



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
E INVESTIGACIÓN

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

CENTRO MÉDICO NACIONAL "20 DE NOVIEMBRE"  
I.S.S.S.T.E.

"RELACIÓN ENTRE EL PORCENTAJE DE SUPERFICIE CORPORAL TOTAL  
QUEMADA E INFECCIONES CUTÁNEAS NOSOCOMIALES EN PACIENTES  
QUEMADOS DEL C.M.N. 20 DE NOVIEMBRE"

TRABAJO QUE SE PRESENTA PARA OBTENER EL TÍTULO EN:  
CIRUGIA PLÁSTICA, ESTÉTICA Y RECONSTRUCTIVA

PRESENTA:  
**DR. JULIO CÉSAR DÍAZ BARRIGA**

ASESOR DE TESIS  
**DRA. FANNY STELLA HERRÁN MOTTA**

NÚMERO DE REGISTRO DE TESIS  
569.2016

CIUDAD DE MÉXICO, 2017





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**FIRMAS DE AUTORIZACIÓN:**

---

**DRA. AURA A. ERAZO VALLE SOLIS**

SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN DEL  
CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE, I.S.S.S.T.E.

---

**DR. ALEJANDRO DUARTE Y SANCHEZ**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE CIRUGÍA PLÁSTICA ESTÉTICA Y  
RECONSTRUCTIVA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE,  
I.S.S.S.T.E.

---

**DRA. FANNY STELLA HERRÁN MOTTA**

ASESOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE, I.S.S.S.T.E.

---

**DR. JULIO CÉSAR DÍAZ BARRIGA**

AUTOR DE TESIS  
CENTRO MÉDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE, ISSSTE

**DEDICATORIA:**

**MIS PADRES Y HERMANA:  
BLANCA ROSA BARRIGA CERVANTES, JULIO CÉSAR DÍAZ HERNÁNDEZ Y MARIEL  
DÍAZ BARRIGA.**

“No hay palabras de agradecimiento para estos maravillosos seres humanos que me han apoyado a lo largo de toda mi vida, siendo mis confidentes, amigos y guías en las situaciones más difícil de mi vida profesional y personal. Dedicarles la conclusión de este gran sueño no es equiparable al amor brindado y confianza depositada en todos estos años”

## **AGRADECIMIENTOS**

### **EN MEMORIA LIC. SALVADOR MIKEL RIVERA**

“Por abrirme las puertas y secundar este sueño, permitiéndome alcanzarlo. Amigo incondicional, respetable persona y magnífico ser humano”

### **A COMPAÑEROS Y AMIGOS PAOLA, ANGELA, MARLENE, SILVIA, PAULO Y JESÚS**

“Quienes compartieron su desarrollo profesional y amistad; brindándome múltiples momentos de diversión y alegría en los momentos que más lo necesitaba. Gracias. ”

### **A MIS PROFESORES DRS. FANNY HERRAN, ALEJANDRO DUARTE, IGNACIO LUGO, EDUARDO CAMACHO, ERNESTO MARTÍN-MENJIVAR, FERNANDO URRUTIA, JAVIER RIVAS Y RAYMOND TOLEDO**

“Qué a lo largo de estos cuatro años compartieron sus experiencias, conocimientos y enseñanzas de vida; orientando y corrigiendo todos aquellos desaciertos que tiene uno como principiante en el ámbito. Permiéndome cursar profesionalmente el inicio de este largo camino del arte de la cirugía plástica y reconstructiva”

## ÍNDICE

1.- RESUMEN	6
2.- INTRODUCCION	7
3.- ANTECEDENTES	9
4.- OBJETIVOS	10
5.- MATERIAL Y METODOS	11
6.- RESULTADOS	14
7.- DISCUSION	26
8.- CONCLUSIONES	27
9.- BIBLIOGRAFÍA	28

## 1.- RESUMEN

Cada año en los Estados Unidos de América 450,000 personas reciben atención médica debido a incendios y quemaduras, principalmente incendios residenciales (3,500). Otras causas incluyen accidentes vehiculares, de aviones, electricidad, químicos, o líquidos calientes, así como sustancias diversas y otras fuentes que puedan ocasionar lesión por quemadura. Aproximadamente 75% de estas muertes ocurren en la escena del incidente o durante el transporte inicial. Aproximadamente 25,000 personas son hospitalizadas debido a lesiones por quemadura en los E.U.A., de las cuales 4000 fallecieron.(1)

En México las quemaduras son una de las causas más frecuentes de atención médica en las salas de urgencias. Los niños y los adultos mayores son los grupos más vulnerables de la población. En nuestro país, más del 18% de los lesionados hospitalizados no sobrevive, a diferencia del 5.4% reportado en otros países. (2) Se sabe que las quemaduras en las primeras 24 horas son estériles, seguida de colonización en las próximas 48 horas por agentes Gram-Positivos, tales como *Streptococcus pyogenes* y *Staphylococcus aureus*, después de 48-72 horas se colonizan por Gram-Negativos tales como *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli* así como por agentes intrahospitalarios como *Pseudomonas aeruginosa*. Se tiene estimado que el 100% de pacientes a la dos semanas de hospitalización se encuentran colonizados por agentes bacterianos, sobretodo por agentes multiresistentes frecuentemente encontrados en las unidades de quemados. (4)(5)(6)

Diversos estudios realizados a través de la historia coinciden que en los pacientes con estancia intrahospitalaria mayor a una semana, cursan con infecciones agregada. La misma Asociación Americana de Quemados ha buscado la manera de establecer criterios que puedan predecir la sepsis; criterios clínicos como bacteremia, alteraciones iniciales en signos vitales, el tiempo en que se realiza la primera excisión quirúrgica y el porcentaje de superficie corporal quemada; hasta marcadores genéticos en el TRIAGE inicial (15)(16) (17)(18).

Las quemaduras son un problema de salud pública poco estudiado en México. De hecho, no hay publicaciones que describan la frecuencia así como los factores iniciales que puedan proveernos de pistas fundamentales para la prevención de infecciones nosocomiales. En base a lo anteriormente mencionado, se decidió enfocar este estudio a encontrar la relación del porcentaje de superficie corporal quemada, mediante la medición de la regla de los 9 o en su defecto Lund y Browder en el caso de los niños (20)(21), con la presencia de infecciones en sitios de zonas quemadas a fin de intervenir de manera inmediata en este centro hospitalario y evitar estancias hospitalarias prolongadas o inclusive en el peor de los casos, el deceso de los pacientes quemados.

## 2.- INTRODUCCIÓN

Cada año en los Estados Unidos de América 450,000 personas reciben atención médica debido a incendios y quemaduras, principalmente incendios residenciales (3,500). Otras causas incluyen accidentes vehiculares, de aviones, electricidad, químicos, o líquidos calientes, así como sustancias diversas y otras fuentes que puedan ocasionar lesión por quemadura. Aproximadamente 75% de estas muertes ocurren en la escena del incidente o durante el transporte inicial. Aproximadamente 25,000 personas son hospitalizadas debido a lesiones por quemadura en los E.U.A., de las cuales 4000 fallecieron.(1)

El hospital Shrinners de Galveston, Texas, es uno de los hospitales con mucha experiencia y con buenos resultados en pacientes quemados con solo 145 defunciones (2.8%) anuales. Las causas de las quemaduras fueron: 67% por fuego, 23% por escaldadura y 11% por otras razones. La edad promedio de dichos pacientes fue de 7.3 años de edad. El promedio de la superficie corporal quemada de los pacientes fue 55%. El 34% de los pacientes tuvo lesión por inhalación. El tiempo promedio de estancia en terapia intensiva fue de 22.7 días. Las principales determinantes de supervivencia fueron superficie corporal quemada de 60% y lesión por inhalación. Las causas de defunción fueron: sepsis en 47%, daño pulmonar agudo en 29%, muerte cerebral en 16% y choque en 8%. Cabe destacar que la mortalidad por sepsis en dicho hospital fue 34% durante el periodo de 1989 a 1999 y de 54% durante el periodo de 1999 a 2008; durante este tiempo se han incrementado de 46 a 82% los gérmenes multirresistentes a antibióticos. La *Pseudomona aeruginosa* multirresistente fue la responsable en 64% de los pacientes con sepsis, el *Acinetobacter* multirresistente le continua con 27% y el resto fue debido a *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter cloacae* y *Enterococcus faecalis*; mismos agentes que se han detectado en las zonas previamente injertadas, dicha sepsis conllevando al desenlace fatal de la falla multiorgánica. (2)(7)(11)(12)

El Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, de la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud de México, reportó que durante el periodo comprendido del 1 de enero de 2009 al 31 de diciembre de 2011 se quemaron en México 262,305 personas, de las cuales el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) atendió a 171,827 (65.5%), la Secretaría de Salud a 56,054 (21.4%), el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) a 9,741 (3.7%), PEMEX a 3882 (1.5%) y otras instituciones atendieron a 19,101 personas (7.3%); sin embargo se desconoce cuantas defunciones existieron en ese período así como las causas de estas.

