



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

**INCIDENCIA DE INFECCIÓN Y AGENTES CAUSALES MÁS FRECUENTES EN  
PACIENTES CON DIABETES MELLITUS TIPO 2 CON QUEMADURAS DE  
SEGUNDO GRADO PROFUNDO**

*TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:*

**CIRUGÍA PLÁSTICA Y RECONSTRUCTIVA**

**PRESENTA:**

**Dr. Eduardo Gregorio Ochoa Tovar<sup>e</sup>**

**Investigador Responsable:**

**Dr. Fernando Sergio Luján Olivar<sup>a</sup>**

**Tutor:**

**Dra. Claudia Berenice Hernández Valverde<sup>b</sup>**

**Investigadores Asociados:**

**Dr. José Manuel Pérez Atanasio<sup>c</sup>**

**Victor Fernando Lujan Celis<sup>d</sup>**

**NUMERO DE REGISTRO DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**(CLIES)**

**R-2016-3401-31**

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

<sup>a</sup> Médico Especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva. Jefe de la Unidad de Quemados de la UMAE Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez", IMSS, Distrito Federal, México. Av. Colector 15 S/N (Eje Fortuna) esq. Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero, México, D.F. C.P. 07760. Tel. 57 47 35 00 EXT. 25587. Correo electrónico: oferluj.dr@hotmail.com

<sup>b</sup> Médico Especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva. Médico adscrito a Unidad de Quemados de la UMAE Hospital de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez", IMSS, Distrito Federal, México. Av. Colector 15 S/N (Eje Fortuna) esq. Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero, México, D.F. C.P. 07760. Tel. 57 47 35 00 EXT. 25587. Correo electrónico: berenicecpr@hotmail.com

<sup>c</sup> Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia. UMAE Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez", División de Investigación. Distrito Federal. IMSS, México D.F., Colector 15 s/n (Av. Fortuna) esq. Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Del. Gustavo A. Madero, C.P. 07760 Cel: 04455-3414-3186 Correo electrónico: drmanuelperez@yahoo.com

<sup>d</sup> Médico Interno de Pregrado H.G.R. #72 "Dr. Vicente Santos Guajardo", IMSS Estado de México, Gustavo Baz y Filiberto Gómez S/N, Col. Industrial, Tlalnepantla, C.P. 54000. Cel: 04455-18320288 Correo electrónico: palitodepan\_fer@hotmail.com

<sup>e</sup> Médico Residente de 4to año de Cirugía Plástica y Reconstructiva de la UMAE Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez", IMSS, Distrito Federal, México. Av. Colector 15 S/N (Eje Fortuna) esq. Av. Instituto Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero, México, D.F. C.P. 07760. Tel. 57 47 35 00 EXT. 25587. Correo electrónico: dr.echoa@hotmail.com.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
TRAUMATOLOGÍA, ORTOPEDIA Y REHABILITACIÓN  
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"  
CIUDAD DE MÉXICO**

**Hoja de Autorización**

---

**DRA. FRYDA MEDINA RODRÍGUEZ**  
Director General Unidad Médica de Alta Especialidad  
"Dr. Victorio De La Fuente Narváez". Distrito Federal.

---

**DR. RUBÉN TORRES GONZÁLEZ.**  
Director de Educación e Investigación en Salud Unidad Médica de Alta  
Especialidad "Dr. Victorio De La Fuente Narváez". Distrito Federal.

---

**DR. DAVID ROJANO MEJÍA.**  
Jefe de la División de Investigación en Salud Unidad Médica de Alta  
Especialidad "Dr. Victorio De La Fuente Narváez". Distrito Federal.

---

**DRA. ELIZABETH PÉREZ HERNÁNDEZ.**

Jefe de la División de Educación en Salud Unidad Médica de Alta Especialidad  
"Dr. Victorio De La Fuente Narváez". Distrito Federal.

---

**DR. FERNANDO SERGIO LUJÁN OLIVAR**

Investigador Responsable y Profesor Titular del Curso de Cirugía Plástica y  
Reconstructiva de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de  
Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" IMSS

---

**DRA. CLAUDIA BERENICE HERNÁNDEZ VALVERDE**

Tutor

## Tabla de contenido

<b>RESUMEN</b> .....	7
<b>ANTECEDENTES</b> .....	9
Quemaduras en diabéticos .....	9
Infecciones en pacientes con quemaduras.....	11
Agentes causales.....	13
Atención de los pacientes en la Unidad de Quemados de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narvéez".....	14
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	16
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	17
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	17
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	17
<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b> .....	18
<b>HIPOTESIS</b> .....	18
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	18
Diseño.....	18
Técnica de muestreo.....	18
Universo de trabajo.....	19
Cálculo del tamaño de muestra.....	19
Operacionalización de las variables.....	19
<b>CRITERIOS DE SELECCIÓN</b> .....	26
Criterios de inclusión.....	26
Criterios de no inclusión.....	26
Criterios de eliminación.....	26
Sitio de desarrollo del estudio.....	27
Descripción general del estudio.....	27
Flujograma del estudio.....	27
<b>METODOLOGÍA DE PROCEDIMIENTOS</b> .....	28
Análisis estadístico .....	30
<b>CONSIDERACIONES ÉTICAS</b> .....	30
<b>RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD</b> .....	31
Recursos humanos.....	31

Recursos materiales.....	31
Experiencia del grupo.....	31
Factibilidad.....	32
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>
<b>TABLAS.....</b>	<b>35</b>
<b>GRÁFICAS.....</b>	<b>37</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>39</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>46</b>
Anexo 1 (Carta De Consentimiento Informado).....	47
Anexo 2 (Hoja De Recolección De Datos, Anterior).....	48
(Hoja De Recolección De Datos, Posterior).....	46

## RESUMEN:

**Antecedentes:** En estudios previos se ha encontrado que los pacientes diabéticos experimentan más infecciones en heridas y curan más lentamente (3). Las infecciones son principal causa de muerte en pacientes con quemaduras (4). Existe diferencia entre la frecuencia de infección en diabéticos comparado con no diabéticos sin especificación del grado de profundidad (14.9% vs 8.1%). El organismo que se reporta más frecuentemente es estafilococo meticilino-resistente (11). **Objetivo:** Identificar la incidencia de infección en adultos con diabetes mellitus tipo 2 (DM 2) y quemaduras de segundo grado profundo en la Unidad de Quemados de la UMAE Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" de octubre del 2015 a enero del 2017. **Material y Métodos:** Estudio ambispectivo, observacional, longitudinal, Criterios de Selección: Pacientes ingresados en la Unidad de quemados con antecedente de DM 2 y quemadura de segundo grado profundo en extremidades, se realizó cultivo sólo a los pacientes con sospecha clínica de infección, se describió la incidencia infección y los microorganismos encontrados. El tipo de muestreo fue no probabilístico de casos consecutivos. La calidad de los datos fue medida mediante concordancia interobservacional. Fuente de datos primaria. Se llevó a cabo el análisis descriptivo, para las variables cuantitativas se utilizó la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión, para las variables cualitativas se utilizaron frecuencias absolutas y frecuencias relativas. **Recursos humanos e infraestructura:** Pacientes, médicos adscritos al servicio de quemados, médicos residentes de cirugía

plástica, personal de laboratorio. Equipos de quirófano (enfermería y médicos), salas quirúrgicas, unidad de quemados y laboratorio con departamento especializado en bacteriología. **Recursos físicos, materiales:** Medios de cultivo, hisopos, equipo Vitek2<sup>®</sup>, guantes estériles, material quirúrgico, expediente clínico, computadora, hojas, bolígrafos, libreta. Se desarrolló en la Unidad de Quemados de la UMAE Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". **Experiencia del grupo:** En la Unidad de quemados se toman cultivos como parte del protocolo de atención de los pacientes con quemaduras, siendo un centro de referencia en la Ciudad de México y estados vecinos se cuenta con gran experiencia en su manejo atendiendo aproximadamente 550 pacientes anualmente siendo aproximadamente un 5% diabéticos. Se contó con la asesoría del equipo de la Dirección de Educación e Investigación en Salud que tienen más de 60 trabajos publicados en revistas indexadas y han asesorado en más de 500 trabajos de investigación.

**Consideraciones éticas:** Los procedimientos descritos se apegaron a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas. El riesgo para la salud y el bienestar psicosocial de los pacientes fue mínimo ya que no se realizaron intervenciones o procedimientos fuera del protocolo del manejo del paciente en la Unidad de Quemados. Se incluyó una carta de consentimiento informado para participar en el estudio. **Tiempo de desarrollo:** Octubre del 2015 a enero del 2017. **Resultados:** Cumplieron los criterios de selección 35 pacientes, 77% masculino, con edad mediana de 56 años con

rango entre 37 y 86. El 68.5% contaban con diabetes y al menos otra comorbilidad. El principal mecanismo de lesión encontrado fue por fuego directo con 42.8%. Se identificaron 11 pacientes con datos clínicos de infección (31.4%), a los cuales en total se realizaron 28 cultivos, se reportaron 16 cultivos positivos entre 6 pacientes (17.14%). Los principales agentes encontrados fueron *E. Coli* siendo reportado en 6 ocasiones (33.33%), *A. baumannii* en 4 cultivos (22.22%) y *S. aureus* en 3 (16.66%), el 27% restante se distribuyó en otros 5 microorganismos. Con base a los datos clínicos fueron tratados como pacientes con infección los 11 casos. **Conclusiones:** En la Unidad de Quemados de la UMAE Hospital de Traumatología Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváz" contamos con una incidencia de infección en pacientes diabéticos tipo 2 en la media mundial. Encontramos predominio de las enterobacterias tal como está descrito, pero en segundo lugar predominó *Acinetobacter baumannii* incluyendo un caso con multirresistencia. Cabe mencionar que a nivel mundial este último no se encuentra dentro de los primeros 3 microorganismos reportados a nivel mundial.

