



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

FACULTAD DE MEDICINA  
SECRETARÍA DE SALUD  
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN  
Luis Guillermo Ibarra Ibarra

ESPECIALIDAD EN:  
**MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

“CORRELACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LAS CICATRICES POR QUEMADURA CON  
CUTÓMETRO Y LA ESCALA DE POSAS v 2.0 (THE PATIENT AND OBSERVER SCAR  
ASSESSMENT SCALE) EN PACIENTES DEL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y  
ATENCIÓN EN QUEMADOS (CENIAQ) “

## T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
MÉDICO ESPECIALISTA EN:  
**MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

**P R E S E N T A:**

*Mayra Patricia Estrella Piñón*

PROFESOR TITULAR

*Dr. Daniel David Chávez Arias*

ASESOR

*Dra. Mariana Morales García*

Ciudad de México

Febrero 2019





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.

---

**DRA. MATILDE L. ENRIQUEZ SANDOVAL**  
DIRECTORA DE EDUCACION EN SALUD

---

**DRA. XOCHIQETZAL HERNANDEZ LOPEZ**  
SUBDIRECTORA DE EDUCACION MEDICA

---

**DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL**  
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACION MEDICA

---

**DR. DANIEL DAVID CHÁVEZ ARIAS**  
PROFESOR TITULAR

---

**DRA. MARIANA MORALES GARCÍA**  
ASESOR CLÍNICO

---

**DR. FERNANDO EDGAR KRÖTZSCH GÓMEZ**  
ASESOR METODOLÓGICO

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis asesores

Dra. Mariana y Dr. Edgar sin cuya diligente paciencia y dirección este trabajo no pudo haberse realizado.

Dr. Noe Zacula por su apoyo en el uso del cutómetro

Dra. Tolentino por la invitación entusiasta a este proyecto y oportunas observaciones

---

---

# ÍNDICE GENERAL

	Página
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	1
<b>ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS</b>	2
<b>ABREVIATURAS</b>	3
<b>RESUMEN</b>	4
<b>ABSTRACT</b>	5
<b>1.-MARCO TEORICO</b>	
1.1 Quemaduras y proceso de cicatrización	6
1.2 Evaluación de cicatrices	11
<b>2.JUSTIFICACIÓN</b>	16
<b>3.-DEFINICION DEL PROBLEMA</b>	17
<b>4.-HIPOTESIS</b>	17
<b>5.-OBJETIVO GENERAL</b>	17
<b>6.-OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>	17
<b>7.-MATERIAL Y METODOS</b>	
7.1.-Tipo de estudio	18
7.2.-Descripción del universo de trabajo	18
7.3.-Criterios de inclusión	18
7.4.-Criterios de eliminación	19
7.5.-Criterios de exclusión	19
7.6.-Tamaño de muestra	19
7.7.-Variables de estudio	20
7.8.-Análisis estadístico	20
7.9.-Procedimientos de recolección de la información.	22
7.10.-Definición de las unidades de observación	22
<b>8.- DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS</b>	23
<b>9.- ASPECTOS ÉTICOS</b>	24
<b>10.-RESULTADOS</b>	25
<b>11.-DISCUSIÓN</b>	32
<b>12.-CONCLUSIÓN</b>	34
<b>13.-REFERENCIAS</b>	35
<b>14.-ANEXOS</b>	38

---

---

# ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

## TABLAS

## Página

1.-Características de las principales escalas utilizadas en la evaluación de quemaduras	13
2.- Definición conceptual y tipo de variables	21-22
3.-Características demográficas de la muestra estudiada con respecto a género, edad y tiempo de evolución	26
4.- Características demográficas de la muestra estudiada con respecto a etiología, área de superficie corporal quemada y grado de quemadura	27
5.-Localización de las cicatrices de quemadura	28
6.-Tratamiento previo del área de la cicatriz evaluada	29

## FIGURAS

1.-Etapas de la cicatrización de heridas.	8
2.-Espectro de cicatrices cutáneas	9
3.- Calculo de tamaño de muestra para este estudio.	19
4.- Edad al momento de quemadura y tiempo de evolución (meses)	26 27
5.- Etiología, grado de las quemaduras	27
6.- Localización de las cicatrices por quemadura evaluadas y tipo de tratamiento previo al estudio	29
7.- Análisis comparativo entre la rigidez (paciente) y flexibilidad (observador), diagrama de dispersión de la correlación entre los parámetros de elasticidad, rigidez, flexibilidad de las cicatrices postquemadura en 30 pacientes	30
8.- Análisis comparativo entre el color (paciente) y vascularidad (observador), diagrama de dispersión de la correlación entre los parámetros de eritema, color y vascularidad de las cicatrices postquemadura en 30 pacientes	31
9.- Características de la pigmentación y diagrama de dispersión de la correlación entre pigmentación y melanina en 30 pacientes	32

---

---

## **ABREVIATURAS**

<b>ABA</b>	American Burn Association
<b>ASQC</b>	Área de superficie corporal quemada
<b>Bock QoL</b>	Bock Quality of Life questionnaire
<b>CI</b>	Confidence interval
<b>DLQI</b>	Dermatology Life Quality Index
<b>ICC</b>	Correlation intraclass
<b>IL</b>	Interleukin
<b>MSS</b>	Manchester Scar Scale
<b>ND</b>	No determinada
<b>PDGF</b>	Platelet derived growth factor
<b>POSAS</b>	The Patient and Observer Scar Assessment Scale
<b>PRISM</b>	Patient-Reported Impact of Scars Measure
<b>PSAQ</b>	Patient Scar Assessment Questionnaire
<b>SBSES</b>	Stony Brook Scar Evaluation Scale
<b>TGF<math>\beta</math></b>	Transforming growth factor beta 1
<b>TNF <math>\alpha</math></b>	Tumor necrosis factor alpha
<b>VSS</b>	Vancouver Scar Scale

---

---

## RESUMEN.

Las cicatrices por quemaduras generan discapacidad secundaria a la limitación funcional y un gran impacto psicológico. La evaluación de la cicatriz resulta primordial para el seguimiento de los pacientes y la toma de decisiones terapéuticas; sin embargo, la subjetividad de la valoración clínica dificulta el seguimiento adecuado y estandarizado de las mismas. La escala POSAS v.2.0 (The Patient and Observer Scar Assessment Scale) es una de las más utilizadas para la evaluación de cicatrices por quemadura. Hasta el momento no se tiene una escala clínica que permita una valoración multifactorial de las quemaduras y que se correlacione de manera adecuada con parámetros objetivos, lo cual es necesario para poder comparar la evolución, y el efecto de las diferentes modalidades de tratamiento. La medición de las propiedades biomecánicas de la piel mediante cutómetro (elasticidad, melanina y eritema) ya se ha utilizado en la evaluación de cicatrices en pacientes con quemaduras y es un método no invasivo y fácil de realizar.

**OBJETIVO:** Establecer la correlación de la medición de las propiedades biomecánicas de la piel mediante cutómetro y la escala POSAS v.2.0 en pacientes del Centro Nacional de Investigación y Atención en Quemados (CENIAQ) con cicatrices por quemadura de al menos tres meses de evolución.

**METODOLOGÍA** Este es un estudio descriptivo, transversal y observacional. Se incluyeron pacientes de 6 a 80 años, con quemaduras de 2º y tercer grado de cualquier etiología de al menos 3 meses de evolución. Se calculó un tamaño de muestra de 57 pacientes considerando pérdidas del 20%. El análisis de los resultados se hizo con estadística descriptiva, y coeficiente de correlación de Spearman en el paquete estadístico SPSS versión 23.

**RESULTADOS.** Participaron 30 pacientes, de los cuales el 70% era de género masculino con una media de edad 32 años (8-74 años), el mecanismo de lesión más frecuente, 46.7% fue por fuego, el 90% con quemaduras fué de tercer grado y un 66.6% se localizaban en el miembro superior. Se encontró una correlación moderada y significativa entre la flexibilidad y rigidez evaluada con POSAS v 2.0 y se observa una correlación no significativa entre la medición de melanina por cutómetro y pigmentación, eritema por cutómetro y color.

