibiótico local bacteriostático con amplio espectro contra bacilos gran negativos, aerobios y anaerobios, pero no actúa sobre hongos. Su efecto adverso más importante es el posible desarrollo de acidosis metabólica. Tiene la mejor penetración en la escara. Su desventaja es que produce dolor en el sitio de aplicación. Debido a su corta semivida requiere aplicarse cada 12 hrs.

Bacitracina: Es un antibiótico polipeptídico, de uso local, en una base de petróleo. Es eficaz frente a cocos y bacilos grampositivos. Su modo de acción es por inhibición de la síntesis de la pared microbiana.^[3]

Clorhexidina: Es el antiséptico de elección debido a su amplio espectro antimicrobiano, siendo activo frente a cocos gran positivos, bacilos gran negativos y esporas. Su actividad es rápida y su acción duradera. Sus efectos adversos son escasos debido a su prácticamente nula absorción cutánea. Se utiliza en quemaduras sucias o con riesgo de infección, también en grandes quemados. Además, es el antiséptico de primera elección en quemaduras de la cavidad oral. No interfiere con la re-epitelización.

Hipoclorito de Na al 0.025% (solución de Dakin modificada): Actividad frente a *Staphilococcus aureus* metilino-resistente, enterococo resistente a vancomicina y otras bacterias resistentes. Tiene efecto citoprotector y el costo es muy bajo.^[3]

Miel: Es una sustancia no tóxica y no irritante. El poder antiséptico se debería, aparte de la alta concentración de azúcares y del poder antimicrobiano de

ciertos ácidos orgánicos, a la formación de peróxido de hidrógeno a partir de glucosa por la acción del complejo enzimático glucosa oxidasa. Reduce el inóculo bacteriano y favorece la granulación de las heridas por quemadura (promueve la epitelización y la angiogénesis). Optimiza la cicatrización y esterilización de la herida. Además, genera una interfase no adherente entre el vendaje y el lecho de la herida que impide la remoción del tejido de granulación al retirar los mismos, detalle de suma importancia para el cuidado de estos pacientes.

Colagenasa: Enzima proteolítica con actividad selectiva para remover el tejido necrótico sin dañar el nuevo tejido de granulación formado y el tejido sano. Tiene un efecto antimicrobiano indirecto ya que al ser un desbridante enzimático elimina el tejido desvitalizado, reduciendo las posibilidades de invasión de ese tejido, que es el que principalmente se ve invadido, comprometido y al que no llega el antibiótico suministrado. Además, produce un desbridamiento continuo que impide la colonización y luego la invasión de gérmenes, manteniendo la lesión en un estado agudo y evitando las condiciones de colonización y posiblemente la formación de biofilms de distintos gérmenes. También puede acelerar la cicatrización de la herida y evitar el dolor asociado al desbridamiento mecánico, ayudar a detener la profundidad de la quemadura y con todo esto, reducir la necesidad de cirugía.^[3]

Tratamiento quirúrgico:

Escarectomía precoz

La eliminación del tejido desvitalizado reduce la posibilidad de infección de la quemadura, aunque no es suficiente para evitarla. Un tejido bien perfundido e irrigado difícilmente será invadido o infectado por microorganismos, si bien puede ser colonizado. Inversamente un tejido hipóxico o necrótico será fácilmente invadido por gérmenes. Por otro mecanismo, la presencia de tejido necrótico o hipóxico mantiene y/o perpetúa la fase inflamatoria en el proceso de cicatrización. Esta fase se caracteriza por la liberación de factores intermediarios de la inflamación que tienen por finalidad la migración de células

que van a participar en el desbridamiento autólogo y en la inmunidad celular. Para esto distintas citoquinas actúan provocando vasodilatación local y a veces, como efecto adverso, generan la salida al intersticio de proteínas y líquido que se traduce en el característico edema intersticial en el paciente quemado y que finalmente promueve la hipoxia tisular.^[3]

La escarectomía precoz fue descrita por Janzekovich en el año 1968 y significó un importante avance en el tratamiento de pacientes con quemaduras, logrando reducir la incidencia de complicaciones de origen infeccioso a partir de la quemadura. Esta técnica surge con el conocimiento de que la invasión de la escara ocurría después del 5º día post-quemadura, por lo que la escarectomía precoz consistía en eliminar el tejido quemado idealmente antes del día 5 post-quemadura.^[3]

Puede realizarse de distintas formas:

Escarectomía tangencial: Consiste en eliminar láminas de piel quemada en forma secuencial y sucesiva del tejido desvitalizado mediante dermatomo hasta llegar a tejido vital (sangrante). Suele utilizarse en escarectomías precoces y quemaduras intermedias y profundas sin infección invasiva. Suele provocar importante sangrado que requiere ser controlado.

Escarectomía a fascia o suprafascial: Elimina la escara y todo el tejido celular subcutáneo hasta el plano supra-aponeurótico. Suele utilizarse en quemaduras profundas o con infección invasiva para lograr la eliminación con margen sano de seguridad. El sangrado es más controlable por lo cual también puede utilizarse en grandes resecciones.^[3]

Diseño metodológico.

Tipo de estudio

Estudio descriptivo, retrospectivo de corte transversal, correlacional.

Área de estudio:

Sala de pediatría y unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz.