## **ANTECEDENTES:**

### QUEMADURAS EN DIABÉTICOS

Aproximadamente 23.6 millones de estadounidenses son diabéticos(1). Se ha estimado que la prevalencia de diabetes se triplicará para el año 2050(2). Ha habido numerosos reportes en la literatura de quemaduras de pie en diabéticos por dispositivos de calentamiento electrónico, spas de pie y baños con agua

caliente. Se sabe que los pacientes diabéticos experimentan más infecciones en heridas limpias y curan de una forma más lenta(3). En relación a las quemaduras, la extensión de tejido dañado depende de la fuente de temperatura y de la duración de la exposición. Un contacto por 10 minutos a una temperatura de 48.8 grados Celsius es capaz de producir una quemadura de espesor total. La neuropatía periférica y la disminución de la sensibilidad asociada puede poner a los pacientes con diabetes en mayor riesgo de quemaduras en la extremidad inferior que otros pacientes no diabéticos(2). Muchos pacientes ingresados a la UCI utilizan insulina, mientras que el estrés metabólico afecta los niveles de glucosa, estos pacientes podrían estar cursando con diabetes mellitus no diagnosticada o resistencia a la insulina relacionada con síndrome metabólico(9). Una lesión por quemadura puede llevar a numerosas complicaciones. En los últimos 50 años ha habido grandes avances y mejoría en cuanto a la supervivencia del paciente con quemaduras, sin embargo, el grupo de los adultos mayores aún se ha quedado muy atrás en comparación con los pacientes jóvenes(6). La misma quemadura causa una pérdida de la barrera de la cobertura cutánea, el primer mecanismo de defensa contra infecciones. Se ha estimado que un 15 – 25% de los pacientes con diabetes presentará serios problemas en pies con una incidencia anual de 1-2%. Las personas con diabetes mellitus tienen riesgo elevado de sufrir quemaduras en los pies. Muchos tienen circulación deficiente por lo que sus pies se encuentran más fríos que su cuerpo y para contrarrestar esta situación, tienen el deseo de calentar sus pies. Desafortunadamente la neuropatía periférica también es muy frecuente en estos

pacientes (28.5% de los pacientes diabéticos), la neuropatía periférica a su vez elimina uno de los mecanismos de defensa más importantes contra las lesiones: el dolor.(8) En un estudio conducido por Shalom et al, las etiologías de las quemaduras incluyeron escaldadura y quemaduras por flama, las escaldaduras fueron significativamente más comunes en pacientes con diabetes que en el grupo control (48% vs 32%). Aunque el grupo de diabéticos contaba con un área similar de superficie corporal quemada en comparación con los controles, requirieron más intervenciones quirúrgicas (72.6% vs 32%). El periodo de hospitalización fue el doble en pacientes diabéticos (17 días vs menos de 9 días). Diez pacientes diabéticos presentaron quemaduras fatales (5 veces más que el grupo control). Los costos hospitalarios fueron mayores en pacientes con diabetes (74%)(10).

## INFECCIONES EN PACIENTES CON QUEMADURAS

Las infecciones continúan siendo la principal causa de morbilidad y mortalidad en pacientes con quemaduras. La herida de quemadura es un portal importante para la entrada de microorganismos. Las infecciones son la principal causa de muerte en pacientes con quemaduras, desarrollándose de la herida, de vías respiratorias, tracto gastrointestinal, genitourinario o de las múltiples líneas y sondas necesarias para la atención del paciente(4). La susceptibilidad a infecciones resulta de la avascularidad de la escara y la presencia de proteínas coaguladas las cuales constituyen un medio favorable para el crecimiento bacteriano. Además la depresión del sistema inmunológico celular y humoral

predisponen a sepsis post-quemadura. La incidencia de infecciones invasivas es mayor en niños, seguida por los ancianos. La incidencia en promedio de infecciones en niños es de 13.6%(5). La presencia de diabetes mellitus complica la evolución de la hospitalización debido a las complicaciones microvasculares asociadas con la progresión de la enfermedad. Los pacientes diabéticos representan el 18.3% de las admisiones hospitalarias a la unidad de Ohio State University y de ellos, el 27% presenta quemaduras en pies.(7) Los pacientes con diabetes por lo general son complicados debido a la alta prevalencia de daño sistémico microvascular que afecta a múltiples órganos, al igual que el daño neurológico periférico, que es un factor predisponente bien conocido para lesiones por quemaduras debido a la falta de sensibilidad y vascularidad tisular. La exposición frecuente de las extremidades inferiores a líquidos calientes y objetos incrementa el riesgo de quemaduras en extremidades inferiores. Se sabe también que los pacientes con diabetes tienen una capacidad de curación disminuida y susceptibilidad aumentada para infecciones por lo que puede tener implicaciones en el número de procedimientos quirúrgicos, tasa de complicaciones y estancia hospitalaria(10). Actualmente, los criterios de hospitalización recomendados por la "American Burn Association" no consideran a la diabetes como un factor de riesgo para el incremento de severidad de las quemaduras o tasas mayores de complicación a pesar de que diversas investigaciones han reportado que los pacientes diabéticos requieren hospitalización prolongada y experimentan peores desenlaces clínicos(2).

## AGENTES CAUSALES

Los organismos gram positivos predominan en las heridas por quemaduras inmediatamente tras la quemadura, *Staphylococcus aureus* ha emergido como el colonizador gram positivo más común. El estafilococo penetra la escara e invade el tejido no quemado pero rara vez atraviesa fascias. Los organismos gram negativos colonizan la escara y se vuelven predominantes en la lesión al final de la primer semana tras la quemadura. *Pseudomonas aeruginosa* es la causa más común de infección por gram negativos en pacientes con quemaduras(5). En un estudio llevado a cabo por Maghsoudi et al publicado en el 2008, se estudiaron 3062 pacientes con quemaduras, de los cuales 94 (3.1) eran diabéticos, 60 con DM1 y 34 con DM2, se encontró que los pacientes con diabetes eran significativamente más viejos que los no diabéticos y con menor porcentaje de superficie corporal quemada. Hubo diferencia significativa entre los diabéticos y no diabéticos en cuanto a frecuencia de infección con 14 pacientes con diabetes (14.9%) vs 482 pacientes sin diabetes (8.1%). El organismo que se encontró con mayor frecuencia en el caso de ambos grupos fue estafilococo meticilino resistente. Los pacientes con diabetes fueron más susceptibles a desarrollar sepsis, bacteremia e infección de la herida de la quemadura(11). Nerone et al publicaron un trabajo en 2014 con 33 pacientes de los cuales 20 eran hombres y 13 mujeres, de los 33, 22 blancos, 10 negros y 1 hispano, 6 con DM1 y 27 con DM2, sólo 8 (24.2%) con diabetes controlada. El mecanismo de lesión más frecuente que se encontró fue escaldadura con 21 pacientes (63.6%), 18 requirieron someterse a cirugía con un promedio de 1.94 cirugías. Las

complicaciones incluyeron infección de tejidos blandos, osteomielitis, amputación, falla renal aguda y neumonía. De los 33 pacientes, 15 desarrollaron infección de herida (45.5%), 4 de los cuales desarrollaron osteomielitis (26.7%), y 5 (33.3%) requirieron amputación. Sólo 1 paciente desarrolló insuficiencia renal aguda (3%) y 1 desarrolló neumonía intrahospitalaria (3%)(12). Otro estudio publicado en el 2010 con 40 pacientes con quemaduras, 24 con diabetes mellitus y 16 no diabéticos se reportó infección de herida en 20 de ellos (50%) 5 pacientes no diabéticos y 15 pacientes con diabetes, si bien no hubo diferencia estadística si se encontró tendencia hacia frecuencias más altas en el grupo con diabetes (13).

#### ATENCIÓN DE LOS PACIENTES EN LA UNIDAD DE QUEMADOS DE LA UMAE DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ

La Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", se cuenta con 26 camas censables (20 para adultos y 6 pediátricas), 2 unidades quirúrgicas, 1 área para curaciones. Anualmente se ingresan y atienden aproximadamente 550 pacientes en la unidad de quemados, en la gran mayoría con muy buenos resultados (14).