### CONCLUSIÓN

Se encuentra buena correlación entre la evaluación de la cicatriz por el observador y el paciente. No se encontró una correlación entre los parámetros de elasticidad, melanina y eritema obtenidos por cutometría

---

---

## ABSTRACT

Scars caused by thermic, electric, or chemical accidents can lead to functional and aesthetic restrictions, such as contractions, pruritus, pain and stigmatization. The evaluation of the scar is essential for patient follow-up and treatment; clinical assessment it is subjective and difficult to be standardized. Does not exist a clinical scale that allows a multifactorial assessment of burns and the correlation with objective parameters. The POSAS v.2.0 scale (Scale of Evaluation of Scars of the Patient and the Observer) is one of the most used for the evaluation of burn scars. The measurement of the biomechanical properties of the skin through a cutometer MPA 580 (elasticity, melanin and erythema) has already been used in the evaluation of scars in patients with burns and is a non-invasive and easy to perform method.

### OBJECTIVE

To establish in burn scars at least three months of evolution the correlation of the measurement of the biomechanical properties of the skin obtained with cutometer MPA 580 and with POSAS v.2.0 scale in patients from the National Center for Burned Research and Assistance (CENIAQ).

### METHODOLOGY

This is a descriptive, cross-sectional and observational study. Patients from 6 to 80 years of age were included, with 2nd and 3rd degree burns of any etiology of at least 3 months of evolution. A sample size of 57 patients was calculated considering losses of 20%. Data were evaluated using descriptive statistics, and correlation the Spearman's rank correlation coefficient. differences were considered significant at  $P < 0.05$ . We use the statistical package SPSS v. 23

### RESULTS

Thirty patients participated, 70% male, with a mean age of 32.43% (SD  $\pm$  18.5, 8-74 years), 46.7% of etiology due to fire, 90% with third degree burns that were located in the upper extremity (66.6%). A moderate and significant correlation was found between the flexibility and rigidity evaluated with POSAS v 2.0 and a correlation tendency was observed between the measurement of melanin by cutometer and pigmentation, erythema by cutometer and color

### CONCLUSION

A good correlation is found between the evaluation of the scar by the observer and the patient. No correlation was found between the parameters of elasticity, melanin and erythema by cutometry

---

---

## 1.- MARCO TEORICO

### 1.1 QUEMADURAS Y PROCESO DE CICATRIZACIÓN

Las quemaduras se definen como lesiones producidas en la piel y tejidos subyacentes por la transferencia de energía que puede ser mecánica, térmica, eléctrica, química y radiación. Es una patología frecuente que genera graves secuelas. De acuerdo a la American Burn Association Se reportan hasta 40,000 hospitalizaciones relacionadas a quemadura en los Estados Unidos, la tasa de supervivencia de pacientes con quemadura es de 96.8%, la prevalencia es del 68% en pacientes masculinos y del 32% en pacientes femeninos. La etiología más frecuentemente asociada es por fuego hasta en un 43%, seguido por escaldadura en un 34%, por contacto 4% y eléctrica 3%. De acuerdo al sitio donde ocurren las quemaduras se reporta que, el más frecuentes es en el hogar (73%) seguido de lugar de trabajo (8%) y vía pública (5%) (American Burn Association, Fact Sheet. 2015).

En México se estima que durante el año 2013 hubo 126,786 nuevos casos por quemadura, mientras que de enero a junio de 2014 hubo 65,182. De dichas quemaduras 56% sucedieron en adultos de 20 a 50 años y 32% en niños de 0 a 19 años de edad. El 85% de las quemaduras de los adultos sucedieron al estar realizando actividades laborales mientras que las quemaduras de niños sucedieron, en 90% de los casos, dentro de sus hogares y de estas 80% fueron debidas a agua caliente. (Moctezuma-Paz et al. 2015).

La mejoría en las intervenciones del manejo agudo y rehabilitación han contribuido al aumento en la supervivencia de los pacientes que ahora deben vivir con las secuelas derivadas de la cicatrización como lo son las alteraciones sensitivas, dolor, prurito y limitación funcional (DeJong et al, 2017)

Las cicatrices por quemadura influyen de manera negativa en la calidad de vida de los pacientes, ya que la alteración de la imagen corporal se relaciona con discriminación, depresión, ansiedad social, estrés post traumático, falta de integración para la realización de las actividades de la vida diaria y retraso en el retorno a la actividad laboral (Gangemi et al. 2008, Lawrence et al. 2012).

---

---

## **A) Cicatrización normal**

La cicatriz cutánea es una alteración de la estructura y función normal de la piel. En una cicatrización normal se restaura la integridad anatómico-funcional, así como la estética de la misma, no hay sintomatología asociada y por lo tanto no se limitan las actividades de la vida diaria.

Se describen tres fases principales de la cicatrización normal, las cuales se superponen en la mayoría los casos (Mirastschijski et al. 2013)

### **1.- Fase inflamatoria**

El tiempo aproximado de esta fase es de 1 a 3 días. El objetivo de esta fase es delimitar el sitio de lesión y prevenir infecciones. Posterior a la disrupción del epitelio, la prioridad inmediata es la hemostasia, la cual se lleva a cabo a través de la activación plaquetaria, lo que resulta en la formación del tapón hemostático de fibrina. Posteriormente se liberan sustancias pro inflamatorias (TNF alfa, IL-1, TGF- $\beta$ , IL-6) que atraen macrófagos y neutrófilos los cuales, a través de fagocitosis y liberación de proteasas, eliminan el tejido muerto y microorganismos. Al mismo tiempo se estimula la proliferación celular. (Shing et al. 2017, Profyris et al, 2012)

### **2.- Fase proliferativa**

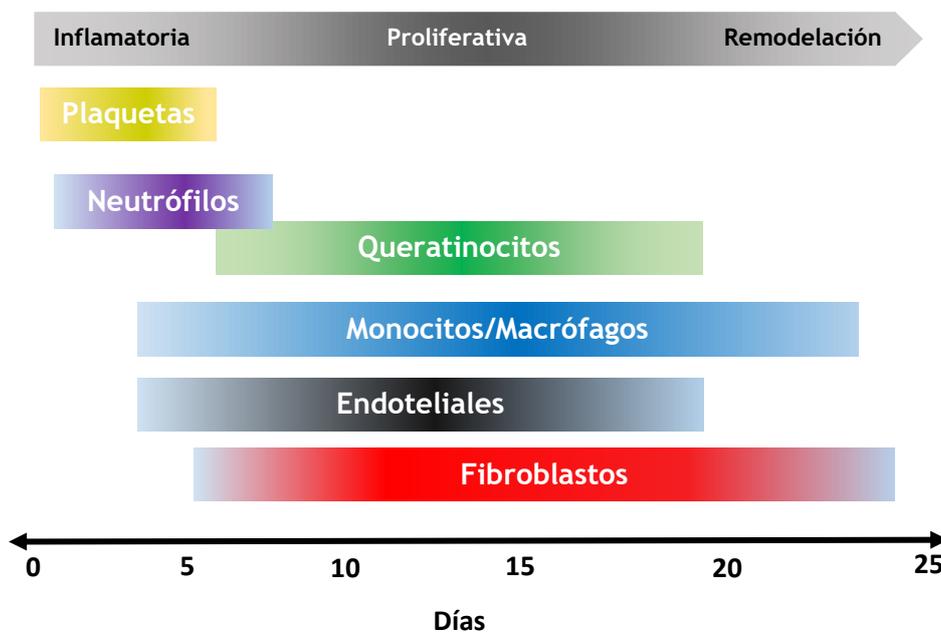
El tiempo aproximado de esta fase es de 4 a 21 días. Se distingue por la presencia de tejido de granulación compuesto por macrófagos, fibroblastos, queratinocitos y células endoteliales. Este tejido reemplaza el tapón hemostático de fibrina formado en la fase inflamatoria. Los macrófagos a través de la secreción de factor derivado de plaquetas (PDGF platelet derived growth factor) y TGF $\beta$ 1 (transforming growth factor beta 1) inducen a los fibroblastos a proliferar y secretar colágeno tipo III, que provee de un soporte estructural para las células endoteliales y formación de vasos sanguíneos. Los queratinocitos que se encuentran cerca los folículos pilosos se desdiferencian y reorganizan las moléculas de adhesión de su membrana para poder migrar hacia los sitios de lesión y favorecer la reepitelización de la herida. Con el apoyo de los fibroblastos diferenciados a miofibroblastos se inicia el proceso de contracción de la lesión para reducir el tamaño de la herida. (Shing et al. 2017, Profyris et al, 2012)