En agosto del año 2013 el doctor Luis Ramiro García López, del Hospital de Tacubaya de la Secretaría de Salud, presentó datos estadísticos para la Asociación Mexicana de Terapia Intensiva Pediátrica en donde refirió que, durante el año 2012, en dicho hospital atendieron a 2,313 pacientes quemados, 1,734 fueron manejados de forma ambulatoria y 528 requirieron hospitalización. Las causas de muerte en los pacientes hospitalizados fueron: sepsis (78 pacientes), choque (69 pacientes), daño pulmonar agudo (45 pacientes), hipermetabolismo (15 pacientes) e insuficiencia renal aguda (12 pacientes); siendo nuevamente la primera causa de muerte la invasión por agentes bacterianos. (3)

En México las quemaduras son una de las causas más frecuentes de atención médica en las salas de urgencias. Los niños y los adultos mayores son los grupos más vulnerables de la población. En nuestro país, más del 18% de los lesionados hospitalizados no sobrevive, a diferencia del 5.4% reportado en otros países. (2) Se sabe que las quemaduras en las primeras 24 horas son estériles, seguida de colonización en las



próximas 48 horas por agentes Gram-Positivos, tales como *Streptococcus pyogenes* y *Staphylococcus aureus*, después de 48-72 horas se colonizan por Gram-Negativos tales como *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli* así como por agentes intrahospitalarios como *Pseudomona aeruginosa*. Se tiene estimado que el 100% de pacientes a la dos semanas de hospitalización se encuentran colonizados por agentes bacterianos, sobretodo por agentes multiresistentes frecuentemente encontrados en las unidades de quemados. (4)(5)(6)

Las quemaduras son un problema de salud pública poco estudiado en México. De hecho, no hay publicaciones que describan la frecuencia así como las factores iniciales que puedan proveernos de pistas fundamentales para la prevención de infecciones nosocomiales. Ya que este último punto, como se ha venido comentando a lo largo de esta introducción, precede a sepsis y subsecuentemente a la falla orgánica múltiple hasta en un 83% de los pacientes quemados, (19) se decidió enfocar este estudio a encontrar la relación del porcentaje de superficie corporal quemada, mediante la medición de la regla de los 9 o en su defecto Lund y Browder en el caso de los niños (20)(21), con la presencia de infecciones en sitios de zonas quemadas a fin de intervenir de manera inmediata en este centro hospitalario y evitar estancias hospitalarias prolongadas o inclusive en el peor de los casos, el deceso de los pacientes quemados.

### 3.- ANTECEDENTES

Diversos estudios realizados a través de la historia coinciden que en los pacientes con estancia intrahospitalaria mayor a una semana, cursan con infecciones secundarias a *Pseudomona aeruginosa* en primer lugar seguidas de *S. aureus* en segundo lugar y en tercer lugar *E. coli*, aunque en los últimos años éstas se han visto desplazadas por *A. baumannii*, (8) esto debido a la resistencia bacteriana propiciada por el uso indiscriminado de antibióticos de manera profiláctica, tal es el caso de los Carbapenems que son la piedra angular en el tratamiento de estas afecciones hasta agentes tópicos. (9)(13)(14) Se han implementado diversas formas de evitar la presencia de infecciones multiresistentes como la rotación farmacológica o inclusive a la supresión completa de las terapias antibacterianas profilácticas, limitando así parcialmente la propagación de estos agentes nocivos en la evolución del paciente. (10) Dado a que dichas técnicas implementadas no han logrado mermar el porcentaje de pacientes afectados por agentes multiresistentes, la misma Asociación Americana de Quemados ha buscado la manera de establecer criterios que puedan predecir la sepsis; criterios clínicos como bacteremia, alteraciones iniciales en signos vitales, el tiempo en que se realiza la primera excisión quirúrgica y el porcentaje de superficie corporal quemada; hasta marcadores genéticos en el TRIAGE inicial (15)(16) (17)(18).

En relación al porcentaje de superficie corporal quemada y a un punto de corte establecido en este para predecir posible infección por agentes bacterianos, solo se reporta poca literatura. Siendo el caso principal en la guía de a American Burn Association (ABA).

#### 4.- OBJETIVOS

El estudio pretende demostrar a partir de que porcentaje específico de superficie corporal quemada aumenta de manera exponencial la adquisición de infecciones nosocomiales en nuestro medio hospitalario (C.M.N. 20 de Noviembre) en el área de quemados.

Así como existe un grado de SCT quemada en el cual se debe dar manejo inicial con colocación de sonda nasogástrica, manejo hídrico y/o intubación endotraqueal, este estudio tiene la intención de determinar el porcentaje de SCT requerido para instaurar una variante en el manejo médico inicial ya sea farmacológico o ambiental, con el fin de reducir la incidencia de infecciones intrahospitalarias agregadas en este centro médico.

#### HIPÓTESIS.

1. La infección de heridas por quemadura esta estrechamente ligada al porcentaje de superficie corporal quemada.
2. Entre mayor es la superficie corporal quemada, existe mayor riesgo a presentar infecciones agregadas en zonas quemadas.

#### OBJETIVO GENERAL

Identificar la relación entre la superficie corporal total quemada y las infecciones agregadas en heridas, con la finalidad de establecer manejo protocolario en los pacientes quemados a fin de prevenir estas.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Demostrar si existe un punto de corte en el total de superficie corporal quemada que predisponga a la presencia de infecciones agregadas en heridas por quemadura.
2. Especificar el porcentaje de superficie corporal total quemada a partir del cual deben de instaurarse medidas en el manejo médico para prevenir infecciones agregadas en heridas por quemadura.
3. Enunciar de manera secundaria el agente causal de infecciones en heridas por quemadura más frecuente en nuestro medio hospitalario.

## 5.- MATERIAL Y METODOS

Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de los casos de quemaduras atendidos en el servicio de Cirugía Plástica (Unidad de Quemados) del CMN 20 de Noviembre, ISSSTE en el periodo 2014 – 2016, por lo que el estudio se basa en toda la población atendida en el periodo citado y no solo en una muestra, no aplicando el cálculo del tamaño de muestra. El diseño al que se apega este estudio es descriptivo, retrospectivo y observacional.

Las unidades de observación son los expedientes de los pacientes que han sido hospitalizados en las instalaciones del Centro Médico 20 de Noviembre (Unidad de Quemados) durante los años 2014 a 2016. De cada uno de estos expedientes se tomaron los valores de las siguientes variables:

**Edad, Género, Días de Estancia Intrahospitalaria, Región Corporal Quemada, Comorbilidades, Presencia o Ausencia de Infección Nosocomial, Sitio de Infección y Agente Infeccioso.**

<b>Criterios de inclusión.</b>
Se seleccionarán expedientes con las siguientes características: pacientes con diagnóstico de quemadura corporal siendo indistinto el agente agresor, sexo indistinto y edad indistinta.