Dentro de la atención protocolizada del paciente quemado que se encuentra ingresado en la unidad de quemados con datos clínicos de infección y amerita procedimiento quirúrgico (aseo, desbridación, escisión tangencial, escarectomía, toma y aplicación de injerto o rotación/avance de colgajo), se toman muestras de tejido para biopsia, la cual se reporta cualitativamente por el laboratorio de

microbiología. Para la obtención de dicha muestra se utiliza técnica estéril ya que se realiza en quirófano posterior al lavado quirúrgico con yodopovidona y solución salina al 0.9%, posteriormente se toma la muestra de tejido con bisturí o tijera para corte de tejido, siendo resecada del lecho de la herida en la zona que clínicamente se observe con mayor afección. Posteriormente se introduce en un frasco estéril con tioglicolato (medio de transporte) y se lleva a laboratorio para su siembra. En el área de microbiología, mediante técnica estéril, se machaca el tejido en mortero de cerámica y se toman muestras utilizando un asa metálica estéril siendo sembradas en cuatro distintos medios de cultivo: 1. Agar-Sangre para el crecimiento de bacterias Gram positivas y negativas. 2. McConkey para el crecimiento de Gram negativos. 3. Manitol para crecimiento de Gram positivos. 4. Biggy para el desarrollo de hongos. Las muestras colocadas en los medios de cultivo son colocadas en incubadoras a una temperatura constante de 37 grados Celsius  $\pm$  2 y son examinadas a las 24, 48 y 72 horas. Se toman las colonias desarrolladas y se colocan en suspensión de McFarland para su identificación, colocándose en tarjetas con antibiograma para identificación mediante el sistema Vitek2<sup>®</sup> el cual provee un resultado cualitativo identificando el microorganismo desarrollado así como la resistencia/susceptibilidad a antibióticos. Los resultados se reportan en una libreta para cultivos en el área de microbiología del laboratorio del hospital así como en el sistema electrónico de laboratorio.

La unidad de quemados de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narvéez" consta de los recursos y el personal adecuados para que este protocolo pueda ser

llevado a cabo sin contratiempos, siendo un centro de referencia para la atención de pacientes con quemaduras es factible atender a un número suficiente de pacientes con las características que el diseño del estudio requiere para completarse en forma.

### **JUSTIFICACIÓN:**

La diabetes es un problema de salud pública mundial y sus complicaciones e impacto en nuestro sistema de salud se puede evidenciar en todos los servicios del medio hospitalario incluyendo el servicio de quemados donde una de las principales complicaciones de los pacientes con quemaduras y diabetes mellitus tipo 2 son las infecciones sobreagregadas, las cuales pueden tener graves secuelas, incluso llevar a la amputación de extremidades y muerte del paciente. Es importante reconocer que el paciente diabético cuenta con mayor riesgo a presentar quemaduras en extremidades debido a la neuropatía periférica con pérdida de la sensibilidad y que es frecuente atender pacientes con estas características en la unidad de quemados. Por esta situación es fundamental conocer la incidencia de infecciones en el paciente diabético con quemadura y determinar cuál es el agente causal más frecuente en nuestra unidad para dirigir de una forma más precisa el manejo antibiótico inicial de esta manera mejorando el pronóstico de este grupo susceptible, disminuir la tasa de infecciones, reducir el tiempo de estancia hospitalaria, reducir la necesidad de otras intervenciones para manejar las complicaciones (por ejemplo lavados quirúrgicos o desbridaciones seriadas y amputaciones) y bajar los costos operativos.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

El paciente diabético con quemaduras de segundo grado profundo tiene alto riesgo de presentar infecciones sobreagregadas que son una de las principales complicaciones en este grupo de pacientes tratados en la unidad de quemados, las infecciones son de difícil manejo y que ponen en riesgo la vida del paciente o la función. No existe reportado en la literatura en nuestro país la incidencia de infección en pacientes diabéticos con quemaduras profundas y los agentes etiológicos. Se buscará determinar la incidencia de infección en pacientes diabéticos con quemaduras de segundo grado profundo y los agentes causales más frecuentes con el propósito de mejorar el tratamiento y prevenir complicaciones y secuelas.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:**

¿Cuál es la incidencia de infección y agentes causales más frecuentes en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2 con quemadura de segundo grado profundo en extremidades atendidos en la unidad de quemados en el Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narvárez de octubre del 2015 a enero 2017?

## **OBJETIVOS:**

### **1. Objetivo general:**

- Determinar la incidencia de infección en pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2 y quemaduras de segundo grado profundo atendidos en la Unidad de

Quemados en el Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez" del periodo de octubre de 2015 a enero del 2017.

## **2. Objetivo específico:**

- Describir cuáles son los agentes patógenos más frecuentes que causan infección en las heridas por quemadura de segundo grado profundo en adultos con diabetes mellitus tipo 2 que se atienden en la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez".

## **HIPÓTESIS:**

La incidencia de infecciones en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y quemaduras de segundo grado profundo será de al menos 15%. Los agentes causales que se encontrarán con más frecuencia serán *Staphylococcus aureus*, Enterobacterias y *Pseudomonas aeruginosa* (11).

Se considera este porcentaje de acuerdo a lo reportado por Maghsoudi H y Khalili, en su estudio de infecciones en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en el 2008.

## **MATERIAL Y MÉTODOS:**

**Diseño:** Estudio observacional, ambispectivo, longitudinal.

**Técnica de muestreo:** No probabilística de casos consecutivos. Se decidió realizar de forma ambispectiva para contar con una muestra más representativa.

La calidad de los datos se midió entre la concordancia interobservacional.

Evaluador A: Equipo médico tratante.

Evaluador B: Residente investigador.

**Universo de trabajo:** Pacientes adultos con diagnóstico establecido de diabetes mellitus tipo 2, ingresados en la unidad de quemados de la UMAE Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" con quemaduras de segundo grado profundo en extremidades por cualquier mecanismo del 1º de octubre del 2015 al 31 de enero del 2017.

**Cálculo del tamaño de muestra:** Se consideró a todo el universo de estudio en el período comprendido de octubre del 2015 a enero de 2017, obteniéndose 35 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión.

**Operacionalización de variables:**

Variables de interés:

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Tipo de Variable	Indicador
Incidencia de infección	Número de casos nuevos de infección en una población determinada en un periodo determinado.	Número de pacientes atendidos en la unidad de quemados que desarrollan infección en el tiempo del estudio.	Cuantitativa discreta	0 - 500

Variables demográficas:

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Tipo de Variable	Indicador
----------	-----------------------	----------------------	------------------	-----------

Edad	Tiempo en años transcurrido a partir de la fecha de nacimiento.	Valor numérico en años de vida.	Cuantitativa discreta	18 – 110
Sexo	Fenotipo del humano con sus características físicas, biológicas y sociales que establecen diferencias entre el hombre y la mujer	Conjunto de normas y convenciones sociales del comportamiento sexual de las personas (femenino o masculino).	Cualitativa nominal dicotómica	1: Femenino 2: Masculino

Variables de estudio:

Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Tipo de Variable	Indicador
Paciente con diabetes mellitus tipo 2	Paciente que sufre conjunto de trastornos metabólicos, con concentraciones elevadas de glucosa en la sangre de manera persistente o crónica.	Paciente que cuenta con el diagnóstico establecido de diabetes mellitus tipo 2 con o sin tratamiento previo antes de sufrir la quemadura	Cualitativa dicotómica	1: Diabético 2: No diabético

<p>Diagnóstico asociado</p>	<p>Presencia de una enfermedad o padecimiento agregado al diagnóstico principal por el cual el paciente se encuentra hospitalizado con base en los signos y síntomas que presente</p>	<p>Condiciones patológicas agregadas a la quemadura</p>	<p>Cualitativa nominal policotómica</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fractura</li> <li>2. Luxación</li> <li>3. Herida</li> <li>4. Esguince</li> <li>5. TCE</li> <li>6. Trauma de abdomen</li> <li>7. Trauma de tórax</li> </ol>
<p>Mecanismo de lesión</p>	<p>Agente etiológico que originó la quemadura (físicos, químicos)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escaldadura: quemadura por líquido caliente que entra en contacto con algún segmento del cuerpo.</li> <li>2. Quemadura por contacto: lesión ocasionada por un objeto sólido caliente que hace contacto con un segmento corporal.</li> <li>3. Fuego directo: Lesión por una llama que tiene contacto con algún segmento corporal</li> <li>4. Frío: Lesión por temperatura por debajo de - 4°C</li> <li>5. Rayos UV: Lesión por radiación no ionizante emitida</li> </ol>	<p>Cualitativa nominal policotómica</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Escaldadura</li> <li>2. Contacto</li> <li>3. Fuego directo</li> <li>4. Frío</li> <li>5. Rayos UV</li> <li>6. Ácidos</li> <li>7. Alcalis</li> <li>8. Arco voltaico</li> <li>9. Conducción</li> <li>10. Ignición</li> <li>11. Aceites</li> </ol>

		<p>por el sol.</p> <p>6. Ácidos: Lesión por sustancias que en disolución aumenta la concentración de iones de hidrógeno.</p> <p>7. Álcalis: Lesión por hidróxidos metálicos soluble en agua, que se comporta como una base fuerte.</p> <p>8. Arco voltaico: Lesión por descarga eléctrica que se forma entre dos electrodos.</p> <p>9. Conducción: Lesión por la transmisión de electricidad a través de los tejidos que ocasionan resistencia al paso de ésta generando calor.</p> <p>10. Ignición: Lesión por un chispazo o flamazo generado a partir de corriente eléctrica que provoca la combustión de un gas</p> <p>11: Aceites: Lesión por líquidos grasos</p>		
--	--	---	--	--