---

---

### 3.- Fase de remodelación

Es el proceso que lleva más tiempo ya que requiere la reorganización de la matriz extracelular alrededor del sitio de la lesión. Se considera que abarca desde el día 22 hasta uno o dos años dependiendo de la referencia consultada. Cualquier alteración en esta fase puede manifestarse como cicatrices hipertróficas o queloides. Durante esta fase se incrementa la apoptosis del tejido de granulación, con la maduración de la cicatriz; cambia la composición de la matriz extracelular, se degrada el colágeno tipo III y aumenta el depósito de colágeno tipo I. De acuerdo a la profundidad de la cicatriz se alteran otros componentes de la piel como los folículos pilosos, glándulas sebáceas y sudoríparas. (Shing et al. 2017, Profyris et al, 2012)

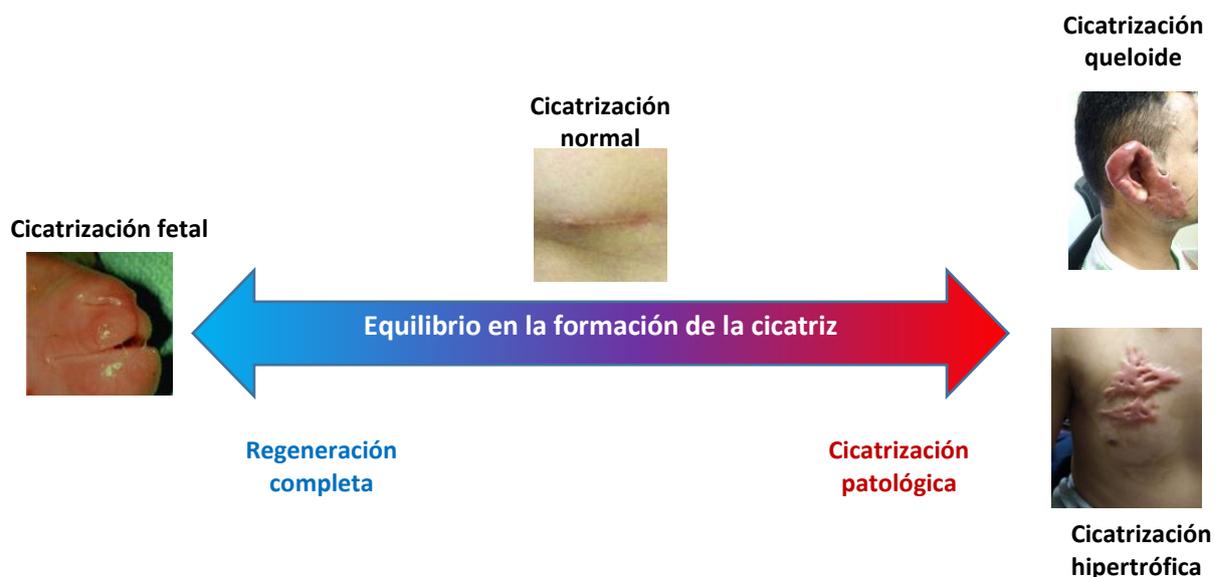


**Figura 1. Etapas de la cicatrización de heridas.** Las plaquetas son los primeros agentes en llegar y contribuyen a la hemostasia. Durante la fase inflamatoria, los neutrófilos limpian la herida fagocitando los desechos y las bacterias. Los macrófagos llegan después de los neutrófilos y residen durante más tiempo, también realizan fagocitosis. Durante la fase proliferativa, los queratinocitos migran a la superficie de la herida para volver a epitelizar la herida, mientras que las células endoteliales reconstruyen los vasos sanguíneos. Comenzando en la fase proliferativa y extendiéndose indefinidamente en la fase de remodelación, los fibroblastos depositan colágeno y contribuyen a la formación de cicatrices. Modificado de Marshall et al, 2018

## B) Cicatrización en pacientes con quemaduras

Las cicatrices por quemaduras tienen características únicas ya tienen un largo tiempo de evolución. Debido a las alteraciones en el sistema inmunológico son susceptibles a infecciones o una queratinización incompleta, lo que genera una cicatrización patológica; las cicatrices pueden ser hipertróficas o queloides y causar prurito, dolor y restricción de la movilidad sobre todo cuando se encuentran en zonas de flexión.

La cicatrización patológica es multifactorial y depende de las características del individuo (raza, tipo de piel, predisposición genética) así como de las características de la quemadura (sitio, profundidad, entre otros. (Teot et al. 2012)



**Figura 2. Espectro de cicatrices cutáneas.** Se muestran los desenlaces finales del proceso de cicatrización. Arriba a la derecha, cicatriz queloide en lóbulo de la oreja. Abajo a la derecha, cicatriz hipertrófica resultante de una quemadura Modificado de Marshall et al, 2018

De acuerdo a lo publicado por Gangemi et al. (2008) La presencia de cicatrización hipertrófica se encuentra en más del 70% de pacientes quemados, siendo más prevalente cuando la etiología es fuego y la extensión de la quemadura es mayor al 20% de superficie corporal total.

Se ha relacionado la cicatrización hipertrófica con el depósito excesivo de colágeno tipo III, una fase inflamatoria extendida y un retraso de la remodelación, lo cual interfiere con la

---

---

resolución de la fase proliferativa. A continuación, se resumen las principales características de este tipo de cicatrización:

- Incremento de la síntesis de colágeno
- Disminución de la actividad de la colagenasa
- Depósito desorganizado de colágeno
- Aumento en la expresión de TGF- $\beta$
- Fenotipo pro inflamatorio de macrófagos presentes en la cicatriz
- Incremento de miofibroblastos y de niveles de factor de crecimiento derivado de plaquetas

A diferencia de las cicatrices queloides donde se ha identificado una predisposición genética, en la cicatrización hipertrófica no hay estudios concluyentes a este respecto al menos en lo que respecta a genes asociados a TGF $\beta$ .

La edad es un factor de riesgo, en pacientes más jóvenes se desarrolla mayor hipertrofia de la cicatriz, la duración de la fase inflamatoria, el recambio epidérmico y el depósito de colágeno disminuye con la edad. La fase de remodelación es distinta con respecto al tiempo, a mayor edad se disminuye la relación de colágeno tipo I /III, y el colágeno tipo I se deposita de forma más desorganizada.