<b>Criterios de exclusión.</b>
Pacientes que no cuenten con infección nosocomial establecida, previo a su traslado.

### Variables y unidades de medida.

Variables Dependientes:

1. Número de casos de **quemadura de cualquier grado** que ameritaron hospitalización y que ocurrieron en el periodo 2014 – 2016
2. Días de estancia intrahospitalaria.
3. Sitio de Infección

Variables Independientes:

1. Edad del paciente en que le ocurrió la quemadura
2. Genero del paciente
3. Diagnóstico (tipo de quemadura)
4. Porcentaje de Superficie Corporal
5. Profundidad de Quemadura
6. Comorbilidades Agregadas
7. Agente Infeccioso

En el siguiente cuadro se presentan tanto la variable dependiente de este estudio, como las variables independientes con las que se investiga su interacción.

VARIABLES DEPENDIENTES	ESCALA	UNIDAD DE MEDIDA	OBTENCION OPERATIVA DEL VALOR DE LA VARIABLE
Número de Casos	Nominal	Categoría	Por consulta del expediente clínico del paciente
Días de Estancia Intrahospitalaria	Numérica Entera	Días	Por consulta del expediente clínico del paciente
Sitio de Infección	Cualitativo	Sitio Anatómico	Por consulta del expediente clínico del paciente

VARIABLES INDEPENDIENTES	ESCALA	UNIDAD DE MEDIDA	OBTENCION OPERATIVA DEL VALOR DE LA VARIABLE
Edad	Numérica Entera	Años	Por consulta del expediente clínico del paciente
Género	Dicotómica	M (Mujer), H (Hombre)	Por consulta del expediente clínico del paciente
Tipo de Quemadura	Cualitativo	Agente Causal	Por consulta del expediente clínico del paciente
Porcentaje de Superficie Corporal	Numérica Entera	Porcentaje	Por consulta del expediente clínico del paciente

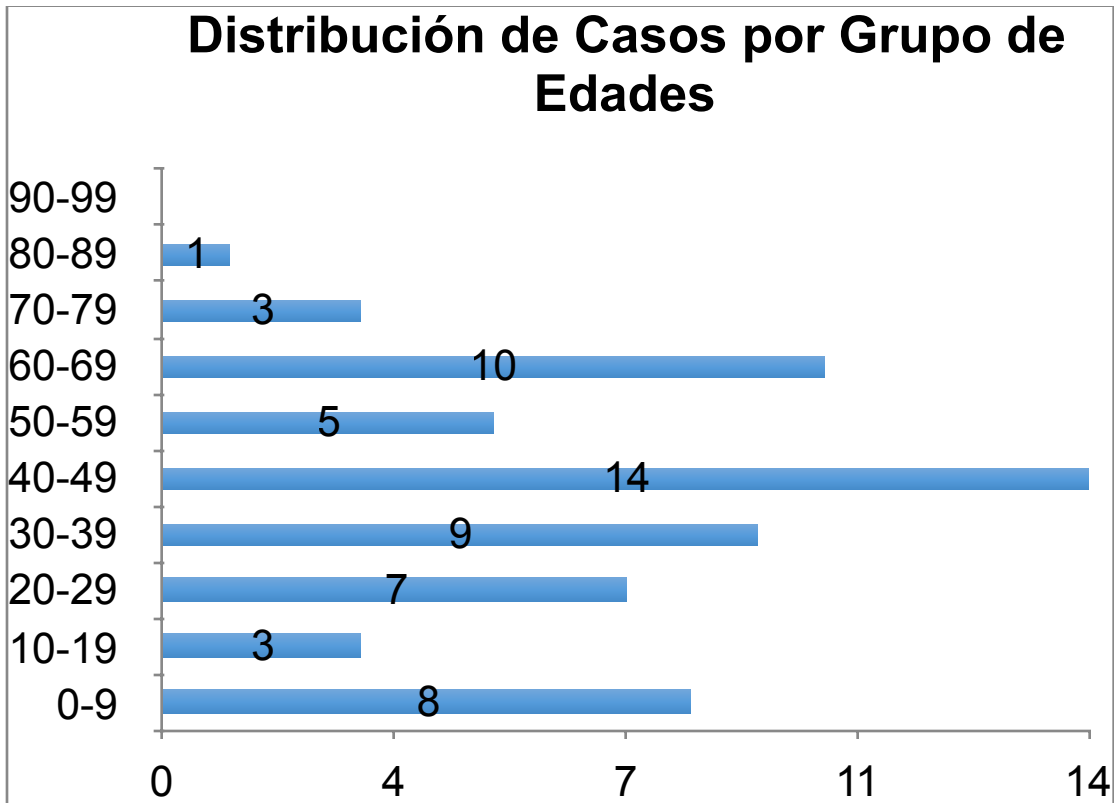
Profundidad de Quemadura	Cualitativo	Grados	Por consulta del expediente clínico del paciente
Comorbilidades	Cualitativo	Presente o Ausente	Por consulta del expediente clínico del paciente
Agente Infeccioso	Cualitativo	Presente o Ausente	Por consulta del expediente clínico del paciente

Las fuentes de consulta para obtener la información que se analizaron se basaron en la consulta de los expedientes de los pacientes acreditados con diagnóstico de quemadura y que fueron hospitalizados.

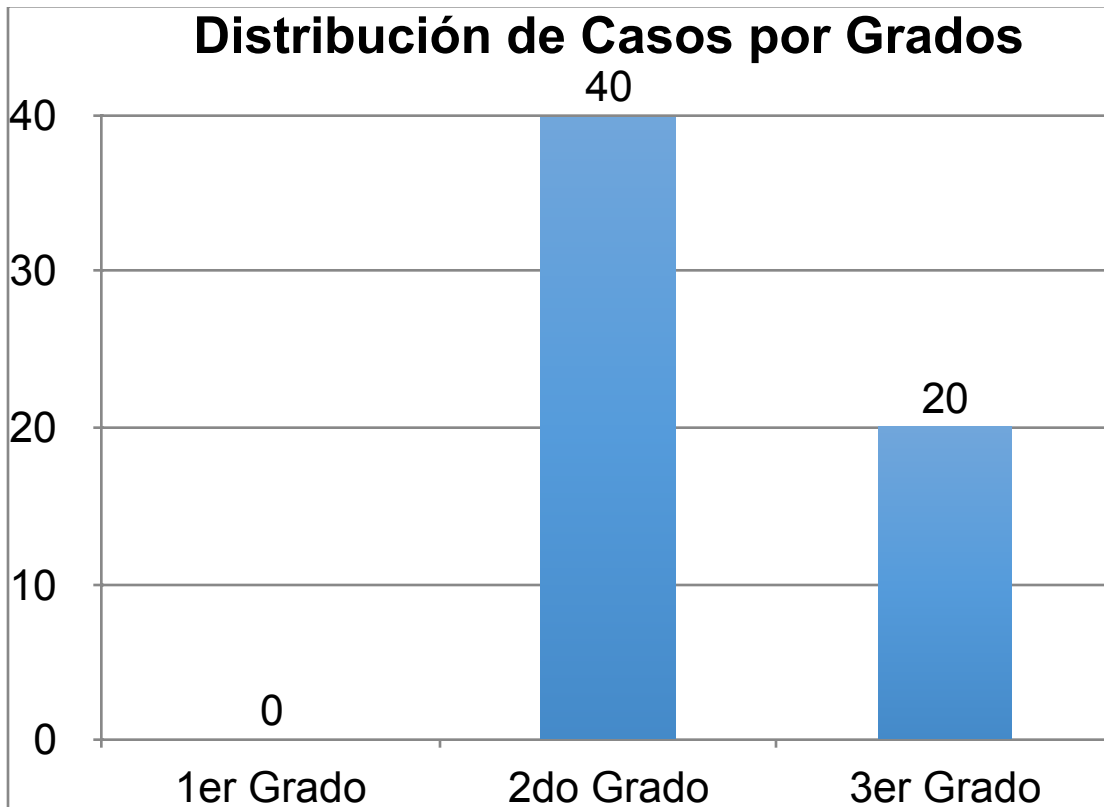
Los datos recabados para esta investigación, se concentraron en una hoja o tabla electrónica de datos.