Área(s) de la quemadura	Segmento o segmentos corporales afectados por la quemadura	Descripción anatómica del área o áreas afectadas por la quemadura	Cualitativa nominal policotómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piel cabelluda</li> <li>2. Cara</li> <li>3. Cuello</li> <li>4. Tórax anterior</li> <li>5. Tórax posterior</li> <li>6. Abdomen</li> <li>7. Región lumbar</li> <li>8. Miembro torácico derecho</li> <li>9. Miembro torácico izquierdo</li> <li>10. Miembro pélvico derecho</li> <li>11. Miembro pélvico izquierdo</li> <li>12. Genitales</li> <li>13. Región glútea</li> </ol>
Extensión de la quemadura	Representa el área de superficie corporal afectada por la quemadura descrita en porcentaje en relación a la superficie corporal total	Porcentaje de superficie corporal afectada en base a la superficie corporal total. Se determina mediante la regla de los 9.	Cuantitativa discreta	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ≤10%</li> <li>2. 11-20%</li> <li>3. 21-30%</li> <li>4. 31-40%</li> <li>5. 41-50%</li> <li>6. 51-60%</li> <li>7. 61-70%</li> <li>8. 71-80%</li> <li>9. 81-90%</li> <li>10. 91-100%</li> </ol>
Comorbilidades	Presencia de trastorno o trastornos además de la enfermedad de base (causa de la hospitalización)	Presencia de otras enfermedades diagnosticadas previamente además de la quemadura y diabetes mellitus tipo 2	Cualitativa nominal policotómica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HAS</li> <li>2. IRC</li> <li>3. Hipotiroidismo</li> <li>4. Hipertiroidismo</li> <li>5. Cardiopatía</li> <li>6. EVC (secuelas)</li> <li>7. Enf. Alzheimer</li> <li>8. Otras</li> </ol>

Infección	Invasión de un huésped por un microorganismo patógeno su multiplicación en los tejidos y la reacción del huésped a su presencia. Puede deberse a bacterias, virus, hongos, protozoos o priones	Presencia de cultivo positivo con más de $10^5$ Unidades formadoras de colonias con datos clínicos (fiebre, taquicardia, leucocitosis, exudado purulento, datos de respuesta inflamatoria sistémica)	Cualitativa nominal dicotómica	1: No infectado 2: Infectado
Manejo antimicrobiano previo a ingreso en unidad de quemados	Utilización de fármacos para combatir o prevenir invasión por patógenos. Su función se basa en detener la replicación del patógeno (bacteriostático) o provocar la muerte del mismo (bactericida)	Fármacos administrados al paciente antes de su ingreso a la unidad de quemados con la finalidad de prevenir o tratar una infección	Cualitativa nominal policotómica	1: No 2: Si 2.1: Medicamento 2.2: Fecha de Inicio 2.3: Fecha de término
Manejo antimicrobiano en unidad de quemados	Utilización de fármacos para combatir o prevenir invasión por patógenos. Su función se basa en detener la replicación del patógeno (bacteriostático) o provocar la muerte del mismo (bactericida)	Fármacos administrados al paciente después de su ingreso a la unidad de quemados con la finalidad de prevenir o tratar una infección	Cualitativa nominal policotómica	1: No 2: Si 2.1: Medicamento 2.2: Fecha de Inicio 2.3: Fecha de término

Cultivos en de unidad quemados	Método de obtención de microorganismos, células o tejidos mediante siembras controladas en medios adecuados para su identificación en pacientes tratados en la unidad de quemados.	Identificación de microorganismos mediante su siembra controlada para detectar infección en pacientes tratados en unidad de quemados	Cualitativa nominal policotómica	1: Fecha de toma 2: Negativo 3: Positivo 4: Patógeno 5: Sensibilidad
Tiempo de lesión hasta el primer cultivo positivo	Días desde la lesión del paciente hasta la fecha en que se encontró desarrollo de un patógeno en cultivo de un tejido quemado.	Número de días desde la lesión hasta la detección de un patógeno en cultivo de biopsia	Cuantitativa discreta	1 - 300
Días estancia de hospitalaria total	Días transcurridos desde el ingreso del paciente a la unidad de quemados hasta que es egresado.	Número de días desde que ingresa el paciente a la unidad de quemados hasta que es dado de alta.	Cuantitativa discreta	1 - 300

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de Inclusión:**

- ▶ Pacientes mayores de 18 años
- ▶ Pacientes con quemaduras de segundo grado profundo en extremidades superiores, inferiores o ambas por cualquier mecanismo
- ▶ Pacientes con diagnóstico previo de Diabetes Mellitus tipo 2

### **Criterios de no inclusión:**

- ▶ Pacientes inestables (que requieren manejo en UCI antes de ingresar a la Unidad de Quemados)
- ▶ Pacientes con foco infeccioso identificado previo a su ingreso
- ▶ Sujetos con autonomía disminuida (mentalmente discapacitados) que no puedan consentir su participación en el estudio

### **Criterios de eliminación:**

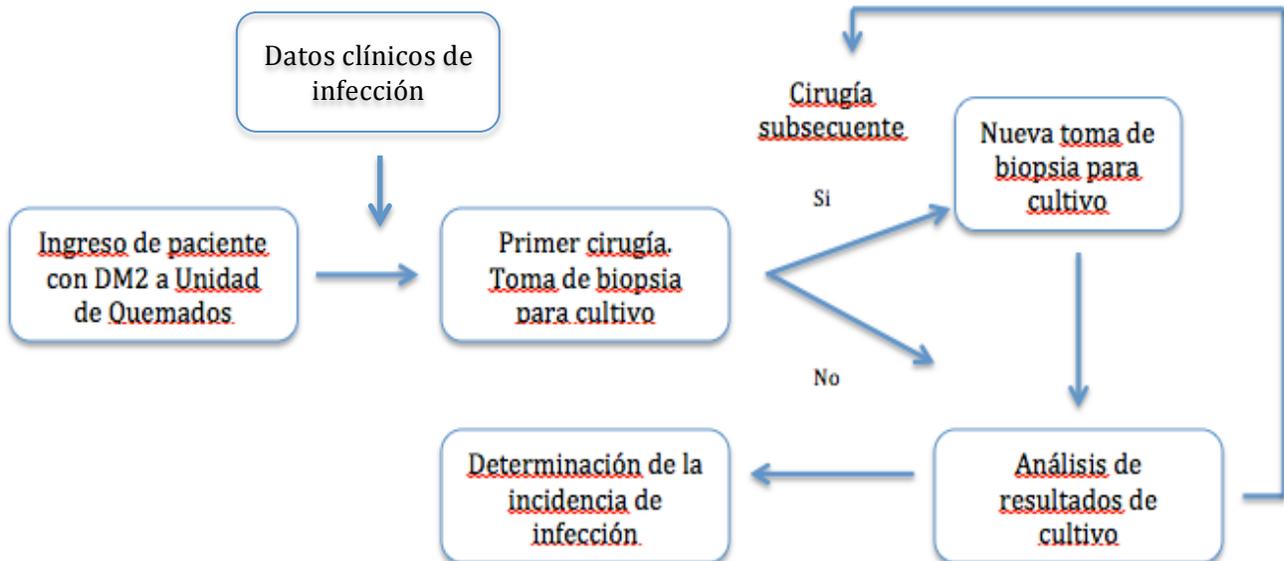
- ▶ Pacientes que decidan abandonar el estudio
- ▶ Pacientes que soliciten su alta voluntaria
- ▶ Decesos por otras causas que no competen al estudio
- ▶ Pacientes no derechohabientes del IMSS

**Sitio de desarrollo del estudio:** Unidad de quemados de la UMAE en el hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narvéez" del Instituto Mexicano del Seguro Social con dirección en: Colector 15 s/n (Av. Fortuna) esq.

Av. Politécnico Nacional, Col. Magdalena de las Salinas, Del. Gustavo A. Madero, C.P. 07760. Ciudad de México, México.

**Descripción general del estudio:** Se captaron a los pacientes que ingresaron a la unidad de quemados con quemaduras en extremidades de segundo grado profundo por cualquier mecanismo, con antecedente de diabetes mellitus tipo 2, a aquellos pacientes que cursaron con signos clínicos de infección en las lesiones por quemadura de acuerdo a 2 observadores distintos (médico de base y residente investigador) se les realizó biopsia para cultivo y antibiograma, con los datos de los cultivos se determinó obtenidos se determinó la incidencia de infección y los agentes etiológicos más comunes en la unidad de quemados.