La presencia de hipersensibilidad cutánea también es un factor que favorece la hipertrofia, la degranulación masiva de mastocitos, la liberación de histamina y heparina son factores que estimulan el depósito de colágeno, angiogénesis y la duración de la fase inflamatoria. (Finnerty et al. 2016)

La colonización bacteriana y la infección de la cicatriz por quemadura son factores de riesgo para la cicatrización hipertrófica, ya que prolongan la fase inflamatoria y aumentan la formación del tejido de granulación. (Butzelaar et al 2016)

---

---

## 1.2.- EVALUACIÓN DE CICATRICES

### A) Escalas

La valoración clínica inicial y de seguimiento de las cicatrices es esencial para tomar decisiones terapéuticas. Con los métodos de evaluación actuales es difícil predecir cuáles serán las cicatrices que se volverán hipertróficas o queloides en los primeros meses de evolución y su respuesta al tratamiento. (Monstrey et al 2014)

Las características de una escala ideal para la valoración de cicatrices por quemadura incluyen: fácil aplicación, cuantificación fiable de la magnitud de las variables, análisis del impacto en la realización de actividades de la vida diaria, participación social y calidad de vida. Debe considerar el punto de vista tanto del paciente como del observador, ser sensible a los cambios en el tiempo para poder monitorizar el efecto de las intervenciones médicas y quirúrgicas realizadas.

En la revisión sistemática llevada a cabo por Lawrence et al (2012) se identificó que la ausencia de instrumentos de revisión estandarizada para cicatrices condiciona limitaciones metodológicas en los estudios de seguimiento de quemaduras.

Existen varias escalas publicadas para este propósito, tales como: Vancouver Scar Scale (VSS), Dermatology Life Quality Index (DLQI), Manchester Scar Scale (MSS), Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS), Bock Quality of Life (Bock QoL) questionnaire, Stony Brook Scar Evaluation Scale (SBSES), Patient-Reported Impact of Scars Measure (PRISM), and Patient Scar Assessment Questionnaire (PSAQ) (Tabla 1)

De acuerdo un artículo donde se analizó la frecuencia de uso de las distintas escalas para la valoración de cicatrices, en artículos publicados desde el año 2000 en revistas indexadas en el Journal Citation Report y que tuvieran un factor de impacto mayor a 0.5; se encontró que la escala POSAS era la más comúnmente usada en una proporción de 37,5%, seguida de VSS, MSS, SBSES entre otras (Bae, et al, 2014)

ESCALA	PUNTAJE TOTAL	DOMINIOS EVALUADOS	CARACTERÍSTICAS CLÍNIMÉTRICAS
<b>Vancouver Scar Scale (VSS)</b>	0-13	Características físicas (0-8) Estética (0-5)	- <u>Consistencia interna</u> : 0.79 (Cronbach's $\alpha$ ) - <u>Validez</u> : Correlación para flexibilidad ((P =0.01) y color (P =0.001) - <u>Confiabilidad</u> : Interobservador (ICC): 0.64 (95% CI 0.51–0.74)
<b>Manchester Scar Scale (MSS)</b>	0-18	Características físicas (0-8) Estética (0-10)	- <u>Consistencia interna</u> : ND - <u>Validez</u> : Correlación con histología (P<0.001) - <u>Confiabilidad</u> : Variación interobservador del 8-15% (Spearman) .0.87
<b>The Stony Brook Scar Evaluation Scale (SBSES)</b>	0-5	Características físicas (0-2) Estética (0-3)	- <u>Consistencia interna</u> : ND - <u>Validez</u> : Correlation con VAS para apariencia cosmética (Spearman): 0.75–0.92 - <u>Confiabilidad</u> : Interobservador (Spearman): 0.73–c0.85
<b>Dermatology Life Quality Index (DLQI),</b>	0-30	Calidad de vida (0-30)	- <u>Consistencia interna</u> : 0.78 (Cronbach's $\alpha$ ) - <u>Validez</u> : Correlación con síntomas (P<0.05), pero no con VSS (P=0.769) - <u>Confiabilidad</u> : ND
<b>Bock Quality of Life questionnaire (Bock QoL)</b>	0-15	Calidad de vida relacionada con: Afectación psicológica (0-9) Afectación física (0-5)	- <u>Consistencia interna</u> : 0.88 (Cronbach's $\alpha$ ) - <u>Validez</u> : Correlación entre escala psicológica y física (Pearson's): 0.20–0.22 - <u>Confiabilidad</u> : Test–retest (Pearson): escala psicológica 0.96;escala física 0.94

**Tabla 1: Características de las principales escalas utilizadas en la evaluación de quemaduras.**  
Modificado de Vercelli et al, 2015

Ninguno de las escalas anteriormente mencionadas evalúa todos los aspectos de las cicatrices, por lo que para propósitos de investigación, valoración y tratamiento deben seleccionarse los que más se adecuen a los objetivos del clínico o investigador en base a sus características clinimétricas. (Vercelli et al. 2015)

---

---

La escala de cicatrices de Vancouver a pesar de ser de las más utilizadas no cuenta con la evidencia suficiente para determinar sus propiedades clinimétricas como la validez de constructo y confiabilidad (Tyack et al. 2012)

La mayoría de los artículos publicados en cicatrices de quemaduras consideran la evaluación a partir de los tres meses como tiempo mínimo óptimo de evaluación, ya que se permite el cierre de áreas cruentas residuales, eliminación de costras y se evitan posibles lesiones por la friabilidad de los tejidos durante la evaluación. (Goei et al. 2017, Jaspers et al. 2017, Gee Kee Et al. 2016)

### **POSAS v 2.0 (The Patient and Observer Assesment Scale)**

Desde su publicación en 2004 se ha convertido en una de las escalas más utilizadas y confiables ([www.POSAS.org](http://www.POSAS.org)). La primera versión de este instrumento se validó en cicatrices por quemadura. Considera 6 características evaluadas por el observador: vascularidad, pigmentación, grosor, relieve y flexibilidad. Es uno de los pocos instrumentos que consideran la opinión del paciente en las características del dolor, prurito, color, rigidez y grosor. Los cuales se califican del 1 al 10, en donde 1 es la piel normal y el 10 es la peor cicatriz imaginable. (Tyack et al. 2013, Goei et al. 2017).

La escala cuenta con una versión en español y puede usarse gratuitamente con fines de investigación sin fines de lucro previa solicitud ([www.POSAS.org](http://www.POSAS.org)), se puede aplicar en pacientes pediátrico, en el caso de menores de 6 años, la parte del paciente se completa por el cuidador primario.

Se ha encontrado una adecuada consistencia interna (Cronbach's  $\alpha$  0.90 para evaluación por paciente y 0.86 para evaluación por observador) y adecuada correlación interobservador (ICC 0.88, CI 95%, 0.84-0,91) (Vercelli et al, 2015), a este respecto se ha analizado la calidad técnica de cada uno de los ítems de POSAS v 2.0, para distintos tipos de cicatrices (por quemadura, lineales y queloides), en pacientes de 1 a 84 años y se ha encontrado que los ítems para flexibilidad, grosor y relieve tienen menos variabilidad entre observadores a comparación de la vascularidad y pigmentación, independientemente de la zona de la cicatriz. (Martijn et al 2014).

---

---

En el estudio publicado por Gee Kee et al (2016), en donde evaluaron cicatrices por quemadura con escala POSAS y ultrasonido en pacientes pediátricos de 0-15 años; se reportó una buena correlación entre la evaluación parte del paciente y el observador a los 3 meses de evolución.

Por todo lo anterior es la escala que se utiliza actualmente en el CENIAQ en el área de Rehabilitación de Quemados para la valoración de pacientes con quemaduras. La aplicación de la escala se hace por personal experimentado adscrito al servicio. (Dra. Mariana Morales García y Dra. Karina Tolentino Bazán)

### **B) Evaluación de cicatrices con cutómetro**

La evaluación objetiva de cicatrices puede realizarse usando sistemas de tecnología avanzada que requieren equipo especial, analizando una o más variables en un modo reproducible. (Monstrey et al. 2014)

Se han utilizado diversos métodos objetivos no invasivos, precisos, reproducibles y fáciles de utilizar de acuerdo a las características que se quieran medir, ya sea anatómicas, fisiológicas o mecánicas. Se puede realizar un análisis anatómico con microscopia, ultrasonido y espectroscopia, un análisis de las características fisiológicas de la piel con el láser Doppler o corneómetro y un análisis de las propiedades biomecánicas de la piel con el cutómetro y tonómetro.