Universo

Todos los pacientes ingresados con diagnóstico de quemaduras a la sala de pediatría en el Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz durante el periodo 2019 a 2021.

Muestra

Todos los niños quemados que presentaron aislamientos bacterianos durante su estancia hospitalaria durante el período 2019 a 2021.

Muestreo:

Probabilístico por conveniencia.

Criterios de inclusión:

Paciente con diagnóstico de quemadura con edad menor a 15 años.

Pacientes quemados con aislamiento bacteriano en estudios microbiológicos.

Criterios de exclusión:

Paciente quemado manejado ambulatoriamente

Paciente pediátrico ingresado por otra morbilidad.

Fuente de información:

Fuente secundaria, a través de la revisión de los expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico de "Quemadura" que se ingresaron en el servicio de pediatría, según la base de datos del sistema Fleming de la unidad, durante el periodo en estudio.

Estrategia de recolección de datos:

Los datos fueron recolectados mediante una ficha que se utilizó para alcanzar los objetivos propuestos (ver anexo).

Aspectos éticos

La recolección de datos se obtendrá a través de la revisión del expediente clínico, base de datos del sistema Fleming del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, con la autorización de la dirección médica de dicho hospital. No se realizó consentimiento informado, puesto que no se está dando a conocer información confidencial del paciente. La divulgación de la información se realiza para fines científicos, se evita datos de filiación que vulneren la ley de protección de datos de los usuarios.

Operacionalización de variables por objetivos

OBJETIVO # 1 Describir Características sociodemográficas de los pacientes quemados ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021.			
VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO ESCALA
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de la persona, hasta el momento de registro.	Años	Numérica discreta
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Femenino Masculino	Cualitativa nominal
Estancia hospitalaria	Tiempo transcurrido desde el ingreso del paciente hasta el día del egreso hospitalario	Días	Numérica discreta
Procedencia	Lugar de residencia de las personas	Área geográfica	Cualitativa nominal

OBJETIVO # 2 Identificar el mecanismo del accidente, características clínicas, y datos de laboratorio en los pacientes quemados ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021.			
VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO ESCALA/ VALOR
Localización de la quemadura	Sitio anatómico afectado por la quemadura	Cabeza Cuello Tronco anterior Tronco posterior Miembro superior derecho	Cualitativa nominal

		Miembro superior izquierdo Genitales Miembro inferior derecho Miembro inferior izquierdo	
Profundidad de la quemadura	Capa anatómica de la piel afectada por la quemadura	Primer grado Segundo grado superficial Segundo grado profundo Tercer grado	Cualitativa ordinal
Área de superficie quemada	Porcentaje de la superficie corporal quemada	Superficie comprometida	Numérica discreta
Tipo de quemadura	Mecanismo por el cual se produjo la quemadura	Escaldadura Ígnea Eléctrica Incandescente Química	Cualitativa nominal
Manifestaciones clínicas	Relación entre los signos y síntomas que se presentan en una determinada enfermedad	Taquicardia Taquipnea Fiebre Hipotermia Hipotensión Exudado Fetidez Edema Eritema perilesional	Cualitativa nominal
Datos de laboratorio	Procedimiento en el cual se analiza una muestra de	Leucocitos Segmentados Linfocitos	Numérica discreta

	sangre, orina u otra sustancia del cuerpo	Plaquetas Procalcitonina Proteína C reactiva	
--	---	--	--

OBJETIVO # 3 Conocer los patógenos aislados en los cultivos, la resistencia y sensibilidad de los gérmenes que con mayor frecuencia se aislaron en los pacientes quemados ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período 2019-2021.

VARIABLES	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	TIPO ESCAL/VALOR
Cultivos microbiológicos	Método para la multiplicación de microorganismos, en el que se prepara un medio óptimo para favorecer el proceso deseado.	Hemocultivo Secreciones Urocultivo	Cualitativa nominal
Aislamiento	Identificación de un microorganismo mediante medios de cultivo	Con crecimiento Sin crecimiento	Cualitativa nominal
Antibiograma	Prueba de microbiología, que tiene como objetivo evaluar la respuesta de un microorganismo a uno o a varios antibióticos.	Sensibilidad Resistencia	Cualitativa nominal

Plan de Análisis

Los datos obtenidos en la ficha de recolección de la información fueron procesados en el programa SPSS versión 2.5. Los resultados se muestran en tablas para cada objetivo de estudio; de la siguiente manera.

Objetivo número 1:

- Gráfico de porcentaje de edad.
- Gráfico de porcentaje de sexo.
- Gráfico de porcentaje de procedencia.

Objetivo número 2:

- Gráfico de porcentaje de localización de la quemadura.
- Gráfico de porcentaje de profundidad de la quemadura.
- Gráfico de porcentaje del área de superficie quemada.
- Gráfico de porcentaje del tipo de quemadura.
- Gráfico de porcentaje de las manifestaciones clínicas.

Objetivo número 3:

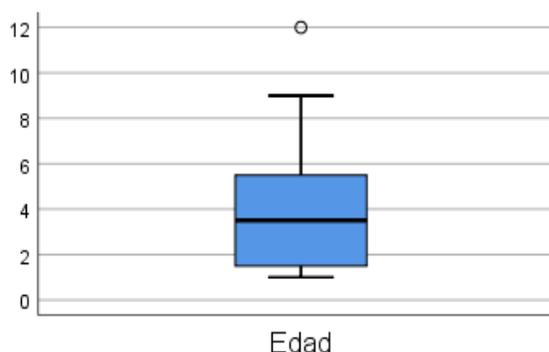
- Gráfico de porcentaje del cultivo bacteriológico.
- Gráfico de porcentaje de resistencia bacteriana.
- Gráfico de porcentaje de sensibilidad bacteriana.