**Flujograma del estudio:**



## **METODOLOGÍA DE PROCEDIMIENTOS:**

Se seleccionaron a los pacientes con diabetes tipo 2 con quemaduras de segundo grado profundo en extremidades por cualquier mecanismo de lesión que ingresaron a la unidad de quemados del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del 1ro de octubre del 2015 al 31 de enero de 2017, los cuales fueron registrados en la bitácora y se llenaron sus datos en la hoja de recolección previa autorización mediante consentimiento informado para su participación en el estudio. Los pacientes que manifestaran signos clínicos de infección mediante el escrutinio de dos observadores diferentes (tanto el médico de base a cargo del paciente como el residente investigador) fueron sometidos a toma de biopsia para cultivo mediante técnica estéril en el área de quirófano. Si el paciente requirió de cirugías subsecuentes o continuó con datos clínicos de infección, se tomó nuevamente biopsia para cultivo y se ajustó manejo antibiótico de acuerdo a antibiograma. Las muestras de biopsia para cultivo fueron tomadas por los médicos residentes y los médicos de base del servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva asignados a la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" como se realiza de forma protocolaria. Las biopsias para cultivo fueron tomadas utilizando bisturí o tijera para tejido con técnica estéril, una cantidad de tejido aproximada de 5-10gr se colocó en un frasco estéril con 30mL de tioglicolato como medio de transporte. Cada frasco se rotula con los datos del paciente (nombre, número de afiliación, número de cama, fecha y sitio de biopsia), cada muestra se acompañó de un formato para solicitud del estudio con los mismos datos ya mencionados.

La muestra se llevó al departamento de bacteriología del laboratorio del la UMAE em el Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narvéez" y se registró en la bitácora de cultivos para el control interno. Posteriormente se llevó a cabo la siembra con técnica estéril triturando el tejido en mortero de cerámica, se tomó la muestra con asa metálica esterilizada con mechero de Bunsen y se coloca en medio de cultivo (Agar Sangre, Agar Sal-Manitol, BGGY o Agar McConkey). Se colocaron las muestras en incubadoras eléctricas a 37° Celsius  $\pm$  2° Celsius y se realizó la lectura del cultivo a las 24, 48 y 72 horas, en caso de tener colonias de crecimiento se realizó nuevamente sembrado para la obtención de antibiograma. Se reportaron aquellos con desarrollo de microorganismos en la libreta de cultivos y se realizó la selección de las colonias por separado, tomando las muestras con asa estéril y se colocaron sobre las tarjetas para identificación de microorganismos con antibiograma procesadas en equipo Vitek2<sup>®</sup> para proporcionar un resultado cualitativo con la identificación del microorganismo obtenido, su sensibilidad y resistencia farmacológica.

Los cultivos subsecuentes se tomaron si el paciente continuó con datos clínicos de infección o fue sometido a otro procedimiento quirúrgico y se realizaron con la misma técnica de toma y procesamiento. Se llevará una bitácora de registro de los pacientes donde se ingresarán los datos de fecha, fecha de ingreso, nombre, número de afiliación, sexo, edad, porcentaje de superficie corporal quemada, sitios afectados, años transcurridos desde el diagnóstico de diabetes, fecha de toma de cultivo, patógeno desarrollado y sensibilidad. Se dió seguimiento de los resultados de los cultivos en el expediente físico del paciente así como en el

sistema electrónico de laboratorios del hospital (Intralab). Entre los materiales se utilizaron bolígrafos, libreta (bitácora), hojas blancas, solicitudes de consentimiento informado para participación en el estudio, medios de transporte, medios de cultivo y equipo del laboratorio de microbiología clínica de el Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".

### **ANÁLISIS ESTADÍSTICO:**

Análisis descriptivo: Para las variables cuantitativas se utilizó la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión, lo anterior por cumplir con los supuestos de normalidad, para las variables cualitativas se utilizaron frecuencias absolutas y frecuencias relativas.

La calidad de los datos se midió entre la concordancia interobservacional

Evaluador A: Equipo médico tratante

Evaluador B: Residente investigador.

### **CONSIDERACIONES ÉTICAS:**

Los procedimientos descritos con los que se llevó a cabo este protocolo de investigación se apegan a las normas éticas, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas. El riesgo para la salud así como para el bienestar psicosocial al que fueron expuestos los pacientes que se incluyan en este estudio es mínimo ya que no se realizaron intervenciones o procedimientos fuera de la rutina o protocolo general del manejo del paciente en la Unidad de Quemados. La toma

de la muestra para la biopsia-cultivo no genera un mayor riesgo para la vida o la función del paciente. Se incluyó una carta de consentimiento informado para participar en el estudio que se le explicó y firmó cada paciente para autorizar su participación en el mismo. Los pacientes se beneficiaron de su inclusión en el estudio ya que se detectó infección de forma temprana en y se contó con la sensibilidad farmacológica por lo que recibieron un tratamiento óptimo, mientras que no aumentó su riesgo por haber participado en el estudio siendo éste el mismo que para cualquier paciente hospitalizado en la unidad de quemados. La información de los pacientes y de los resultados obtenidos será confidencial y se utilizará únicamente con fines de investigación médica y academia. El consentimiento informado incluye la fecha, nombre del solicitante, nombre del paciente, número de afiliación y datos generales del paciente así como nombre y firma de un testigo.

### **RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD:**

**Recursos humanos:** En cuanto a los recursos humanos, el trabajo fue realizado por el médico residente investigador y los médicos de base de Cirugía Plástica y Reconstructiva asignados a la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", quienes se encuentran capacitados para la toma de la muestra de biopsia para cultivo y su interpretación.

**Recursos materiales:** El lugar donde se llevó a cabo el estudio es en la Unidad de Quemados que se encuentra en el tercer piso del Hospital de Traumatología

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez” y la cual cuenta con 26 camas censables (20 para adultos y 6 pediátricas), 2 unidades quirúrgicas, 1 área para curaciones. La unidad dispone de equipo y material necesario para llevar a cabo el estudio (material de curación, hisopos, medios de transporte de la muestra de cultivo). Éste estudio no requirió de mayores recursos económicos ya que la Unidad de Quemados cuenta con los recursos físicos y materiales para llevar a cabo el estudio y el laboratorio del hospital dispone de los recursos humanos, de materiales y la infraestructura que se necesitó para llevar a cabo la investigación. El proyecto fue factible ya que se contó con los recursos para la toma y procesamiento de los cultivos, contamos con el personal y con el número de pacientes para cumplir con una muestra adecuada para los fines de la investigación.

**Experiencia del grupo:** En la Unidad de quemados se toman cultivos como parte del protocolo de atención de los pacientes con quemaduras, siendo un centro de referencia en la Ciudad de México y estados vecinos se cuenta con gran experiencia en su manejo atendiendo aproximadamente 500 pacientes anualmente siendo aproximadamente un 5% diabéticos. Se contó con la asesoría de la Dirección de Educación e Investigación en Salud que tienen más de 60 trabajos publicados en revistas indexadas y han asesorado en más de 500 trabajos de investigación.

**Factibilidad:** La unidad de quemados del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narvéez" recibe aproximadamente 550 ingresos anuales, una buena parte de la población que ingresa es diabética siendo esta una enfermedad crónica de alta prevalencia en nuestra población por lo que es factible alcanzar la muestra suficiente para llevar a cabo el estudio. En cuanto a los recursos humanos e infraestructura, el hospital contó con los recursos necesarios para cumplir con la investigación, cabe mencionar que la misma no generó un mayor gasto o inversión ya que los cultivos son parte del protocolo de la atención de los pacientes en la unidad de quemados.

## RESULTADOS

En el presente estudio se incluyeron 35 pacientes los cuales cumplieron con los criterios de selección previamente descritos en este trabajo, el seguimiento de los mismos fue del 100%.

Se encontró un marcado predominio masculino con un total de 27 pacientes, representando el 77.1% de la muestra total y 8 pacientes femeninos con un 22.8%. La mediana de edad de los pacientes fue de 56 años con un rango desde 37 hasta 86. Los años desde haberse realizado el diagnóstico de diabetes mellitus tipo 2 en promedio fue de 11. Los días de estancia hospitalaria en la unidad de quemados fueron de 16 en promedio. El 68.5% de los pacientes contaban con al menos una comorbilidad además de la diabetes, 12 pacientes una comorbilidad más, 9 con dos comorbilidades y 3 con tres comorbilidades. De

las comorbilidades la más frecuente fue hipertensión arterial con un total de 21 pacientes. El resto de las comorbilidades pueden ser revisadas en la tabla 1.

El principal mecanismo de lesión encontrado fue por fuego directo con un 42.8% (15 pacientes), seguido por quemaduras por inmersión con 20% (7), las quemaduras por contacto y conducción con 11.4% cada una (4 pacientes). Los demás mecanismos de lesión se expresan en la tabla 2. La mayoría de los pacientes sufrieron quemaduras en múltiples zonas (26 ó 74.2%) y sólo 9 sufrieron quemadura en una zona aislada (25.7%). El sitio más frecuente de quemadura fue la extremidad superior izquierda con 22 pacientes, 62.85% del total, seguido de extremidad superior derecha con un total de 20 pacientes y cara igualmente con 20 pacientes, representando el 57.14% de la muestra total. El resto de los sitios de lesión pueden ser revisados en la gráfica 3. 23 pacientes tuvieron un porcentaje de quemadura en el rango entre 1 y 10% de superficie corporal total (65.7%), 10 pacientes entre 11 y 20% de superficie corporal quemada (28.5%) y 5 pacientes entre 51- 60% de superficie corporal quemada (5.71%). El promedio de superficie corporal quemada fue de 10%. La mayor parte de los pacientes sufrieron quemaduras de segundo grado mixto (24 ó 68.5%). El resto de los grados de profundidad puede ser revisado en la tabla 2. Se encontraron datos clínicos de infección en 11 pacientes (31.4%), mientras que 24 pacientes no presentaron ningún dato clínico de infección, por lo tanto a esos 11 pacientes se les tomaron cultivos y fueron sólo 6 pacientes los que tuvieron al menos un cultivo positivo (17.14%) de la muestra total. Durante el

estudio se recabaron un total de 28 cultivos, siendo 16 positivos (57.14%) y 12 cultivos negativos (42.85%). 2 de los cultivos positivos reportaron dos microorganismos a la vez. Consideramos infectados a todos los pacientes que cursaron con datos clínicos de infección, identificando una incidencia de 31.4%.