Se ha utilizado laser Doppler en casos en que la profundidad de la quemadura se encuentra indeterminada como un medio para determinar la cicatrización en estadios tempranos, en relación con la escala de POSAS se ha encontrado que aquellas cicatrices que tienen bajo potencial de cicatrización se relacionan con puntajes más bajos de calidad de la cicatriz a largo plazo (Goei H. et al 2016)

El cutómetro MPA 580 es un instrumento no invasivo que se ha utilizado en varios ámbitos para la valoración de las propiedades biomecánicas (elasticidad) de la piel en diversas condiciones como acné, cirugía plástica, fotodaño, dermatitis; en la industria cosmética es un estándar de oro en la evaluación de productos dermatológicos.

---

---

El principio de medición del cutómetro se basa en un patrón de dispersión de luz láser sobre un sistema de prismas que es modificada de acuerdo a las características de un área de piel que es introducida en la sonda mediante presión negativa y que interfiere con la dispersión de la luz. La resistencia de la piel a la presión negativa (firmeza) y su capacidad para volver a su posición original (elasticidad) se muestran como curvas (profundidad de penetración en mm/tiempo) en tiempo real durante la medición.

Debido al tamaño de la sonda y a las pequeñas áreas de piel que se necesitan para el análisis se puede utilizar en zonas de difícil acceso (se pueden contar con sondas de tamaños diversos desde 2, 4, 6 y 8 mm de diámetro, lo más reportado es el análisis con sondas de 2 mm), y se puede ajustar el tiempo de relajación, el tiempo de succión, cantidad de presión y número de repeticiones), la sonda es de fácil limpieza y cuidado, la aplicación de la presión negativa es constante en cada prueba, el único requisito es que el área a evaluar se encuentre completamente cicatrizada. (Leyva Gomez et al. 2017).

El cutómetro MPA 580 dual también cuenta con sonda corneometer CM 825 que mide la cantidad de agua en la piel, la sonda mexameter MX18 que mide la cantidad de melanina y eritema. (Information and Operating Instruction for the Cutometer dual MPA 580). Se ha demostrado la confiabilidad intra e interobservador de la medición del contenido de agua en el estrato corneo de cicatrices con el corneometro CM 825 en estudios clínicos y para la medición de elasticidad, cantidad de melanina y eritema en cicatrices en distintas localizaciones, grupos de edad y sexo, por lo que se encuentra recomendado para la medición clínica y su uso en investigación. (Anthonissen et al. 2015, Nedelec, et al. 2015 ).

En el estudio de Leyva-Gomez et al (2017) donde se evaluaron las propiedades biomecánicas de la piel y se estandarizaron las principales fuentes de variación en una persona sin lesión y después en un paciente con quemadura eléctrica, no se reportaron complicaciones o efectos adversos por la medición con cutómetro.

Se han publicado escasos artículos sobre la correlación entre métodos subjetivos y objetivos. En un estudio realizado en 32 pacientes con cicatrices de dos años de evolución, en donde hasta el 72% eran por quemaduras, se encontró una correlación moderada ( $r=0.403$ ) entre la vascularidad reportada con POSAS y el eritema obtenido por cromatómetro (Jaspers et al. 2017)

---

---

En la cicatrización patológica los cambios en la vascularización y pigmentación contribuyen considerablemente al efecto antiestético. En la experiencia clínica reportada, el color de la cicatriz es el parámetro que más varía de acuerdo al observador, incluso más que la vascularización. El color de la cicatriz es un parámetro útil para la evaluación, está determinado por la distribución de los vasos sanguíneos y el color de la piel. Es por ello que se han desarrollado métodos objetivos como espectrofotómetros, medidores de reflectancia simple de banda estrecha y cromatómetros para su estudio.

En el estudio publicado por Draaijers et al (2004) en donde se comparó la medición de pigmentación y vascularidad por POSAS y dos métodos objetivos (cromatómetro y espectrómetro), en pacientes de 15 a 73 años con cicatrices de diversas etiologías y con un tiempo de evolución promedio de 43.7 meses; se encontró que el método objetivo de evaluación más confiable fue el espectrofotómetro.

En otro estudio reportado por Goei et al, (2016), con respecto a la evaluación de cicatrices en el tiempo con POSAS y comparando con espectrómetro y cutómetro; se encontró que en pacientes caucásicos los ítems de dolor y rigidez (valorados por el paciente) así como relieve y flexibilidad son predictores de mala calidad de la cicatriz a 18 meses.

Hasta el momento y en nuestro conocimiento no se cuenta con estudios que correlacionen métodos objetivos y subjetivos en población Latinoamericana para la evaluación de cicatrices por quemadura.

## **2.- JUSTIFICACIÓN**

El 96.8% de los pacientes con cicatrices por quemadura tienen secuelas como dolor, limitación funcional y alteraciones psicológicas.

Dado que en nuestra institución se cuenta con un cutómetro y desde hace 3 años se incluye en la evaluación clínica la escala POSAS. Y que además una de las líneas de investigación prioritarias se refiere a quemaduras, se considera que esta investigación es relevante. Una correlación de media a fuerte entre un instrumento subjetivo como la escala POSAS v 2.0 y un instrumento objetivo como el cutómetro, aportara mayor confiabilidad a la evaluación subjetiva de cicatrices por quemadura, lo que mejoraría el seguimiento y toma de decisiones terapéuticas con fines clínicos y de investigación.

---

---

### **3.- DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Las cicatrices por quemadura se asocian a dolor, prurito, limitación funcional y alteraciones psicológicas. Actualmente se realiza la evaluación de cicatrices de manera subjetiva y hasta el momento no se cuenta con un instrumento de evaluación que se correlacione de manera adecuada con un método objetivo. La correlación de un método subjetivo fácil y rápido de aplicar como lo es la escala de POSAS v.2.0 con un método objetivo como el cutómetro; para la evaluación de la elasticidad, eritema y melanina de la cicatriz, puede optimizar la evaluación de cicatrices por quemadura, tanto para fines clínicos como de investigación en nuestra institución.

### **4.- HIPÓTESIS**

-Existe correlación entre las mediciones obtenidas con cutómetro para elasticidad, eritema y melanina y los ítems de la escala POSAS v 2.0 flexibilidad, rigidez, color, vascularidad y pigmentación.

La elasticidad correlacionara de manera negativa para flexibilidad y rigidez. El eritema correlacionara de manera positiva con color y vascularidad. La melanina correlacionara de manera positiva con la pigmentación.

### **5.- OBJETIVO GENERAL**

Correlacionar los parámetros de elasticidad, eritema y melanina obtenidos con cutómetro y la flexibilidad, rigidez, color y pigmentación obtenidos con la escala de POSAS v.2.0, en cicatrices por quemadura de al menos tres meses de evolución de pacientes del Centro Nacional de Investigación y Atención en Quemados (CENIAQ).

### **6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

-Evaluación de las cicatrices por quemadura de al menos tres meses de evolución mediante la escala de POSAS v 2.0

---

---

-Valoración con cutómetro de la elasticidad, melanina y eritema de las cicatrices por quemadura

-Correlacionar la valoración con cutómetro de la elasticidad y la evaluación subjetiva con la escala de POSAS v 2.0 de la flexibilidad y rigidez.

-Correlacionar la valoración con cutómetro de eritema y la evaluación subjetiva con la escala de POSAS v 2.0 del color y la vascularidad.

-Correlacionar la valoración con cutómetro de melanina y la evaluación subjetiva con la escala de POSAS v 2.0 de la pigmentación

## **7.- MATERIAL Y MÉTODOS**

### **7.1.- Tipo de estudio**

Se trata de un estudio descriptivo, transversal, observacional

### **7.2.- Descripción del universo de trabajo.**

Pacientes con cicatrices por quemadura que acudieron a la consulta externa del servicio de Rehabilitación de Quemados del CENIAQ

### **7.3.- Criterios de inclusión**

Para este protocolo se aplicaron los siguientes criterios de inclusión por personal médico capacitado parte del servicio de Rehabilitación de Quemados.