Para el análisis estadístico, usamos un modelo generalizado no lineal con la presencia/ ausencia de infecciones nosocomiales como variable dependiente y la superficie corporal afectada y el tipo de quemadura (segundo/tercer grado) como variables independientes. El modelo empleó una distribución binomial y una función de enlace logit, para poder manejar variables binarias y porcentajes. El análisis se realizó con el programa informático R, versión 3.4.0 (R Core Team, 2017).

## 6.- RESULTADOS

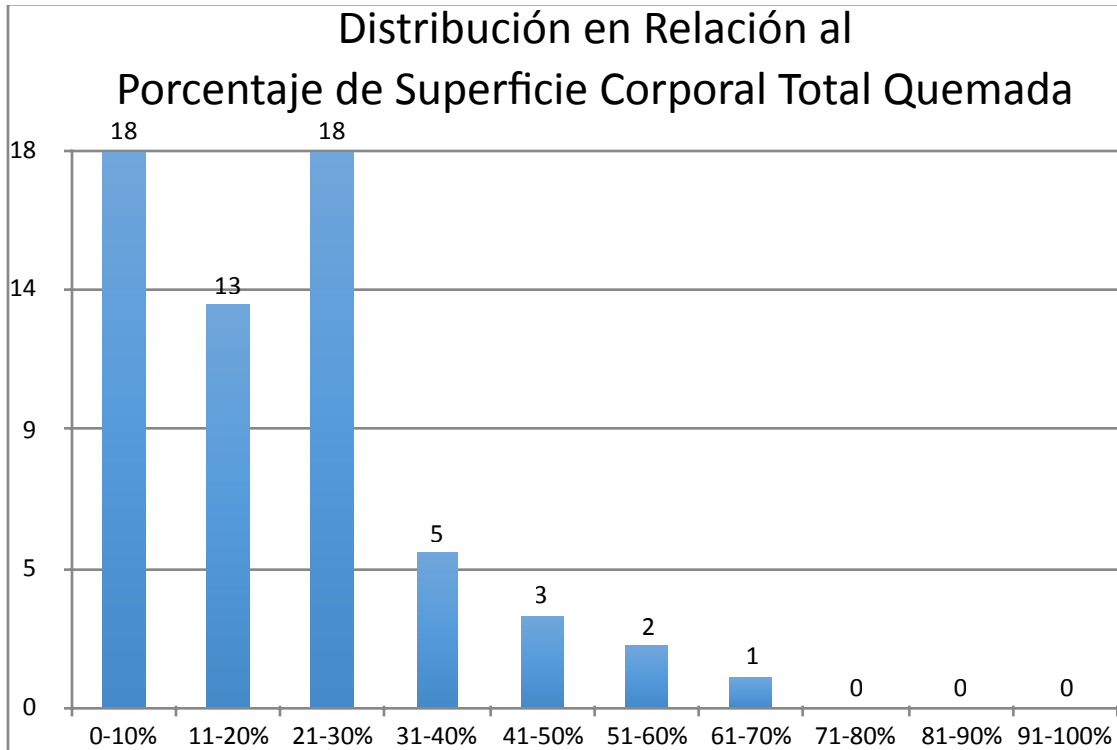


Gráfica 1a. Se muestran todos los casos de pacientes quemados recabados del año 2014 - 2016 en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" distribuidos por grupos de edad. Observando una mayor incidencia en edades de entre 40-49 años.



Gráfica 1b. Casos de pacientes quemados recabados del año 2014 - 2016 en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" distribuidos acorde al grado de quemadura. Observando una mayor incidencia quemaduras de 2do grado.

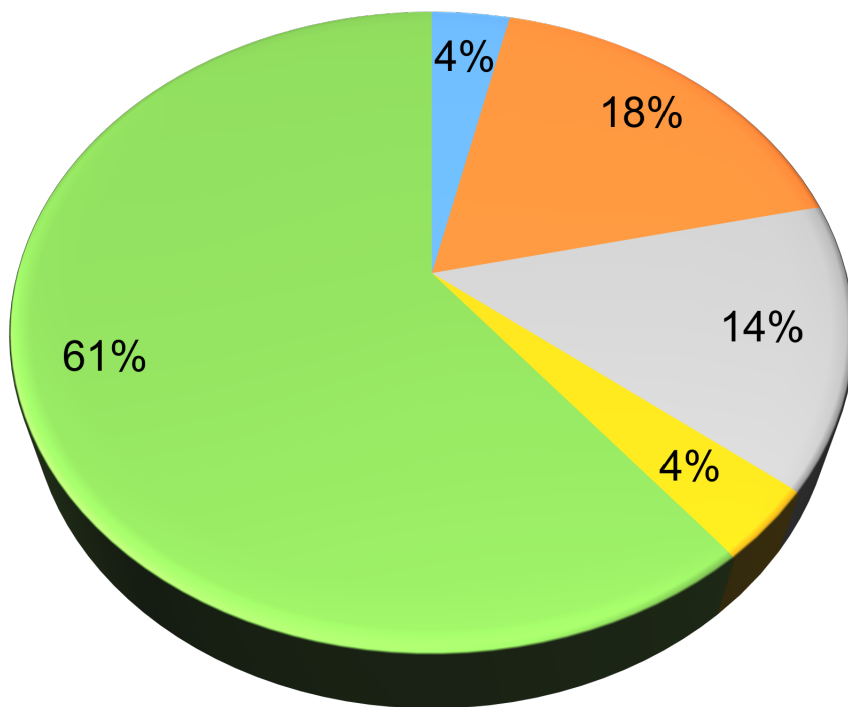




Gráfica 1c. Casos de pacientes quemados recabados del año 2014 - 2016 en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" distribuidos en grupos acorde al grado de superficie corporal total quemada. Observando una mayor incidencia en edades de en rangos de 0-10% y 21-30%.

- Cabeza y Cuello
  - Ext. Inferiores
  - Genitales
- Ext. Superiores
  - Tronco
  - Múltiples Áreas