El microorganismo que se encontró con mayor frecuencia en el reporte de cultivos fue *Escherichia coli* siendo reportado 6 veces entre los 18 microorganismos encontrados (33.33%), el segundo microorganismo más frecuente fue *Acinetobacter baumannii* con 4 reportes (22.22%) y en tercero *Staphylococcus aureus* reportándolo 3 veces (16.66%). El resto de microorganismos se pueden revisar en la tabla 3.

En cuanto a la sensibilidad de *E. coli* se reportó 100% sensibilidad a carbapenémicos y tigerciclina, 83% sensible a aminoglucósidos y sólo 16% sensible a quinolonas y cefalosporinas. *A. baumannii* reportó en 3 casos (75%) sensible a tigerciclina, 25% sensible al resto de antibióticos y en 1 caso (25%) multiresistente. En cuanto al *Staphylococcus aureus*, en todos los casos se reportó sensibilidad a tigerciclina y aminoglucósidos, mientras 66% de las cepas encontradas fueron sensibles a rifampicina y 33% con sensibilidad para clindamicina, vancomicina, linezolid y quinolonas.

## TABLAS

**Tabla 1. Características demográficas y comorbilidades**

	Número	Porcentaje
Hombres	27	77.14%
Mujeres	8	22.85%
<b>Edad</b>		
Promedio (rango)	56.29 (37 - 86)	NA
<b>Años de evolución con DM2</b>		
Promedio (rango)	11.29 (1-40)	NA
<b>Comorbilidades</b>		
Hipertensión arterial	21	87.5%
Insuficiencia Renal Crónica	7	29.1%
Cardiopatía	3	12.5%
Secuelas de EVC	2	8.3%
Hipotiroidismo	1	4.1%
Enfermedad de Alzheimer	1	4.1%
Hepatopatía	1	4.1%
Enfermedad de Crohn	1	4.1%

**Tabla 2 Características de las quemaduras**

<b>Mecanismo de lesión</b>		
Fuego directo	15	42.85%
Inmersión	7	20%
Contacto	4	11.42%
Conducción	4	11.42%
Escaldadura	3	8.57%
Ignición	2	5.71%
Otros	1	2.85%
<b>Porcentaje de quemadura (superficie corporal)</b>		
1 - 10%	23	65.71%
11 - 20%	10	28.57%
21 - 30%	0	0
31 - 40%	0	0
41 - 50%	0	0
51 - 60%	2	5.71%
Promedio 10%		
<b>Profundidad de la quemadura</b>		
Primer grado y segundo grado mixto	1	2.85%
Segundo grado mixto	24	68.57%
Segundo grado profundo	1	2.85%
Segundo grado mixto y tercer grado	5	14.28%
Segundo profundo y tercer grado	4	11.42%

**Tabla 3. Cultivos e Infecciones**

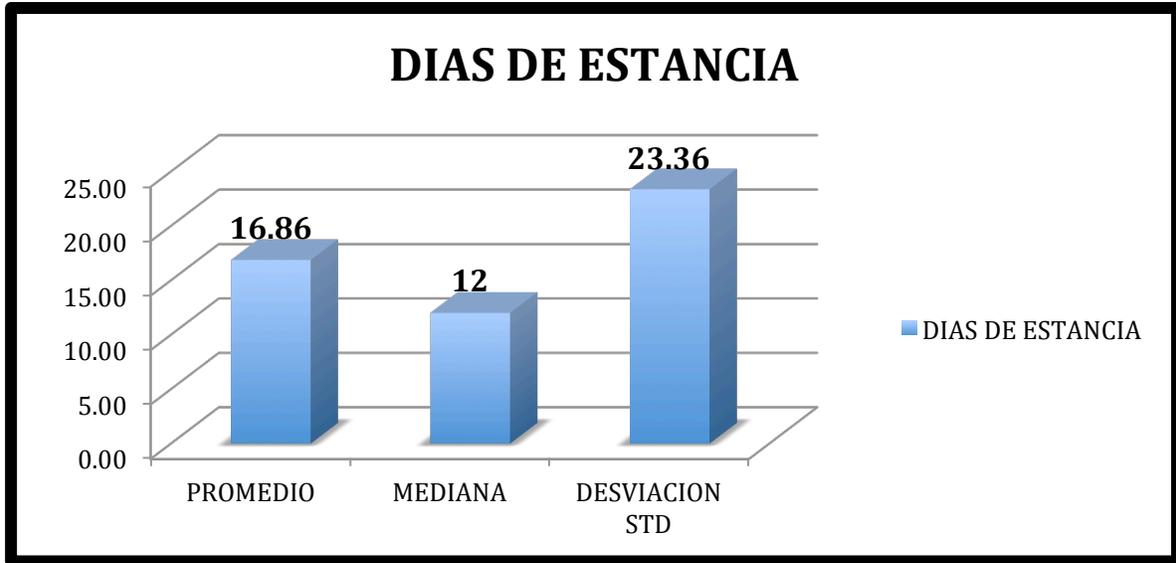
<b>Datos clínicos de infección</b>		
No	24	68.57%
Si	11	31.42%
<b>Cultivos</b>		
Positivos	16	57.14%
Negativos	12	42.85%
Total	28	100%
<b>Microorganismos</b>		
<i>Escherichia coli</i>	6	33.33%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4	22.22%
<i>Staphylococcus aureus</i>	3	16.66%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	5.55%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1	5.55%
<i>Staphylococcus lentus</i>	1	5.55%
<i>Aeromonas salmonicida</i>	1	5.55%
<i>Raoultella ornithinolytica</i>	1	5.55%

**Tabla 4. Sensibilidad**

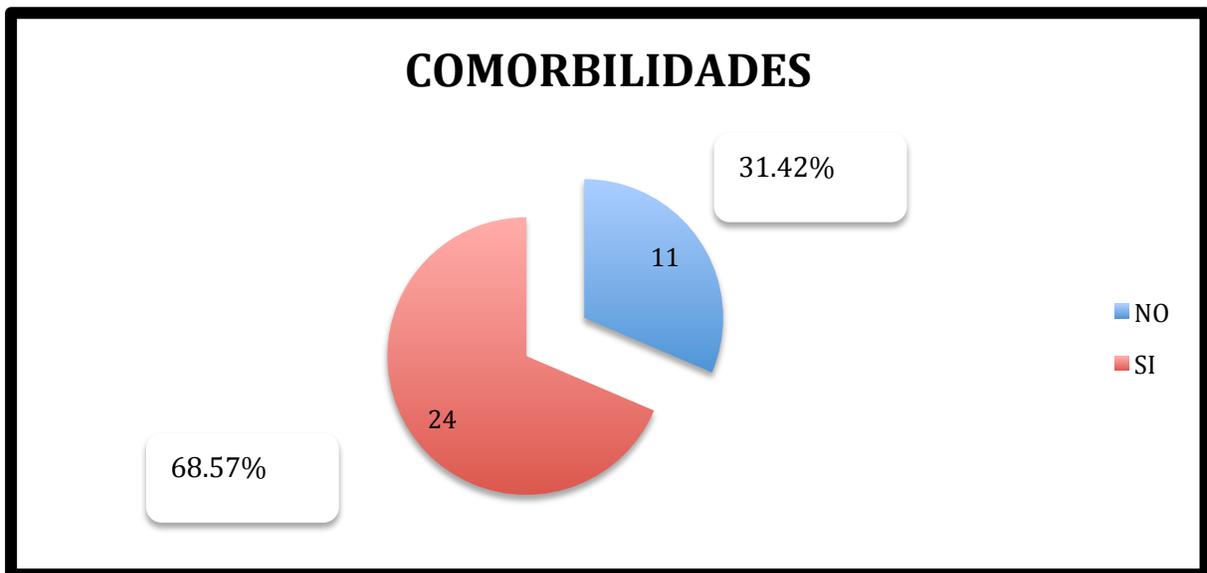
<b>Sensibilidad <i>E. Coli</i></b>	
Carbapenemicos	100%
Tigerciclina	100%
Aminoglucósidos	83%
Quinolonas	16.66%
Cefalosporinas	16.66%
<b>Sensibilidad <i>A. baumannii</i></b>	
Tigerciclina	75%
Penicilinas	25%
Aminoglucósidos	25%
Quinolonas	25%
Clindamicina	25%
Vancomicina	25%
Linezolid	25%
Multirresistente	25%
<b>Sensibilidad <i>S. aureus</i></b>	
Tigerciclina	100%
Aminoglucósidos	100%
Rifampicina	66%
Clindamicina	33%
Vancomicina	33%
Linezolid	33%
Quinolonas	33%