- Pacientes entre 6 y 80 años de cualquier género
- Con quemaduras de 2º y 3er grado de cualquier etiología
- Con cicatrices en cualquier localización corporal de al menos 3 meses de evolución.
- Valoración y atención de las quemaduras en el CENIAQ

- Pacientes que sepan leer y escribir
- Autoricen su participación mediante firma de un consentimiento y/o asentimiento informado.

#### 7.4.- Criterios de eliminación

- Pacientes que no concluyan valoración de POSAS y/o cutómetro
- Pacientes con alguna discapacidad que restrinja su capacidad para contestar preguntas.

#### 7.5 Criterios de exclusión

- Pacientes con enfermedades dermatológicas crónicas
- Pacientes con quemaduras de 1ro y 4º grado
- Pacientes con quemaduras que solo involucren zonas cerca de ojos o cuero cabelludo

#### 7.6.- Tamaño de muestra

Para el cálculo de muestra se utilizó la siguiente ecuación para coeficiente de correlación con una seguridad del 95%, poder estadístico del 80% y considerando al menos obtener una correlación de 0.4. **(Figura 3)**

$$n = \left( \frac{z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta}}{\frac{1}{2} \ln \left( \frac{1+r}{1-r} \right)} \right)^2 + 3 = \left( \frac{1,96 + 0,84}{\frac{1}{2} \ln \left( \frac{1+0,4}{1-0,4} \right)} \right)^2 + 3 \approx 47$$

**Figura 3.- Cálculo de tamaño de muestra para este estudio. (Díaz, 2001)**

El cálculo nos indica que tenemos que tener 47 pacientes. Suponiendo un 20% de pérdidas tenemos un total final de 57 pacientes en este estudio.

## 7.7- VARIABLES DEL ESTUDIO

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO
<b>Edad</b>	Tiempo en años que ha vivido una persona	Cualitativa ordinal
<b>Género</b>	Masculino o Femenino	Cualitativa nominal
<b>Tiempo de la quemadura</b>	Tiempo en meses transcurrido entre la quemadura y la evaluación con POSAS v. 2.0 y cutómetro	Cuantitativa discreta
<b>Sitio de la cicatriz</b>	Sitio anatómico de la cicatriz que será evaluada	Cualitativa nominal
<b>Etiología de la quemadura</b>	Agente causal de la quemadura (escaldadura, fuego, eléctrica, química)	Cualitativa nominal
<b>Tipo de cicatriz</b>	Característica de la cicatriz (hipertrófica, hipotrofica, queiloide )	Cualitativa nominal
<b>Grado de la quemadura</b>	De acuerdo a la clasificación de las quemaduras por profundidad de acuerdo a la evaluación clínica. Pudiendo ser de 2do y 3er grado.	Cualitativa ordinal
<b>Extensión de superficie corporal quemada</b>	Área de piel quemada expresada en porcentaje	Cuantitativa discreta
<b>Flexibilidad</b>	Medición consignada por el observador calificado en la escala de POSAS v 2.0 y definida como la rigidez de la cicatriz medida oprimiendo la cicatriz entre el pulgar y el dedo índice	Cuantitativa discreta
<b>Rigidez</b>	Medición consignada por el paciente en la escala de POSAS v 2.0 y definida como la rigidez de la cicatriz medida oprimiendo la cicatriz entre el pulgar y el dedo índice	Cuantitativa discreta
<b>Elasticidad</b>	Medición obtenida con el cutómetro y definida como: capacidad que tiene piel a regresar a su estado normal después de aplicar una fuerza.	Cuantitativa continua

Tabla 2.- Definición conceptual y tipo de variables

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>TIPO</b>
<b>Vascularidad</b>	Medición consignada por el observador calificado en la escala de POSAS v 2.0 y definida como la presencia de vasos sanguíneos en la cicatriz evaluado por la coloración (hiperemia) y el retorno venoso	Cuantitativa discreta
<b>Color</b>	Medición consignada por el paciente en la escala de POSAS v 2.0 y definida como la presencia de vasos sanguíneos en la cicatriz evaluado por la coloración (hiperemia) y el retorno venoso	Cuantitativa discreta
<b>Eritema</b>	Medición obtenida con el cutómetro y definida como : presencia de vasos sanguíneos en la cicatriz	Cuantitativa continua
<b>Pigmentación</b>	Medición consignada por el observador calificado en la escala de POSAS v 2.0 y definida como la coloración de la cicatriz por la melanina, posterior a blanqueamiento por presión sobre la cicatriz	Cuantitativa discreta
<b>Melanina</b>	Medición obtenida con el cutómetro y definida como: la presencia de melanina en la cicatriz	Cuantitativa continua
<b>Grosor Observador</b>	Medición consignada por el observador calificado en la escala de POSAS v 2.0 y definida como la distancia entre el borde subcutáneo y la superficie epidérmica de la piel	Cuantitativa discreta
<b>Grosor Paciente</b>	Medición consignada por el paciente en la escala de POSAS v 2.0 y definida como la distancia entre el borde subcutáneo y la superficie epidérmica de la piel	Cuantitativa discreta

**Tabla 2.- Definición conceptual y tipo de variables (continuación)**

---

---

## **7.8.- Análisis estadístico**

Se realizó estadística descriptiva para resumir los datos, utilizando media y desviación estándar como medidas de tendencia central y dispersión en las variables cuantitativas y frecuencias en las cualitativas. Se aplicó prueba de Kolmogorov-Smirnov para corroborar la distribución normal de los datos y debido a que esta no fue significativa para el análisis de correlación se aplicó la prueba de Correlación de Spearman. El nivel de significancia alfa buscado fue menor de 0.05. Se utilizó el paquete estadístico SPSS v. 23

## **7.9.- Procedimientos de recolección de la información.**

Se recolectaron datos de las fuentes mixtas, por entrevista para la aplicación de POSAS v 2.0, en caso de pacientes pediátricos que no puedan contestar la parte del paciente en la escala POSAS v 2.0, se recurrió al responsable legal para este propósito. Las fuentes son armadas y prolectivas ya que se obtuvieron datos con el instrumento cutómetro de manera consecutiva. La recolección de datos se realizó por la Dra. Mariana Morales García, Dra. Karina Tolentino Bazán, el M. en C. Noe Zacula Juárez y la Dra. Mayra Patricia Estrella Piñón. Los datos originados de la evaluación clínica se consignaron en el expediente electrónico; los datos de la aplicación de POSAS v. 2.0 en formato impreso en papel y en base de datos tipo Excel; los datos de la medición por cutómetro concentraron en base de datos tipo Excel.

## **7.10- Definición de las unidades de observación**

La unidad de observación de este protocolo son pacientes de 6 a 80 años que acudieron a la consulta externa del servicio de Rehabilitación de Quemados del CENIAQ, con cicatrices por quemadura de cualquier etiología.

---

---

## **8. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS**

### **8.1.- Selección de pacientes y consentimiento/asentimiento informado**

Se invitó a formar parte de esta investigación a pacientes con cicatrices por quemaduras de cualquier etiología del servicio de Rehabilitación de Quemados del CENIAQ y que cumplieran criterios de inclusión antes mencionados. A los pacientes que aceptaron se les aplicó consentimiento/asentimiento informado.