Resultados y discusión:

Durante los años 2019 al 2021, se ingresaron al servicio de pediatría del Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz un total de 212 paciente con diagnóstico de quemaduras, de los cuales se estudiaron 28 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión propuestos para el estudio. Lo que sugiere que en el 13.2% de los pacientes quemados se aisló un patógeno en los cultivos realizados.

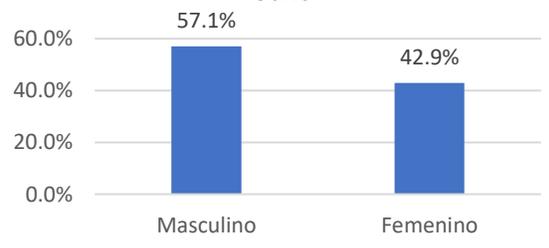
De acuerdo a la distribución según edad (gráfico 1), se encontró que los niños menores o igual a 5 años constituyen el grupo etario más afectado, siendo el 75% de la población en estudio. Esto se puede deberse a múltiples factores tales como, la ausencia de supervisión responsable; la curiosidad inherente del niño por conocer el mundo que les rodea; falta de noción del peligro; condiciones ambientales precarias en las que se desarrollan la mayoría de los niños nicaragüenses, hacen de ellos una población vulnerable. Este dato se correlaciona con el estudio realizado por Guevara en el hospital HEODRA, quien encontró que el 77% de los pacientes quemados correspondían a niños menores de 5 años.

Gráfico 1 Niños quemados según edad



En la distribución según sexo (grafico 2), se encontró que el 57.1% de los pacientes quemados corresponden al sexo masculino, y el 42.9% al sexo femenino. Esto debido al mayor grado de actividad motora efectuada por los ni-

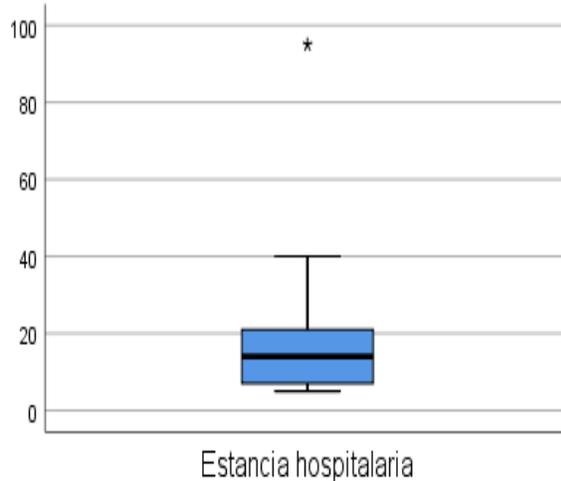
Gráfico 2 Niños quemados según sexo



ños, lo cual, es quizás condicionado fisiológicamente por la mayor producción de testosterona. Esto concuerda con los datos obtenidos en el estudio de Urbina, realizado en el hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, quien reporta que el 58.5% de los pacientes quemados fueron varones.

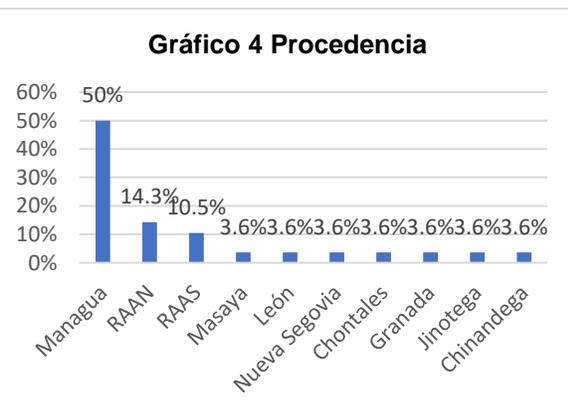
Con respecto a la estancia hospitalaria, se encontró que la mediana es de 14 días, con una media de 18 días, lo cual traduce hospitalizaciones prolongadas. Sin embargo, además de los aislamientos, la estancia hospitalaria está condicionada por el área de superficie quemada, como se evidencia en el diagrama de caja y bigote (gráfico 3), en el que se evidencia un resultado atípico de 95 días de estancia, que se corresponde con el paciente de mayor área de superficie quemada encontrado en el estudio. Todo esto traduce una mayor carga económica tanto para el sistema de salud como para las familias afectadas. Este resultado podría compararse con los datos obtenidos en el estudio de Balmelli, quien reporto una mediana de 37 días de hospitalización, la diferencia significativa, se debe a que, en dicho estudio, se incluyeron a pacientes con mayor área de superficie quemada.