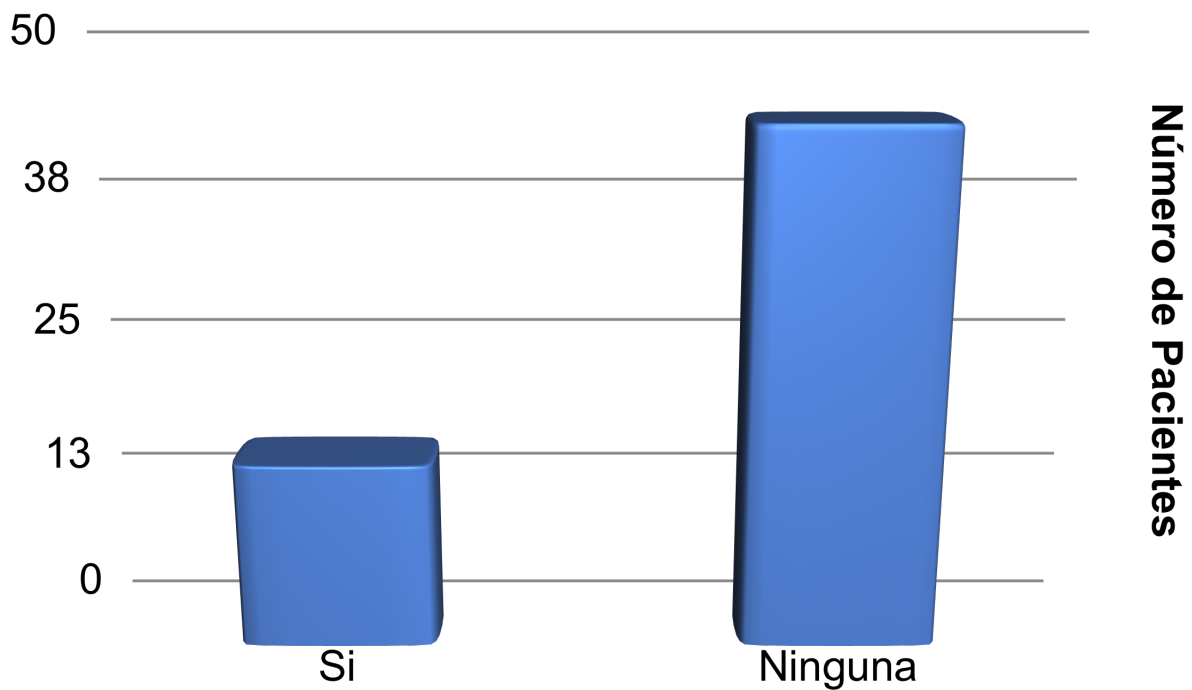
### Áreas Anatómicas Afectadas



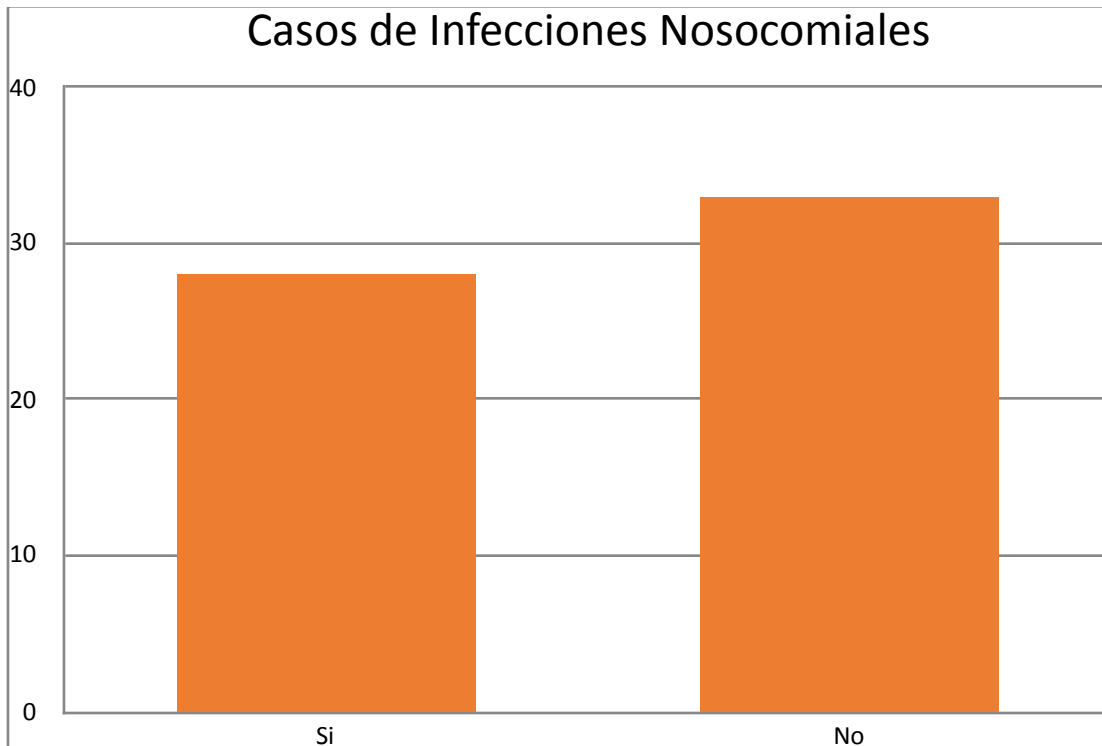
Gráfica 1d. Casos de pacientes quemados recabados del año 2014 - 2016 en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" distribuidos acorde al área anatómica afectada. Observando una mayor incidencia casos con múltiples áreas.

## 2. Distribución de Grupos por Comorbilidades Agregadas y Presencia de Infección Nosocomial.

### Pacientes con Comorbilidades Agregadas



Gráfica 2a. Distribución de pacientes en dos grupos, con o sin presencia de patologías agregadas.



Gráfica 2b. Casos de pacientes quemados recabados del año 2014 - 2016 en el Centro Médico Nacional "20 de Noviembre" distribuidos en grupos acorde a presencia o ausencia de infección nosocomial.

### 3. Relación de Superficie Corporal Total Quemada con Presencia de Infecciones Nosocomiales y agentes infecciosos aislados con mayor frecuencia en correlación con arma afectada.

La hipótesis propone una relación entre el porcentaje de área afectada en pacientes con quemaduras y la posibilidad de infecciones nosocomiales posteriores. Con base en los datos recuperados anteriormente, revisamos visualmente la relación entre las infecciones y el porcentaje de superficie afectada (Figura 1) y la edad del paciente (Figura 2). Como puede verse, no existe una relación obvia entre la edad y el riesgo de infección, mientras que en el caso de la superficie corporal afectada podemos ver que aquellos casos con más de 40% de quemaduras tienen un mayor riesgo de infección. Sin embargo, el número de casos con este grado de quemaduras es bajo (8 casos, o 13.3% de los pacientes registrados).