## GRÁFICAS

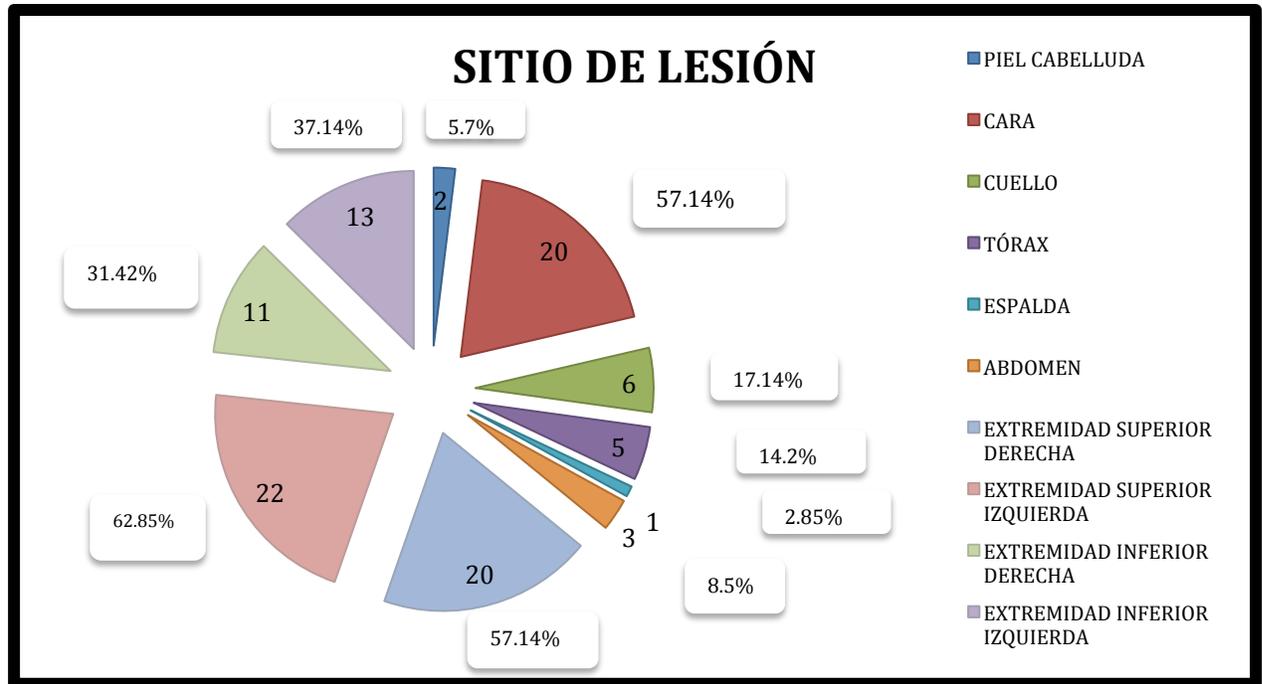
Gráfica 1



Gráfica 2



**Gráfica 3**



**DISCUSIÓN**

En nuestro estudio encontramos que efectivamente el porcentaje de infección fue mayor al 15%, tal como fue establecido en la hipótesis y se describe en la estadística global, en nuestro caso, hemos reportado una incidencia de infección de 31.4% en el periodo de los 16 meses estudiados. Encontramos que en la Unidad de quemados de la UMAE Hospital de Traumatología Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez" nos encontramos dentro de la media internacional. Por lo anterior podemos considerar que la atención de los pacientes quemados con diabetes mellitus tipo 2 es segura y efectiva.

Un estudio similar al nuestro fue publicado en el 2014 por Nerone et al, donde fueron incluidos 33 pacientes de características similares a los nuestros y donde se reporta un 45% de infección en la herida (12), una cifra mayor a la que encontramos en la Unidad de Quemados de nuestro hospital. El rango de incidencia de infecciones en quemaduras de pacientes diabéticos varía desde 15% hasta 45%, por lo que en la hipótesis se estableció estar por arriba del 15%.

Los principales microorganismos descritos en la literatura son *Staphylococcus aureus*, enterobacterias y *Pseudomonas aeruginosa* (11), mientras que en nuestro estudio encontramos resultados similares siendo las enterobacterias (*E. coli*) predominantes con 6 casos, *Staphylococcus aureus* con 3 infecciones y *Acinetobacter baumannii* con 4 infecciones, siendo éste último el hallazgo de mayor relevancia pues no está descrito entre los patógenos más frecuentes además de que en un caso se reportó con multirresistencia. El origen de las primeras dos se puede explicar por contaminación a partir del mismo paciente ya que las heridas pueden entrar en contacto con secreciones propias, sin embargo el acinetobacter por lo general se encuentra en áreas con pacientes críticos como la unidad de cuidados intensivos, siendo ésta última un servicio de donde provienen un número importante de pacientes.

Uno de los aspectos más sólidos de nuestro estudio es que nuestra unidad de quemados es un centro de referencia en la Ciudad de México y los estados aledaños por lo que nuestra muestra es bastante representativa y el número de

pacientes que recibimos es importante y se ajusta a la población estudiada, uno de los aspectos débiles es que no se tomó cultivo en todos los pacientes incluidos sino que únicamente en aquellos que presentaron algún dato clínico de infección. Creemos que hubiera sido muy benéfico para esta investigación haber contado con más pacientes, por lo menos 10 – 15 pacientes más, sin embargo a pesar de haber extendido el periodo de búsqueda sólo se pudieron incluir 35 lo cual no es poco pero habríamos deseado superar dicha muestra para obtener resultados más significativos.

Éste estudio servirá para tomar las consideraciones necesarias y buscar disminuir la incidencia de infección en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 puesto que su prevalencia va en aumento y los pacientes con esta comorbilidad corren un riesgo mucho más elevado de complicaciones y de secuelas tras sufrir una quemadura. Entre las estrategias que sugerimos están: ser más enérgicos en dar a los pacientes educación acerca del lavado de manos e higiene además de incluir a los familiares, así como supervisar su cumplimiento, llevar a cabo toma de cultivo en todo paciente aunque no haya presentado datos de infección y realizar aseos exhaustivos con mayor frecuencia en la unidad de quemados. El protocolo de atención del paciente quemado en nuestra unidad se encuentra estandarizado y con seguridad puede ser tomado como referencia para otros centros dentro o fuera del país.

Creemos importante señalar que a diferencia de lo descrito en unidades en otros países, nosotros iniciamos antibiótico en todos los pacientes con quemaduras a pesar de no contar con datos de infección y aunque ello pueda contribuir a tener una incidencia baja de infecciones también puede resultar perjudicial al propiciar mayor resistencia bacteriana a los antibióticos de primera línea, hecho que se podría relacionarse a nuestros resultados puesto que los principales tres microorganismos encontrados sólo fueron completamente sensibles a antibióticos de amplio espectro como tigerciclina y en un caso, una cepa de acinetobacter mostró multirresistencia lo cual es un hallazgo preocupante.

Los resultados obtenidos son muy satisfactorios, pues estamos muy cercanos a la media de la incidencia en pacientes quemados con diabetes mellitus tipo 2 reportado a nivel mundial, cabe destacar que nos enfocamos a pacientes con lesiones al menos de segundo grado profundo y éstas son mucho más susceptibles a infección que las más superficiales y los pacientes que las padecen cursan con hospitalización más prolongada lo que acentúa aún más dicho riesgo.

## **CONCLUSIONES**

En la Unidad de Quemados de la UMAE Hospital de Traumatología Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" contamos con una incidencia de infección en pacientes diabéticos que se encuentra muy cercana a la descrita en la literatura mundial.

Aunque los agentes causales descritos son similares, no son del todo iguales ya que en nuestra investigación predominan las enterobacterias tal como está descrito, sin embargo, en segundo lugar predominó *Acinetobacter baumannii*. Estamos seguros que al haber encontrado estos datos y al conocer las características de estos microorganismos, podemos dirigir nuestros esfuerzos a su prevención.