### **8.2.- Recolección de datos y aplicación de escala POSAS v.2.0**

Previo consentimiento/asentimiento informado y aceptación del paciente de participar en el estudio se procede a la aplicación de la escala POSAS v.2.0. (Anexo 14.3)

- a) Llenado de datos del paciente: Nombre, Expediente, Fecha de aplicación, Nombre de Observador
- b) Identificación de la cicatriz a evaluar en el esquema corporal
- c) Evaluación por parte un observador (Dra. Mariana Morales García, Dra. Karina Tolentino Bazán) de los siguientes parámetros: Vascularidad, Pigmentación, Grosor, Relieve y Flexibilidad. Asignando un valor de 1 a 10. Siendo el valor de 1 el que corresponde con piel normal y el valor 10 con la peor cicatriz imaginable.
- d) Evaluación por parte del paciente. Previa explicación y asegurando la comprensión de la escala de 1 a 10 (siendo 1 piel normal y 10 el peor síntoma imaginable). El paciente evaluó los ítems de color, rigidez, grosor, relieve, dolor, prurito y frecuencia de estos síntomas.
- e) En caso de pacientes pediátricos que no puedan contestar la escala, esta fué completada por su responsable legal.

### **8.3.-Valoración de cicatrices con cutómetro**

- a) Identificación del área a evaluar que se seleccionó en evaluación clínica previa y que se especifique en formato POSAS v.2.0 (que no se encuentre cerca de ojos o regiones con cabello)

- 
- 
- b) Preparación y calibración de sondas y software para la medición.
  - c) En área de piel limpia y seca se colocó sonda de medición de manera firme en Angulo recto contra la piel sin demasiada presión
  - d) La evaluación de elasticidad se realizó por triplicado, cada medición de 10 ciclos para con la sonda Cutometer de 2 mm; se tomaron 20 mediciones en la cicatriz para melanina y eritema con la sonda Mexameter
  - e) Análisis de datos y recolección de resultados en hoja de cálculo tipo Excel

## **9. ASPECTOS ÉTICOS**

Se seguirán los principios éticos nacionales e internacionalmente aceptados para la investigación en seres humanos. De acuerdo a la declaración de Helsinki, (Asociación Médica Mundial- AMM) en su última versión por la 64ª asamblea general de la AMM reunida en Brasil 2013 ( [http:// www.wma.net](http://www.wma.net)), se obtendrá el consentimiento informado del paciente especificando las características y objetivos del proyecto.

De acuerdo a las Definiciones de Riesgo de la Investigación de Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en México, en su artículo 17 esta investigación se considera de riesgo mínimo ya que involucra procedimientos comunes de evaluación durante la consulta de Rehabilitación de Quemados y la realización de mediciones no invasivas sobre la cicatriz del paciente.

De acuerdo a los lineamientos de este INR fue aprobado por el comité de Investigación y cuenta con el número de registro definitivo 47/18. (Anexo 14.4)

---

---

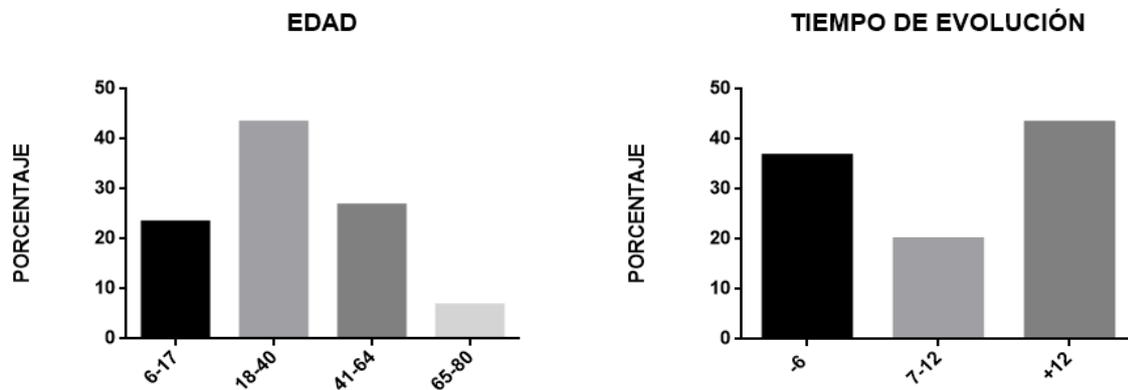
## 10.-RESULTADOS

### 10.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO

En este estudio participaron 30 pacientes, la muestra estuvo compuesta en un 70% por pacientes masculinos, la media de edad al momento de la quemadura fue de 32.43% (DS  $\pm$  18.5, rango de 8-74 años), el 40% de los pacientes se encontraba en el rango de 18 a 40, en el momento del estudio el tiempo medio de evolución de las cicatrices por quemadura fue de 12.83 meses (DS  $\pm$  11.27, rango de 3-43 meses); el 36.7% contaba con menos de 6 meses de evolución y un 43.3% tenían más de 1 año de evolución. **(Tabla 3, figura 4);**

<b>GÉNERO</b>	
Masculino	21 (70%)
Femenino	9 (30%)
<b>EDAD</b>	Media 32.43 (DS $\pm$ 18.5, 8-74 años )
<b>GRUPOS DE EDAD</b>	
6-17 años	7 (23.3%)
18-40 años	13 (43.3)
41-64 años	8 (26.7%)
65-80 años	2 (6.7%)
<b>EVOLUCION</b>	Media12.83 (DS $\pm$ 11.27, 3-43 meses)

**Tabla 3: Características demográficas de la muestra estudiada con respecto a género, edad y tiempo de evolución (n=30).**

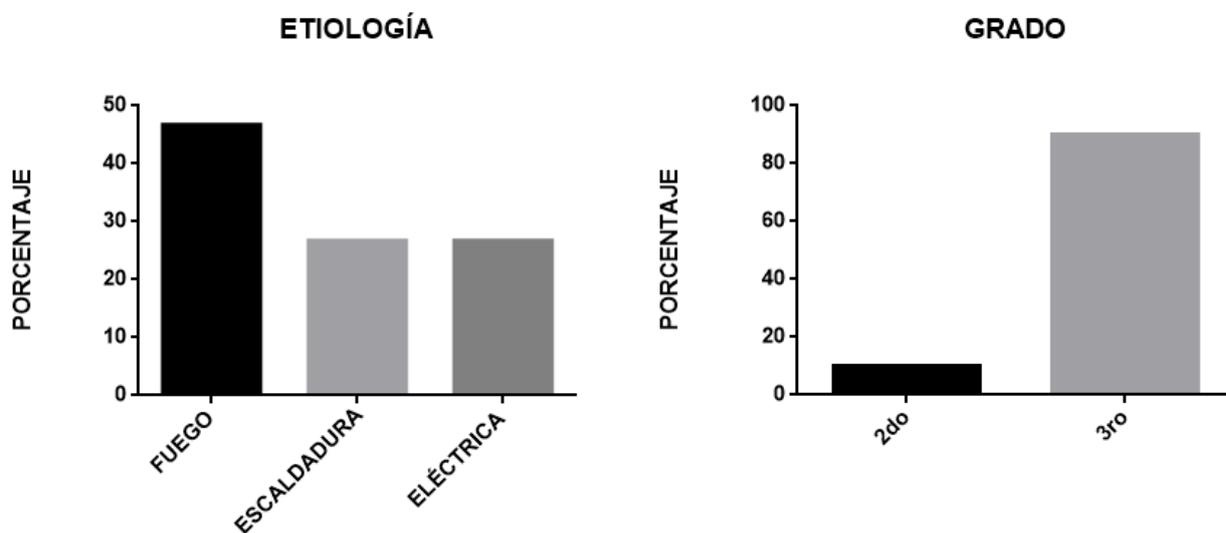


**Figura 4: Edad al momento de quemadura y tiempo de evolución (meses).** Se expresa la proporción en porcentaje (n=30).

El 90% de las cicatrices por quemadura estudiadas fueron de tercer grado, de las cuales el 46 % se debió a fuego; la media del área de superficie corporal quemada fue de 59% (DS  $\pm$  15.44). (Tabla 4, figura 5)