Gráfico 3 Estancia hospitalaria



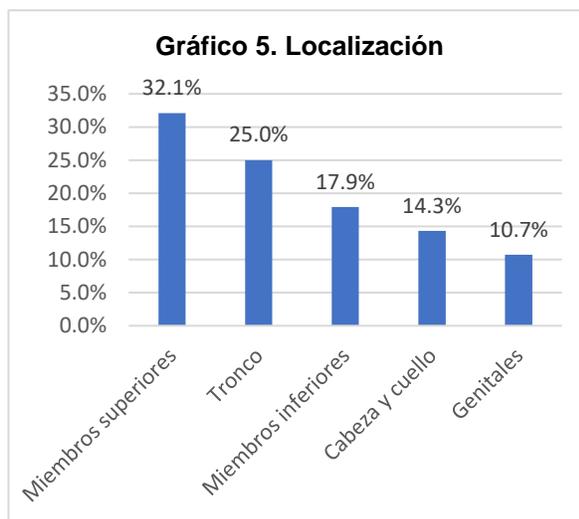
Según el departamento de procedencia (grafico 4), el 50% de los pacientes eran originarios de Managua, seguido por la RAAN y la RAAS, en un 14.3 y 10.5% respectivamente, esto se debe a que la población capitalina tiene mayor facilidad para acceder a los servicios de salud que ofrece el Hospital

Gráfico 4 Procedencia



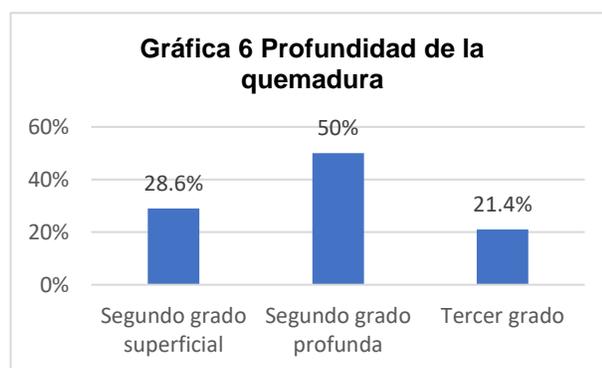
Fernando Vélez Paiz.

En cuanto a la distribución según localización de áreas corporales más afectadas (gráfico 5), se encontró que los miembros superiores son los segmentos corporales que se compromete con mayor frecuencia con un porcentaje de 32.1%, seguido de tronco y miembros inferiores en un 25% y 17.9% respectivamente. Esto se corresponde con los resultados



obtenidos por diferentes autores, entre los que podemos mencionar a Guevara y Urbina, quienes encontraron que las zonas más frecuentemente afectadas son los miembros superiores. Esto podría deberse a que uno de los principales mecanismos de trauma es por volcamiento de líquidos calientes, o por la manipulación de objetos. Otra práctica común de la población nicaragüense es la quema de basura y la realización de fogones en el suelo, lo que predispone al niño a quemaduras en extremidades cuando no es supervisado.

En cuanto a la profundidad de la quemadura (gráfico 6), se encontró las quemaduras de segundo grado profundo predominaron en los pacientes estudiados, estando presentes en el 50% de los pacientes, seguido por las

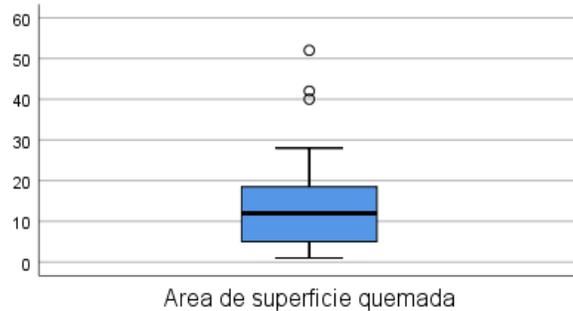


quemaduras de segundo grado superficial en un 28.6%, para un porcentaje acumulado del 78.6% para lesiones de segundo grado, esto depende en gran medida del mecanismo de producción del trauma y del tiempo de exposición a este. Tales hallazgos se corresponden con los resultados encontrados por

Guevara y Cabrera, los cuales reportaron frecuencias de quemaduras de segundo grado en el 95% y en el 71% respectivamente.

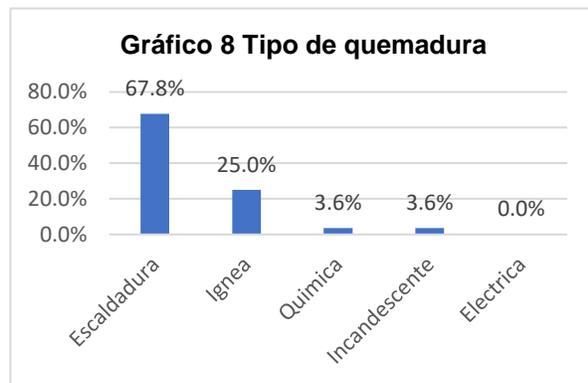
En cuanto al porcentaje de área quemada (gráfico 7), se reportó rangos de 1% a 52% de superficie corporal quemada, con una mediana de 12%. Esto depende del agente causal y del tiempo de exposición. Dicho valor, se encuentra por debajo de lo reportado por Balmelli, quien encontró una mediana de 27% de superficie corporal quemada.

Gráfico 7 Superficie quemada



En cuanto al tipo de quemadura (gráfico 8) se encontró que el principal mecanismo de lesión es por escaldadura en un 67.8%, seguidas por las quemaduras ígneas, esto debido a que los accidentes ocurren principalmente en la cocina, por otro lado, a como ya se mencionó, a la costumbre de las familias nicaragüenses de realizar fogones en el suelo, en lo que se utilizan principalmente líquidos para distintas actividades. Esto hallazgos se corresponden con lo reportado por diferentes autores, entre los que se pueden mencionar Guevara y Urbina.