Figura 1. Relación entre infecciones y superficie afectada

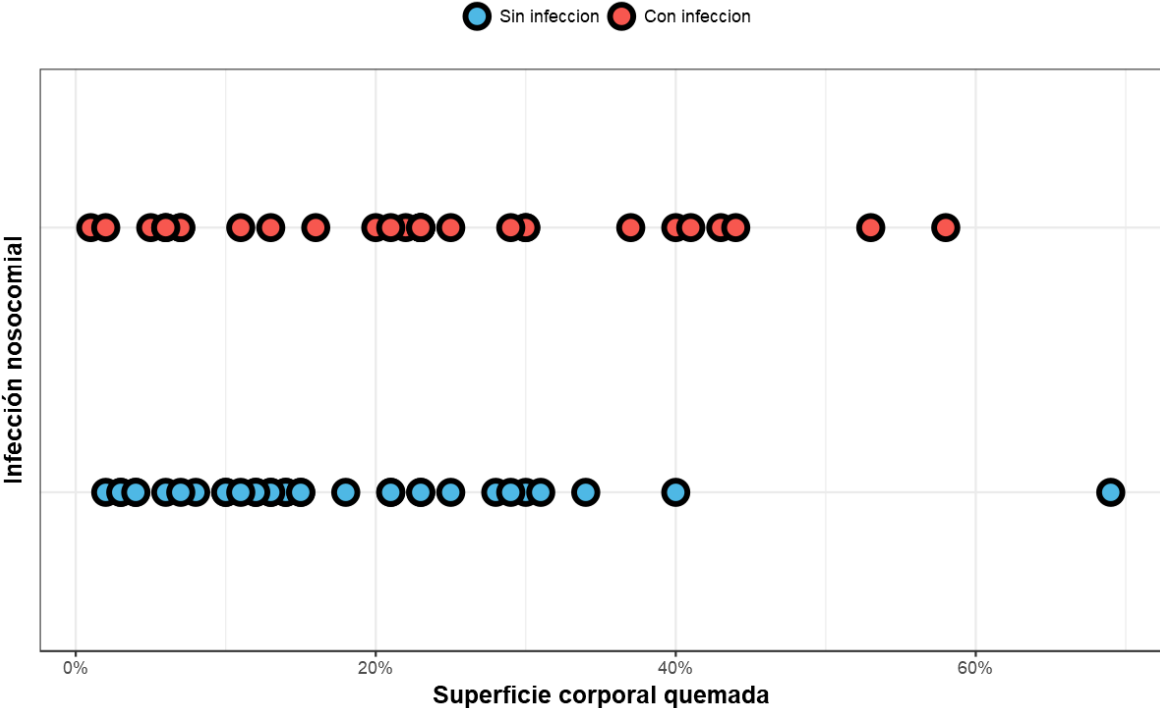
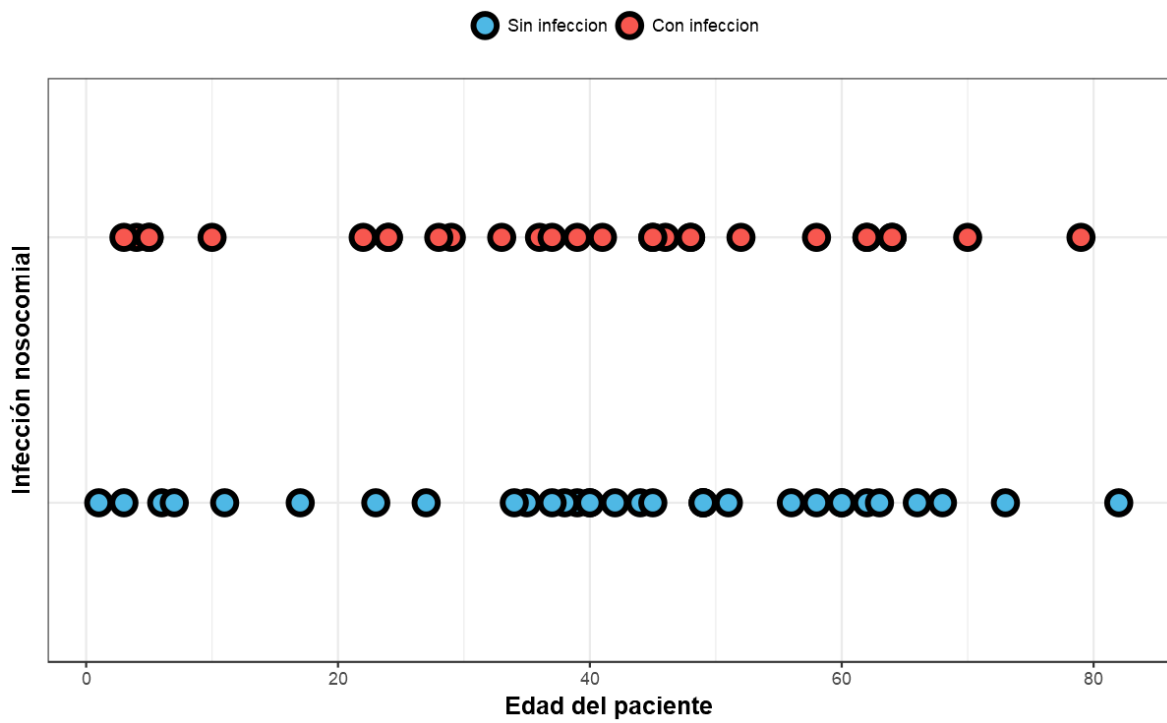
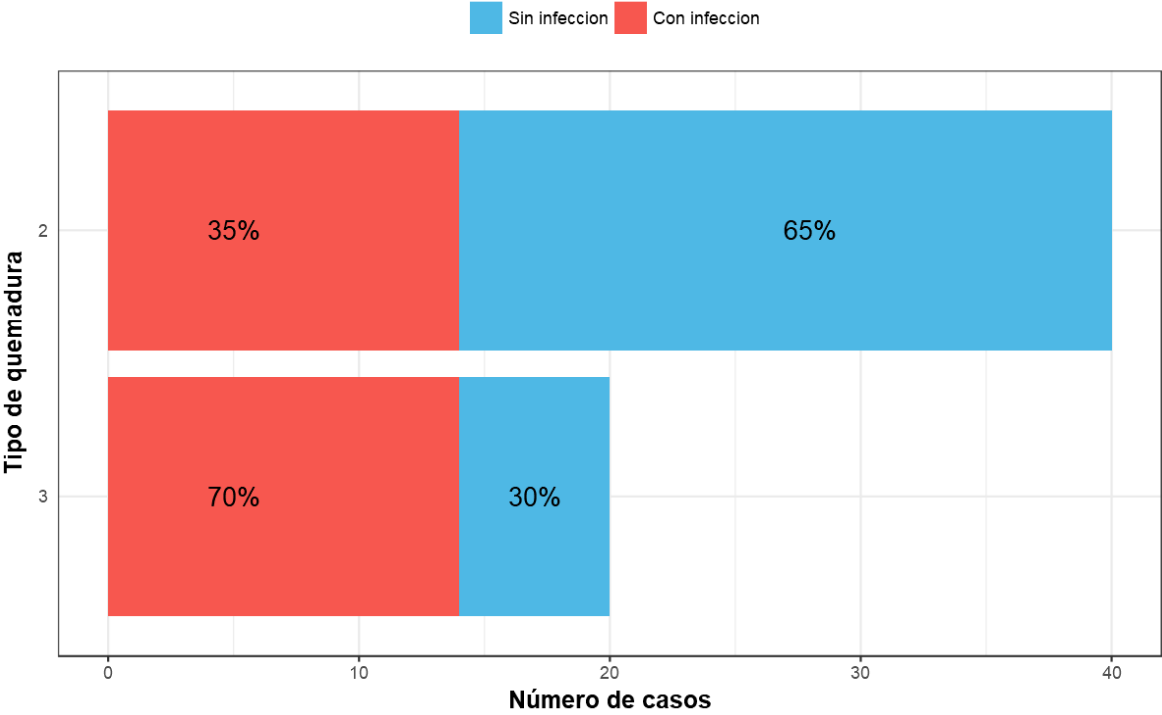


Figura 2. Relación entre infecciones y edad del paciente



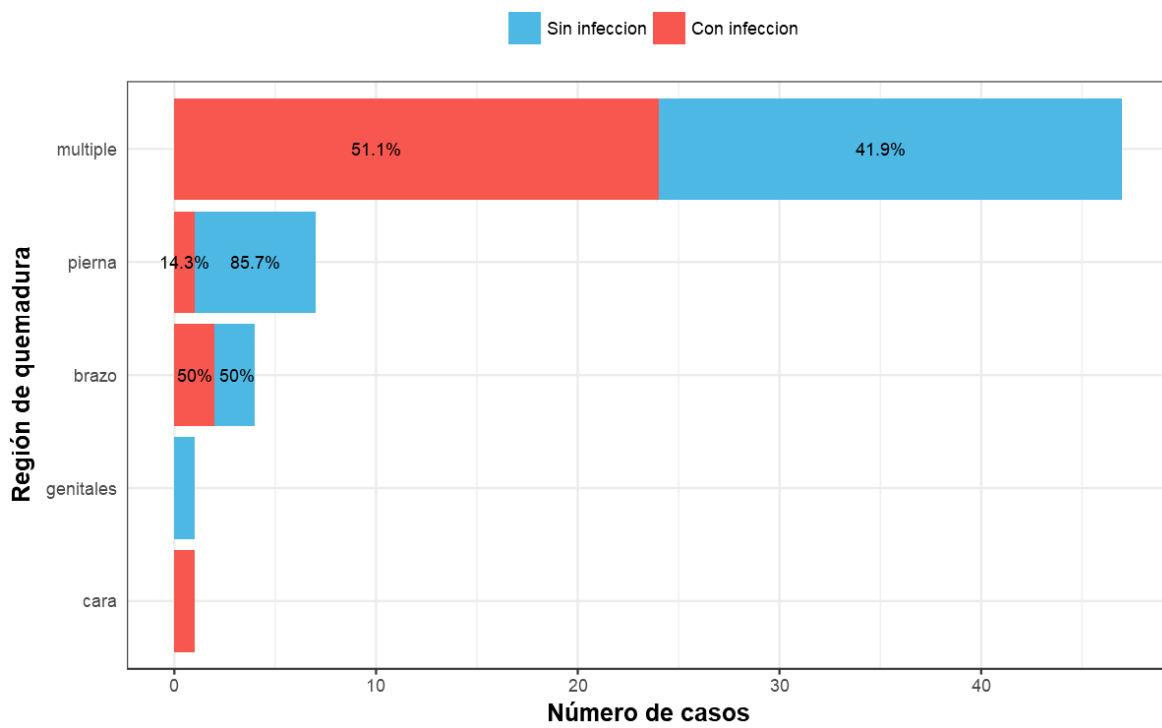
También es posible observar el efecto del tipo de quemadura en la aparición de infecciones (Figura 3). Los resultados en este caso son más claros: el porcentaje de quemaduras de tercer grado que muestran infecciones subsecuentes es el doble que en el caso de quemaduras de segundo grado.