Estamos convencidos de que debemos de considerar a los pacientes con diabetes mellitus y quemaduras como una población susceptible y con riesgo elevado de un pronóstico menos favorable que el paciente sin diabetes y que la atención que se le da en la unidad de quemados debe ser especializada, personalizada y multidisciplinaria para la prevención de las infecciones en las heridas y otras infecciones nosocomiales, mejorando su evolución, el pronóstico, a la vez que alcancemos la excelencia en la calidad de atención.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Trivedi U, Parameswaran S, Armstrong A, Burgueno-Vega D, Griswold J, Dissanaik S, et al. Prevalence of Multiple Antibiotic Resistant Infections in Diabetic versus Nondiabetic Wounds. *J Pathog* [Internet]. 2014 Jan [cited 2014 Jul 29];2014:173053.
2. Kimball Z, Patil S, Mansour H, Marano MA, Petrone SJ, Chamberlain RS. Clinical outcomes of isolated lower extremity or foot burns in diabetic versus non-diabetic patients : A 10-year retrospective analysis. *Burns* [Internet]. Elsevier Ltd and International Society of Burns Injuries; 2012;39(2):279–84.
3. Memmel H, Kowal-Vern A, Latenser BA. Infections in diabetic burn patients. *Diabetes Care* [Internet]. 2004 Jan [cited 2014 Aug 7];27(1):229–33.
4. Mccampbell B, Wasif N, Rabbitts A, Staiano-coico L, Yurt RW, Schwartz S. Diabetes and Burns : Retrospective Cohort Study. 2000;157–66.
5. Shackelford PG. *Pediatric Infectious Diseases. Concise Rev Pediatr Infect Dis.* 2000;
6. Pham TN, Kramer CB, Wang J, Rivara FP, Heimbach DM, Gibran NS KM. Epidemiology and Outcomes of Older Adults with Burn Injury: an Analysis of the National Burn Repository. *J Burn Care Res.* 2009;30(1):30–6.
7. Jones LM, Coffey R, Khandelwal S, Atway S, Gordillo G, Murphy C, et al. A clinician ' s guide to the treatment of foot burns occurring in diabetic patients. *Burns* [Internet]. Elsevier Ltd and International Society of Burns Injuries; 2014;2–7.
8. Barsun A, Sen S, Palmieri TL, Greenhalgh DG. A Ten-Year Review of Lower Extremity Burns in Diabetics : Small Burns That Lead to Major Problems. 2009;255–60.
9. Graves C, Faraklas I, Cochran A. Utility of screening for diabetes in a burn center: Hemoglobin A1c, Diabetes Risk Test, or simple history? *Burns.* 2013;39:881–4.
10. Shalom A, Friedman T, Wong L. Burns and Diabetes. 2005;XVIII(March):48–50.

11. Maghsoudi H, Aghamohammadzadeh N, Khalili N. Burns in diabetic patients. *Int J Diabetes Dev Ctries* [Internet]. 2008 Jan [cited 2014 Aug 7];28(1):19–25.
12. Nerone VS, Springer KD, Atway SA. The Journal of Foot & Ankle Surgery Diabetic Foot Burns : A Case Series. *J Foot Ankle Surg* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;53(4):453–5.
13. Schwartz SB, Rothrock M, Barron-Vaya Y, Bendell C, Kamat A, Midgett M, et al. Impact of diabetes on burn injury: preliminary results from prospective study. *J Burn Care Res* [Internet]. 2010;32:435–41.
14. Bitácora de registro de ingresos de la Unidad de Quemados del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".

## ANEXOS

### Anexo 1



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO  
(ADULTOS)

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

**Nombre del estudio:** Incidencia de infección y agentes causales más frecuentes en pacientes adultos diabéticos tipo 2 con quemaduras de segundo grado profundo en extremidades atendidos en la unidad de quemados en el Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narvaez.

**Lugar y Fecha:** Hospital de Traumatología de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narvaez", Distrito Federal. IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel: 57-47-35-00 extensión 25538, 25537, a \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_

**Número de registro de protocolo:** \_\_\_\_\_

**Justificación y objetivo del estudio:** Identificar la incidencia de infección y agentes causales más frecuentes en el sitio de quemadura con biopsia-cultivo seriado de los pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2 con quemaduras de 2° grado profundo ingresados a la unidad de quemados de la UMAE Dr. Victorio de la Fuente del 1o de Julio 2016 al 28 de febrero 2017. **Procedimientos:** Si usted acepta participar se revisará su expediente clínico para obtener datos relacionados con su enfermedad y tratamiento.

**Posibles riesgos y molestias:** Ya que el estudio es observacional (sin intervención agregada a su tratamiento) no confiere para usted ningún riesgo adicional a los que ya presenta por las características de sus lesiones y/o enfermedades, o las propias de los estudios y tratamientos que designen sus médicos tratantes. **Posibles beneficios por participar en el estudio:** Usted podrá contribuir a la evidencia científica que permita ayudar en el futuro cercano a personas con diabetes mellitus tipo 2 con infección en la quemadura o ayudar a prevenirlas. **Información sobre resultados y alternativa de tratamientos:** Se proporcionará la información actualizada sobre tratamientos alternativos actuales o que surjan durante la investigación en caso de que sean favorables para el manejo de su enfermedad y/o lesiones.

**Participación o retiro:** Su participación en el estudio es completamente voluntaria y se le garantiza que obtendrá respuesta a cualquier duda así como la libertad de retirar su consentimiento y abandonar del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte su tratamiento médico dentro de la institución. **Privacidad y confidencialidad:** Se asegura que no se le identificará en las presentaciones y/o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con su privacidad serán tratados en forma confidencial.

**Beneficios al término del estudio:** Se proporcionará la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar su parecer respecto a su permanencia en el mismo. Así mismo, no habrá compensación física, material y/o económica derivado de su participación en el presente estudio.

Nombre, firma y datos de contacto de quién autoriza la participación en la investigación

Nombre, Matrícula y Firma de persona que obtuvo el consentimiento informado

Nombre, Dirección, Relación y Firma del testigo 1

Nombre, Dirección, Relación y Firma del testigo 1

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:** Dr. Fernando Sergio Luján Olivar, Mat. 5789141, Jefe de Servicio de la Unidad de Quemados del HTVFN, Cel. 04455-3853-5840 / Dr. Eduardo Ochoa Tovar Mat. 998020745, Residente de CPR en HTVFN, Cel. 044-664-188-60-77. / Dra. Claudia Berenice Hernández Valverde, Mat. 11017481, Médico Adscrito en la Unidad de Quemados del HTVFN, Cel. 04455-1646-2328 / Dr. José Manuel Pérez Atanasio, Mat. 991413908, Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia del HTVFN, Cel. 04455-3414-3186 **En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:** Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Av. Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Col. Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 5627-6900 extensión 21230, Correo electrónico: [conise@cis.gob.mx](mailto:conise@cis.gob.mx)

## Anexo 2

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS (ANTERIOR)

FOLIO: \_\_\_\_\_

"INCIDENCIA DE INFECCIÓN Y AGENTES CAUSALES MÁS FRECUENTES EN PACIENTES ADULTOS DIABÉTICOS TIPO 2 CON QUEMADURAS DE SEGUNDO GRADO PROFUNDO EN EXTREMIDADES ATENDIDOS EN LA UNIDAD DE QUEMADOS EN EL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ DEL 1º DE JULIO 2016 AL 28 DE FEBRERO 2017".

FECHA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE AFILIACIÓN: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

FECHA INGRESO: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ FECHA EGRESO: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ DÍAS DE ESTANCIA: \_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_ SEXO:  MASCULINO  FEMENINO

TIEMPO DESDE EL DIAGNÓSTICO DE DIABETES MELLITUS TIPO 2: \_\_\_\_ AÑOS, \_\_\_\_ MESES

**OTRAS COMORBILIDADES:**  HAS  IRC  HIPOTIROIDISMO  HIPERTIROIDISMO  
 CARDIOPATÍA  SECUELAS DE EVC  ENF ALZHEIMER  OTRAS: \_\_\_\_\_

#### MECANISMO DE LESIÓN:

TÉRMICA:  ESCALDADURA  INMERSIÓN  CONTACTO  FUEGO DIRECTO  FRÍO

RADIACIÓN:  RAYOS UV

QUÍMICA:  ÁCIDO (\_\_\_\_\_)  ÁLCALI (\_\_\_\_\_)  OTRO (\_\_\_\_\_)

ELÉCTRICA:  CONDUCCIÓN  ARCO VOLTAICO  IGNICIÓN

#### SITIO(S) DE QUEMADURA:

PIEL CABELLUDA  CARA  CUELLO  TÓRAX  ESPALDA  
 ABDOMEN  REGIÓN LUMBAR  GENITALES  
 EXTREMIDAD SUPERIOR DERECHA  EXTREMIDAD SUPERIOR IZQUIERDA  
 EXTREMIDAD INFERIOR DERECHA  EXTREMIDAD INFERIOR IZQUIERDA

PORCENTAJE DE SUPERFICIE CORPORAL QUEMADA: \_\_\_\_\_

#### PROFUNDIDAD DE QUEMADURA:

1ER GRADO  2DO GRADO SUPERFICIAL  
 2DO GRADO PROFUNDO  3ER GRADO

---

---

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS (POSTERIOR)

#### PROCEDENCIA DEL PACIENTE:

- URGENCIAS     UNIDAD DE CHOQUE     UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS     UNIDAD IMSS  
 OTRA UNIDAD (NO IMSS)                       CONSULTA EXTERNA HTVFN

#### INFECCIÓN EN SITIO DE QUEMADURA PREVIO A SU INGRESO A UNIDAD DE QUEMADOS:

- NO     SI

SITIO: \_\_\_\_\_, PATÓGENO: \_\_\_\_\_, SENSIBILIDAD: \_\_\_\_\_

#### ANTIBIÓTICO PREVIO A SU INGRESO A LA UNIDAD DE QUEMADOS:

- NO     SI

ESPECIFICAR: \_\_\_\_\_

#### USO DE ANTIBIÓTICOS EN UNIDAD DE QUEMADOS:

MEDICAMENTO: \_\_\_\_\_ INICIO: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ TÉRMINO: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

#### CULTIVOS EN LA UNIDAD DE QUEMADOS:

	FECHA	NEGATIVO	POSITIVO	PATÓGENO	SENSIBILIDAD:
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					

TIEMPO DE LA LESIÓN AL MOMENTO DEL PRIMER CULTIVO POSITIVO: \_\_\_\_\_