Gráfico 8 Tipo de quemadura

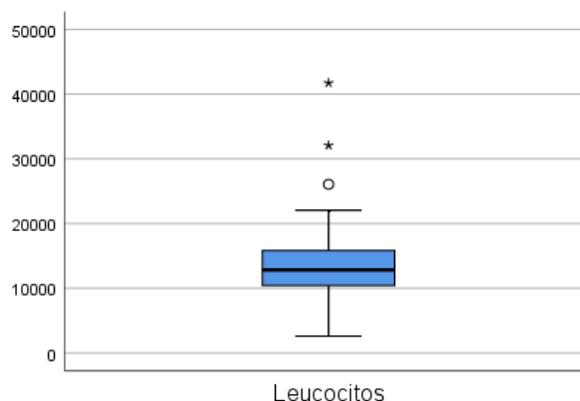


En cuanto a las manifestaciones clínicas que presentaron los pacientes quemados con aislamiento bacteriano (gráfico 9), se encontró que la fiebre fue la principal manifestación en un 46.4%. Esto en parte, secundario al estado hipercatabólico del paciente quemado, que puede condicionar la presencia de fiebre de bajo grado, sin embargo, cuando la fiebre es persistente o de alto grado, se debe considerar como probable infección bacteriana. El 21.6% de los pacientes no presento manifestaciones clínicas, lo que se corresponde con el número de aislamientos que se consideraron colonización.



En cuanto a los exámenes de laboratorio realizados antes o durante la toma de cultivos en los que se aislaron patógenos, los leucocitos (gráfico 10) se reportaban el rango de 11300/uL y 17700/uL, con una mediana de 12800/uL, reportando valores atípicos en pacientes con infección de torrente sanguíneo y con infección de vías urinarias.

Gráfico 10 Rangos reportados de leucocitos

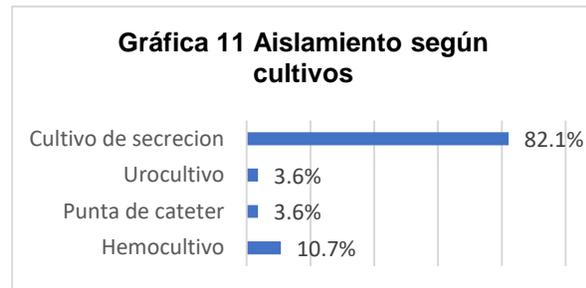


En cuanto a las plaquetas no se reportaron alteraciones significativas, reportándose en casi su totalidad en rangos normales.

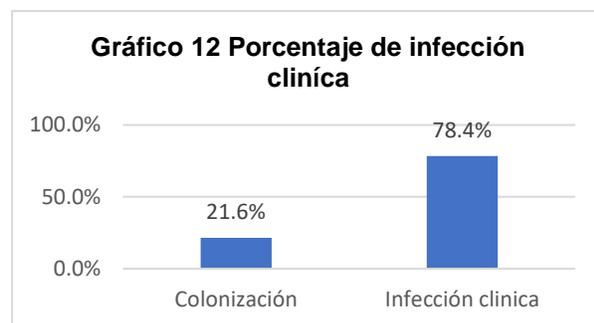
En cuanto a los reactantes de fase aguda, la proteína C reactiva, osciló en rangos 11 mg/dl a 36 mg/dl, la procalcitonina no se realiza rutinariamente, sin embargo, cabe recalcar que uno de los pacientes presento niveles de 27.6 ng/ml, siendo este el único paciente quemado fallecido durante los 3 años de estudio. Es bien sabido que los pacientes quemados, dado la respuesta

inflamatoria sistémica aumentada, podrían presentar leucocitosis y elevación de la proteína C reactiva, por lo que estos parámetros no deberían usarse de forma aislada para el diagnóstico de infección.

Las principales causas de infección de los pacientes quemados estudiados fue la infección de piel y estructuras cutáneas, evidenciándose una alta tasa de aislamiento en los cultivos de secreciones (82.1%), seguida de las infecciones de torrente sanguíneo con un porcentaje de aislamiento del 10.7%.