**Figura 3. Infecciones de acuerdo con el tipo de quemadura**



Dividir los casos de acuerdo con el área anatómica quemada es complicado (Figura 4), ya que en la gran mayoría de los casos las quemaduras ocurren en múltiples áreas del cuerpo. El porcentaje de pacientes que presentan infecciones en estos casos es aproximadamente 50%; las otras áreas tienen muy pocos casos y sus resultados son probablemente poco significativos.

**Figura 4. Infecciones de acuerdo con el área de quemadura**





Con esto en mente, realizamos un análisis con un modelo generalizado lineal para determinar la validez estadística entre la presencia de infecciones nosocomiales, la superficie del cuerpo quemada y el tipo de quemadura. Los resultados del modelo están en la tabla 1.

	Estimado	Error estándar	z	P (> z )	
Intercepto	-1.1748	0.5284	-2.223	0.0262	*
Superficie quemada	2.7364	1.965	1.393	0.1637	
Quemadura de tercer grado	1.4583	0.6006	2.428	0.0152	*

Como podemos ver, si bien la superficie quemada aumenta considerablemente la probabilidad de infección (como lo indica el estimado de 2.73), este efecto no es estadísticamente significativo ( $p = 0.16$ ), debido al alto error estándar. Por otro lado, el tipo de quemadura afecta significativamente el riesgo de infección ( $p = 0.02$ ), como lo sugería la Figura 3, aunque con un efecto menor al de la superficie afectada.

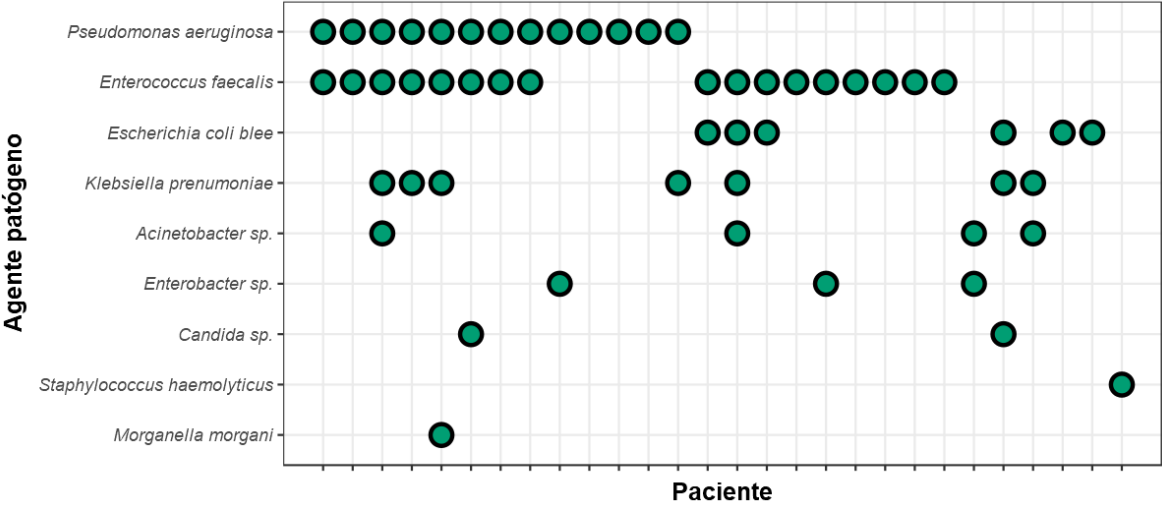
Es muy probable que, como se puede observar en la Figura 1, exista un umbral de riesgo en el área de superficie quemada, a partir del cual el riesgo de contraer infecciones nosocomiales se incrementa; desafortunadamente, los resultados preliminares sugieren que este punto se encuentra alrededor del 40% y el estudio cuenta con pocos pacientes dentro de este grupo. Emplear este análisis con una base de datos más grande posiblemente confirmaría nuestra hipótesis y nos permitiría determinar, con mayor certeza, el umbral de riesgo para infecciones dérmicas en este tipo de pacientes.

Finalmente, en aquellos pacientes que presentaron una infección secundaria la mayoría (60.71%) presentaron infecciones por múltiples agentes patógenos. Los agentes infecciosos más comunes fueron *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterococcus faecalis*; *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* aparecieron con menor frecuencia, seguidos por otros organismos patógenos que infectaron sólo a unos pocos pacientes.

En la figura 5 podemos ver los patrones de infección; cada fila representa un organismo patógeno y cada línea vertical un paciente individual. De esta forma, podemos ver con más claridad los patrones de las coinfecciones. *P. aeruginosa* y *E. faecalis* son los más comunes, estando presentes en 78.6% de los casos; la coinfección de ambas fue relativamente común, ocurriendo en 8 casos. *K. pneumoniae* ocurre sólo en coinfección, a diferencia de *E. coli*, que fue en 30% de los casos el único agente patógeno. En lo que respecta a los demás agentes, su frecuencia es demasiado poca como para llegar a alguna conclusión sobre su incidencia.

La mayoría de las infecciones fueron por bacterias gram-negativas, siendo las únicas excepciones *E. faecalis* (bacteria gram-positiva) y *Candida* sp. (hongo).

Figura 5. Infecciones nosocomiales en los pacientes



## 6.- DISCUSION

Las quemaduras son las culpables del trauma más serio y devastador que le puede suceder a un ser humano. Más o menos nueve millones de personas quedan incapacitadas cada año en el mundo debido a las quemaduras.

En México las quemaduras son una de las causas más frecuentes de atención médica en las salas de urgencias. Los niños y los adultos mayores son los grupos más vulnerables de la población. En nuestro país, más del 18% de los lesionados hospitalizados no sobrevive, a diferencia del 5.4% reportado en otros países. (2) Se sabe que las quemaduras en las primeras 24 horas son estériles, seguida de colonización en las próximas 48 horas por agentes Gram-Positivos, tales como *Streptococcus pyogenes* y *Staphylococcus aureus*, después de 48-72 horas se colonizan por Gram-Negativos tales como *Klebsiella pneumoniae* e *Escherichia coli* así como por agentes intrahospitalarios como *Pseudomona aeruginosa*. Se tiene estimado que el 100% de pacientes a la dos semanas de hospitalización se encuentran colonizados por agentes bacterianos, sobretodo por agentes multiresistentes frecuentemente encontrados en las unidades de quemados. (4)(5)(6)

En la literatura mundial se han formulado factores predictores de complicación, sin embargo la mención de la superficie corporal quemada como factor predictor de infección nosocomial es escasa; Ganesamoni et al (2010) hacen referencia a un porcentaje de superficie corporal total mayor a 30% como factor predictor de muerte aunado al sexo femenino y edad mayor a 20 años, epidemiología establecida en la India. (23). De igual manera se han intentado implementar estudios de laboratorio con este fin, tal es el caso de Jeschke et al (2013) con el uso de la proteína C reactiva, determinando que esta falla en predecir sepsis en casos severos de pacientes quemados. (24). Lindford et al (2015) en su grupo de 75 pacientes infectados en el área de terapia intensiva, establecieron una mediana de porcentaje de superficie corporal del 28.5% (Rango del 3-70%) con quemaduras de tercer grado. (25). Tekin et al (2014) en su publicación de factores de riesgo para infecciones nosocomiales en pacientes quemados, de igual manera establecen una media de 34.7% SCT en el grupo de pacientes infectados en su estudio. (26). Algo no menos importante que hay que mencionar es la frecuencia de los microorganismos. Cremer et al reporta al microorganismo más frecuente en las infecciones de heridas quemadas a la *Pseudomona spp* (49%), *Staphylococci* (18%), *E. Coli* (18%) y *Streptococcus faecalis* (10%). (27) Un estudio en Polonia reporta a la *Pseudomona aureginosa* (31%) y *S. aureus* (29%). Sin embargo en la actualidad, el *A. baumannii* se ha empezado a manifestar con mayor frecuencia.