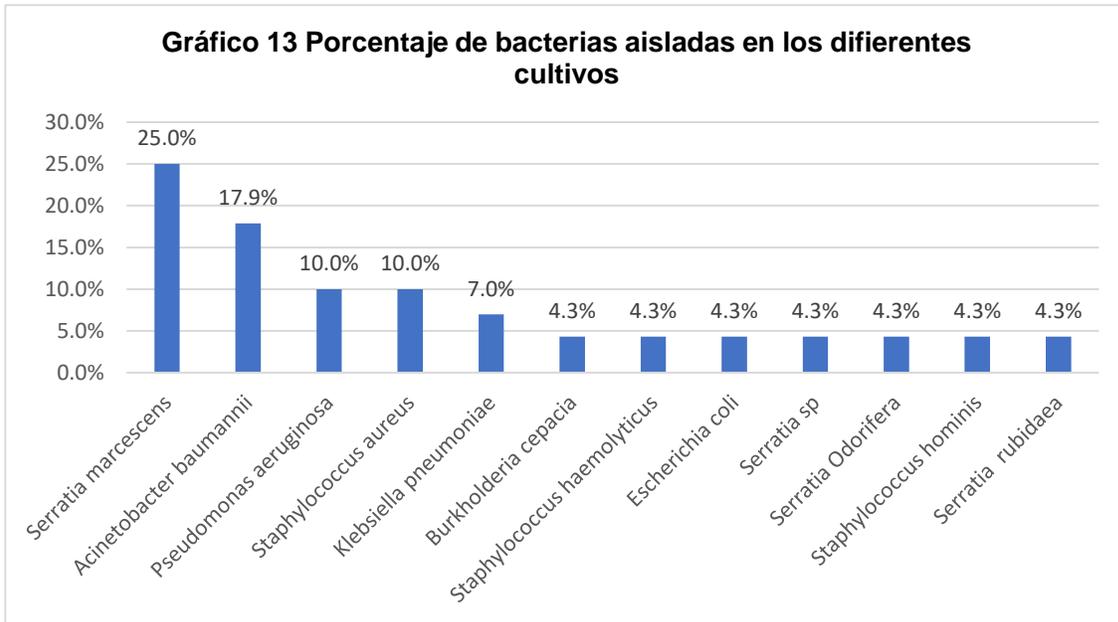
De todos lo aislamientos (gráfico 12), 6 casos (21.6%), se consideraron colonización, por tanto, no fueron tratadas, mientras que en 22 casos (78.6%), se catalogaron como infección clínica, recibiendo terapia



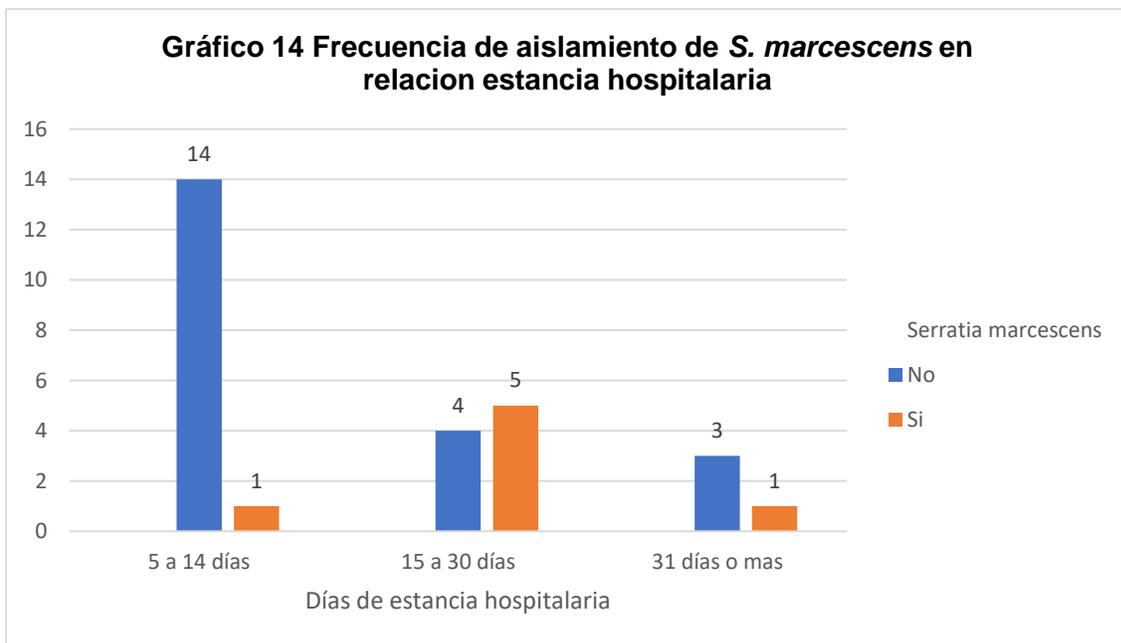
antimicrobiana según sensibilidad reportada por antibiograma. Cabe recalcar, que el gold estándar para el diagnóstico definitivo de infección es mediante biopsia, desafortunadamente, dicho estudio no se realiza de forma rutinaria en la unidad hospitalaria.

En cuanto a las bacterias aisladas (gráfica 13), se encontró que el patógeno más frecuente fue *Serratia marcescens* en el 25% de los casos, seguido por *Acinetobacter baumannii* en el 17.9%. *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* se aislaron en el 10.7%. Esto sugiere que la principal causa de infecciones en la sala de pediatría del hospital Fernando Vélez Paiz es por bacterias gram negativas. Estos hallazgos se corresponden con los datos reportados por Gulhan y Balmelli, quienes reportan una mayor incidencia de infecciones por gérmenes gram negativos en el paciente quemado, con la

salvedad que ellos reportan como principales agentes causales *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa*.