En nuestro estudio se ha logrado establecer 40% de SCT como factor predictor de infección nosocomial en heridas de dichos pacientes; muy por arriba de la literatura consultada. De igual manera se encontró que los agentes infecciosos más frecuentes son similares a la literatura reportada previamente, dejando a la *Pseudomona aureginosa* en segundo lugar y en primer lugar *Enterococcus faecalis*.

## 7.- CONCLUSIONES

La incidencia y prevalencia de las infecciones del paciente quemado en el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre correlacionan a la epidemiología de otros países. En nuestro estudio se ha logrado establecer 40% de SCT como factor predictor de infección nosocomial en heridas de dichos pacientes; muy por arriba de la literatura consultada. Sin embargo nuestra base de datos se encuentra limitada como para establecer de manera definitiva dicho punto de cohorte; qué si se tomara como viable dicho resultado claramente estaría beneficiándonos de una manera imparcial. Por lo tanto se debe realizar una ampliación de la base de datos para cerciorarnos que el punto de cohorte encontrado sea fidedigno. Sin embargo en relación a los agentes patógenos hallados que son similares a los reportados en literaturas consultadas, podemos implementar terapias médicas y farmacológicas preventivas idénticas a las ya esclarecidas en otras partes del mundo, brindando así la atención adecuada a todos los pacientes que ingresen a la unidad de quemados de este Centro Médico Nacional.

## 8.- BIBLIOGRAFIA

1. American Burn Association. Practice Guidelines For Burn Care 2001.: American Burn Association; 2001.
2. Moctezuma L, Páez P, Jiménez-González F, et al. Epidemiología de las Quemaduras en México. Rev Esp Méd Quir 2015;20:78-82.
3. Orozco-Valerio M, Miranda-Altamirano R, Méndez Magaña A, et al. Tendencia de Mortalidad por Quemadura en México de 1979-2009. Gaceta Médica de México. 2012;148:349-57.
4. W. Diederer B, W. Wardle C, Krijen P, et al. Epidemiology of Clinically Relevant Bacterial Pathogens in a Burn Center in the Netherlands Between 2005 and 2011. J Burn Care Res 2015;36(3):446-453.
5. Altöparlak U, Erol S, Akcay MN, et al. The Time-Related Changes of Antimicrobial Resistance Patterns and Predominant Bacterial Profiles of Burn Wounds and Body Flora of Burned Patients. Burns 2004;30:660-4.
6. Oncul O, Ulkur E, Acar A, et al. Prospective Analysis of Nosocomial Infections in a Burn care Unit, Turkey. Indian J Med Res 2009;130:758-64.
7. D'Avignon LC, Hogan BK, Murray CK, et al. Contribution of Bacterial and Viral Infections to Attributable Mortality in Patients With Severe Burns: an Autopsy Series. Burns 2010;36:773-9.
8. Tekin R, Dal T, Bozkurt F, et al. Risk Factors for Nosocomial Burn Wound Infection Caused by Multidrug Resistant *Acinetobacter Baumannii*. J Burn Care Res 2014; 35(1);e73-e80.
9. Wibbenmeyer L, Danks R, Faucher L, et al. Prospective Analysis of Nosocomial Infection Rates, Antibiotic Use, and Patterns of Resistance in a Burn Population. J Burn Care Res 2006;27(2):152-160
10. Hall CS, Ost DE. Effectiveness of Programs to Decrease Antimicrobial Resistance in the Intensive Care Unit. Semin Respir Infect 2003;18:112-21.
11. Fitzwater J, Purdue GF, Hunt JL, O'Keefe GE. The Risk Factors and Time Course of Sepsis and Organ Dysfunction After Burn Trauma. J Trauma. 2003; 54:959Y966.
12. Swanson J, Otto A, Gibran N, et al. Trajectories to Death in Patients With Burn Injury. J Trauma Acute Care Surg 2013;74:282-288.
13. Van der Bij AK, Van der Zwan D, Peirano G, et al; MBL-PA Surveillance Study Group. Metallo- $\beta$ -lactamase-Producing *Pseudomonas aeruginosa* in the Netherlands: the Nationwide Emergence of a Single Sequence Type. Clin Microbiol Infect 2012;18:E369-72.
14. Dutch Working Party on Infection Prevention: Measures to Prevent Transmission of Highly Resistant Microorganisms (HRMO). 2010. Available at <http://www.wip.nl>. Web. 29 Sept. 2013.
15. Hogan BK, Wolf SE, Hospenthal DR, et al. Correlation of American Burn Association Sepsis Criteria With the Presence of Bacteremia in Burned Patients Admitted to the Intensive Care Unit. J Burn Care Res 2012;33:371-8.
16. Rezaei E, Safari H, Naderinasab M, Aliakbarian H. Common Pathogens in Burn Wound and Changes in Their Drug Sensitivity. Burns 2011;37:805-7.
17. Alp E, Coruh A, Gunay G, et al. Risk Factors for Nosocomial Infection and Mortality in Burn Patients: 10 Years of Experience at a University Hospital. J Burn Care Res 2012;33:379-385.
18. Yan S, Tsurumi A, Que Y, et al. Prediction of Multiple Infections After Severe Burn Trauma. Ann Surg 2015;261(4);781-792
19. Mann-Salinas E, Baun M, Meininger J, et al. Novel Predictors of Sepsis Outperform the American Burn Association Sepsis Criteria. J Burn Care Res 2013;34(1):31-43.

20. Lund CC, Browder NC. The Estimation of Areas of Burns. *Surg Gynecol Obstet* 1944;79:352–8.
21. American College of Surgeons. *Advanced Trauma Life Support*. 6th ed. Chicago: American College of Surgeons; 1997.
22. Sharma BR. Infection in Patients With Severe Burns: Causes and Prevention Thereof. *Infect Dis Clin N Am* 2007;21:745–9.
23. Ganesamoni S, Kate V, Sadasivan J. Epidemiology of Hospitalized Burn Patients in a Tertiary Care Hospital in South India. *Burns* 2010 May;36(3):422-9
24. Jeschke MG, Finnerty CC, Kulp GA, Kraft R, Herndon DN. Can We Use C-Reactive Protein Levels to Predict Severe Infection or Sepsis in Severely Burned Patients?. *Int J Burns Trauma*. 2013 Jul 8;3(3):137-43
25. Lindford, Andrew MBBS, PhD et al. Successful Eradication of Multidrug Resistant *Acinetobacter* in the Helsinki Burn Centre. *Journal of Burn Care & Research*. 2015 Nov/Dec. Vol 36(6):p595-601.
26. Tekin, Recep MD; Dal, Tuba MD; Bozkirt, Fatma MD; et al. Risk Factors for Nosocomial Burn Wound Infection Caused by Multidrug Resistant *Acinetobacter baumannii*. *Journal of Burn Care & Research*. 2014 Ene/Feb Vol 35(1):p e73-e80.
27. Cremer R, Ainaud P, Le Bever H, Fabre M, Carsin H. Nosocomial Infections in a Burns Unit. Results of a Prospective Study Over a Year. *Ann Fr Anesth Reanim*. 1996;15:599–607.
28. R Core Team (2017). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Dirección electrónica: <https://www.R-project.org/>