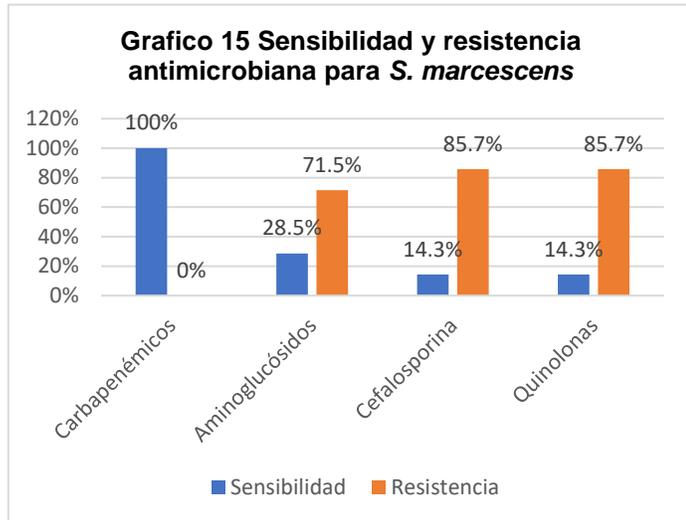


Al comparar la frecuencia de aislamientos de *Serratia marcescens* en relación a



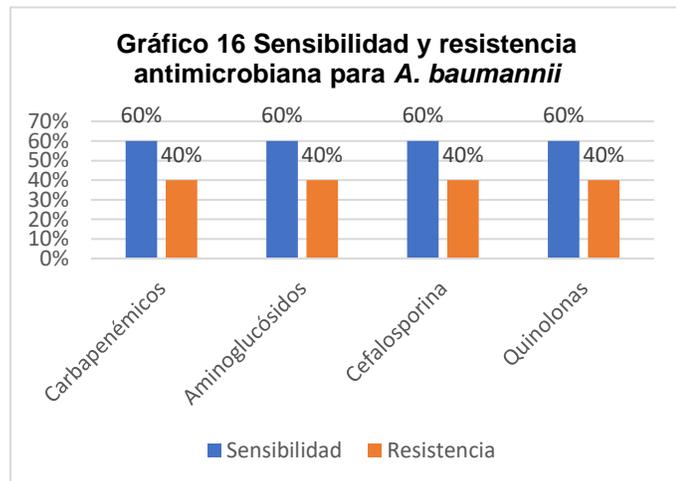
la estancia hospitalaria (gráfica 14), se encontró que el riesgo de infección por dicho microorganismo es mayor después de la segunda semana de hospitalización (P: 0.028), esto nos sugiere que se trata de un patógeno del entorno hospitalario del que se debe sospechar en un paciente quemado con manifestaciones clínicas de infección y con estancia hospitalaria prolongada.

En cuanto a la sensibilidad antimicrobiana para *Serratia marcescens* (gráfica 15), se reportó que el 100% eran sensibles para carbapenem. La gran mayoría de estos microorganismos se reportaron como productores de betalactamasa de espectro extendido, lo cual, les confería



resistencia a las cefalosporinas de tercera generación en el 85.7% de los casos, reportándose resistencia similar para el grupo de quinolonas.

En lo que respecta a *Acinetobacter baumannii* (gráfico 16), se reportó una sensibilidad similar para los diferentes grupos farmacológicos, siendo sensible en 60% de los casos a carbapenémicos, cefalosporina de tercera generación y aminoglucósidos. El 40%

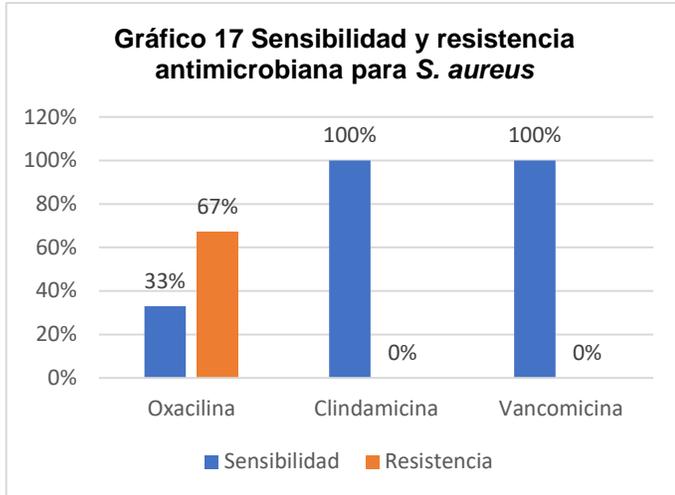


restante fue resistente a estos antimicrobianos, siendo sensibles únicamente a minociclina.

En cuanto a la sensibilidad reportada para *Staphylococcus aureus*, se reportó que el 67% eran microorganismos ORSA +, siendo sensibles a oxacilina solo en el 33% de los casos.

Se reporto 100% de sensibilidad para clindamicina y vancomicina. No obstante, dado

el número reducido de aislamientos para este microorganismo, se hacen necesarios más estudios para brindan recomendaciones con un fuerte nivel de evidencia en cuanto a resistencia y sensibilidad para *Staphylococcus aureus*.



Conclusiones:

Los niños menores o iguales a 5 años constituyen la población más afectada por quemaduras, predominando en el sexo masculino.

La región más afectada fueron los miembros superiores, predominando las quemaduras de segundo grado profundo.

El mecanismo de trauma más frecuente es por escaldadura. No se encontró asociación entre el mecanismo de lesión y la infección por algún patógeno en concreto.

Los pacientes quemados por su estado hipercatabólico, tienden a presentar taquicardia, fiebre de bajo grado, y respuesta inflamatoria elevada, por tanto, no es infrecuente que presenten leucocitosis y elevación de PCR, por lo que, para el diagnóstico de infección no deben usarse estos parámetros de forma aislada.

La infección de piel y estructuras cutáneas constituyen la principal causa de infección en el paciente quemado, siendo los gérmenes gram negativos los principales agentes etiológicos.

Serratia marcescens fue el patógeno más frecuente, presentando una alta tasa de resistencia a cefalosporinas y quinolonas. Se encontró asociación entre la infección por este microorganismo y la estancia hospitalaria, siendo más frecuente en pacientes con más de dos semanas de estancia hospitalaria.

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre el mecanismo de accidente, las características clínicas, datos de laboratorio con los aislamientos microbiológicos de los pacientes quemados ingresados en el servicio de pediatría del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz durante el periodo de estudio.

Recomendaciones:

Lavado de manos durante los 5 momentos.

El diagnóstico de infección en el paciente quemado debe realizarse de manera integral tomando en cuenta las manifestaciones clínicas y los estudios paraclínicos.

Implementar los estudios histopatológicos para el diagnóstico de infección en el paciente quemado. Esto resultaría en la diferenciación entre colonización e infección clínica, lo que disminuiría el uso innecesario de antibióticos sistémicos, y, por tanto, disminuir la resistencia bacteriana.

Realizar más estudios para implementar protocolos de manejo en el paciente quemado, lo que resultaría en disminución de complicaciones y, por tanto, disminución de estancia hospitalaria.

Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. (2018). Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/burns#:~:text=El%20problema,Asia%20Sudoriental%20de%20a%20OMS>.
2. Kliegman, R. M., Behrman, R. E., Jenson, H. B., Stanton, B. F. (2008). Nelson. Tratado de Pediatría. Barcelona: Elsevier.
3. Rosanova, M. T., Mussini, M. S., Isasmendi, A., et al. (2019). Manejo de infección en niños quemados GAP 2019. Buenos Aires, Argentina.
4. Gülhan, B., Hayran, M., Güney, D., Kaygısız, H., Tezer, H., & Şenel, E. (2020). Infections in pediatric burn patients: An analysis of one hundred eighty-one patients. *Surgical Infections*.
5. Devrim I, K. A. (2017). Infecciones del torrente sanguíneo asociadas a quemaduras en pacientes pediátricos con quemaduras: distribución temporal de los agentes etiológicos. *ELSEVIER*.
6. Balmelli B. (2018). Infecciones en niños quemados internados en el Centro Nacional de Quemados y Cirugías Reconstructivas (CENQUER) Paraguay de Enero 2017 a Enero 2018. Paraguay: Rev. Salud Pública Parag.
7. Cabrera, C. E. (2016). Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes atendidos en la unidad de quemados del Hospital Regional de Loreto de Enero a Diciembre del 2015. IQUITOS, PERÚ.
8. Guevara, A. C. (2007). Características epidemiológicas y microbiológicas de los niños con quemaduras ingresados a la sala de quemados HEODRA, León período 2005-2006. León.
9. Urbina, M. d. (2020). Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes quemados por escaldadura ingresados en el servicio de Pediatría del Hospital Fernando Velez paiz en el periodo de enero a diciembre 2019. Managua.
10. Meneghello R., J., Fanta, E., & Paris, E. (s.f.). *Pediatría Meneghello*. Buenos Aires: Panamerica.
11. Doménech, R. P. (2009). Quemados. valoración y criterios de actuación. Barcelona: Marge Medica Books.
12. Yan J, Hill WF, Rehou S, Pinto R, Shahrokhi S, Jeschke MG. (2018) Sepsis criteria versus clinical diagnosis of sepsis in burn patients: A validation of current sepsis scores. *Surgery*.
13. American Burn Association. (2016). National Burn Repository. Chicago.

Anexos



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS. TÍTULO: “EVOLUCION CLÍNICA DE
LOS PACIENTES QUEMADOS CON AISLAMIENTO BACTERIANO
INGRESADOS EN EL SERVICIO DE PEDIATRIA DEL HOSPITAL
FERNANDO VÉLEZ PAIZ EN EL PERÍODO 2019-2021. ”

I. Datos generales

Expediente:

Edad:

sexo: Masculino: _____

Femenino: _____

Estancia hospitalaria:

Procedencia:

Referido de otra unidad: Si _____

No _____

II. Datos clínicos:

Localización de la quemadura:

	Si	No		Si	No
Cabeza y cuello			Tronco		
Miembros superiores			Miembros inferiores		
Genitales					

Profundidad de la quemadura:

	Si	No		Si	No
I grado			II grado superficial		
II grado profunda			III grado		

Área de superficie quemada:

Tipo de quemadura:

	Si	No		Si	No
Ígnea			Escaldadura		
Eléctrica			Química		
Incandescente					

Manifestaciones clínicas:

	Si	No		Si	No
Taquicardia			Taquipnea		
Fiebre			Hipotermia		
Hipotensión			Exudado		
Fetidez			Edema		
Eritema perilesional					

III. Datos de laboratorio:

Leucocitos		Segmentados	
Linfocitos		Plaquetas	
Procalcitonina		PCR	

IV. Bacteriología.

Cultivo realizado:

	Si	No		Si	No
Hemocultivo			Cultivo de secreciones		
Urocultivo			Otros		

Infección clínica:

Colonización:

Cultivo:	Antibiograma	
Aislamiento	Sensibilidad	Resistencia