<b>ETIOLOGIA</b>	
Fuego	14 (46.7%)
Escaldadura	8 (26.7%)
Eléctrica	8 (26.7%)
<b>ASCQ</b>	Media 59 (DS $\pm$ 15.44)
<b>GRADO QUEMADURA</b>	
Tercer grado	27 (90%)
Segundo grado	3 ( 10%)

**Tabla 4.- Características demográficas de la muestra estudiada con respecto a etiología, área de superficie corporal quemada y grado de quemadura (n=30).**  
ASCQ (Área de superficie corporal quemada)

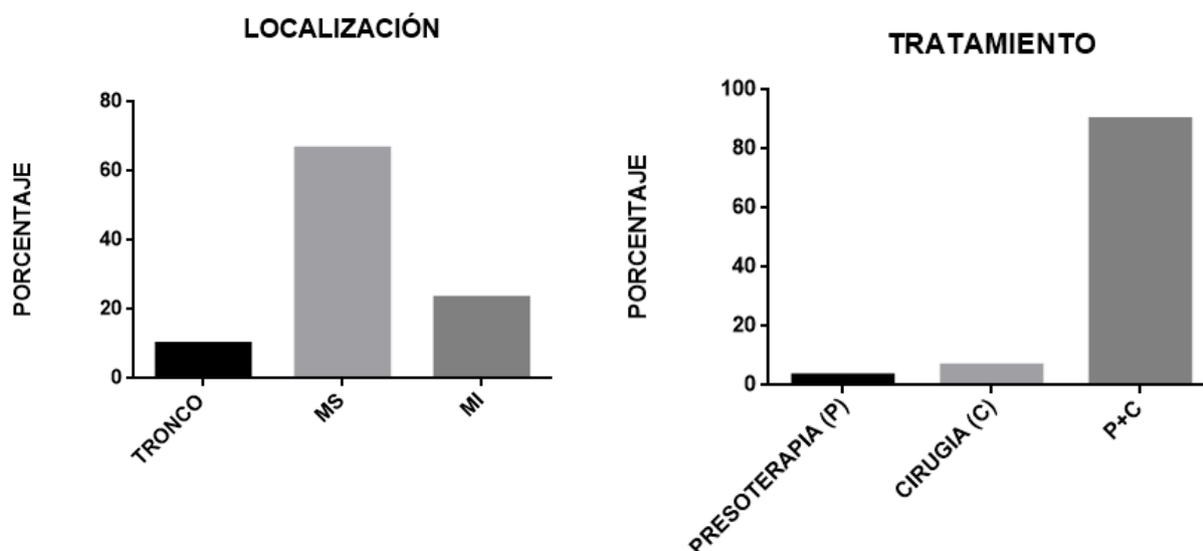


**Figura 5: Etiología, grado de las quemaduras.** Expresado en porcentaje (n=30)

Todas las cicatrices evaluadas fueron hipertróficas y su localización más frecuente fue en miembro superior (66.6%) dividido de la siguiente manera; antebrazo 23.3%, brazo 20% y mano 23.3% (**Tabla 5 y figura 6**)

<b>TRONCO</b>	
Abdomen	1 (3.3%)
Espalda	2 (6.7%)
<b>MIEMBRO SUPERIOR</b>	
Brazo	6 (20%)
Antebrazo	7 (23.3%)
Mano	7 (23.3%)
<b>MIEMBRO INFERIOR</b>	
Muslo	2 (6.7%)
Pierna	4 (13.3%)
Pie	1 (3.3%)

**Tabla 5: Localización de las cicatrices de quemadura evaluadas en este estudio.** Expresado en porcentaje (n=30)



**Figura 6.- Localización de las cicatrices por quemadura evaluadas y tipo de tratamiento previo al estudio.** Expresado en porcentaje (n=30)

De las áreas evaluadas el 90% se había sometido a manejo quirúrgico y se encontraba en manejo con presoterapia. **(Tabla 6, figura 6)**

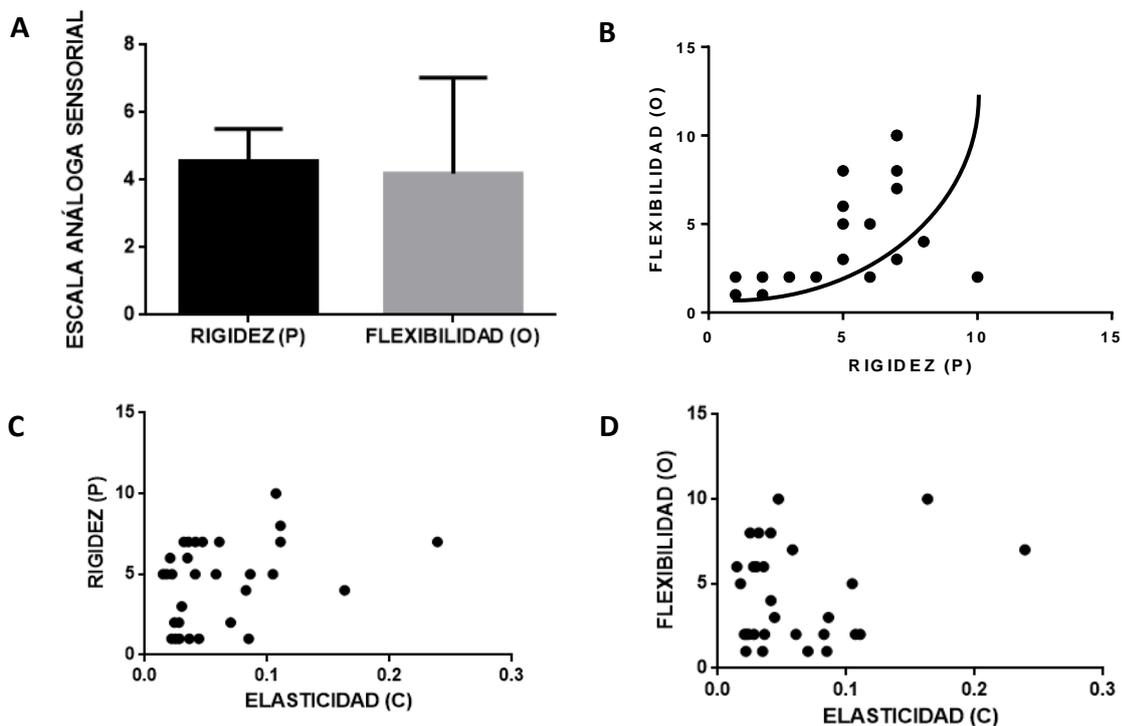
<b>PRESOTERAPIA</b>	1 (3.3%)
<b>CIRUGIA</b>	2 (6.7%)
<b>PRESOTERAPIA Y CIRUGIA</b>	27 (90%)
<b>CIRUGIAS POR PACIENTE (Media , DS)</b>	3.43 ( DS±2.64)

**Tabla 6: Tratamiento previo del área de la cicatriz evaluada.** (n=30)

## 10.2 ANÁLISIS COMPARATIVO Y DE CORRELACIÓN ENTRE ELASTICIDAD, FLEXIBILIDAD Y RIGIDEZ.

Se hizo un análisis comparativo de las mediciones realizadas por el observador (flexibilidad) y paciente (rigidez), con la prueba de Wilcoxon se encontró una  $p$  0.588, la cual no fue significativa (**Figura 7-A**). La prueba de normalidad para los datos de elasticidad, rigidez y flexibilidad no fue significativa; por lo que se aplicó la prueba de correlación de Spearman.

Se encontró un coeficiente de correlación positivo significativo de 0.715 ( $p$  0.000) para flexibilidad y rigidez que son parámetros derivados de la evaluación de acuerdo del observador y paciente en la escala de POSAS v.2.0 (**Figura 7-B**) Se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.164 ( $p$  0.387) y 0.338 ( $p$  0.068) entre elasticidad-flexibilidad y elasticidad-rigidez respectivamente; los cuales no son significativos (**Figura 7-C y D**)

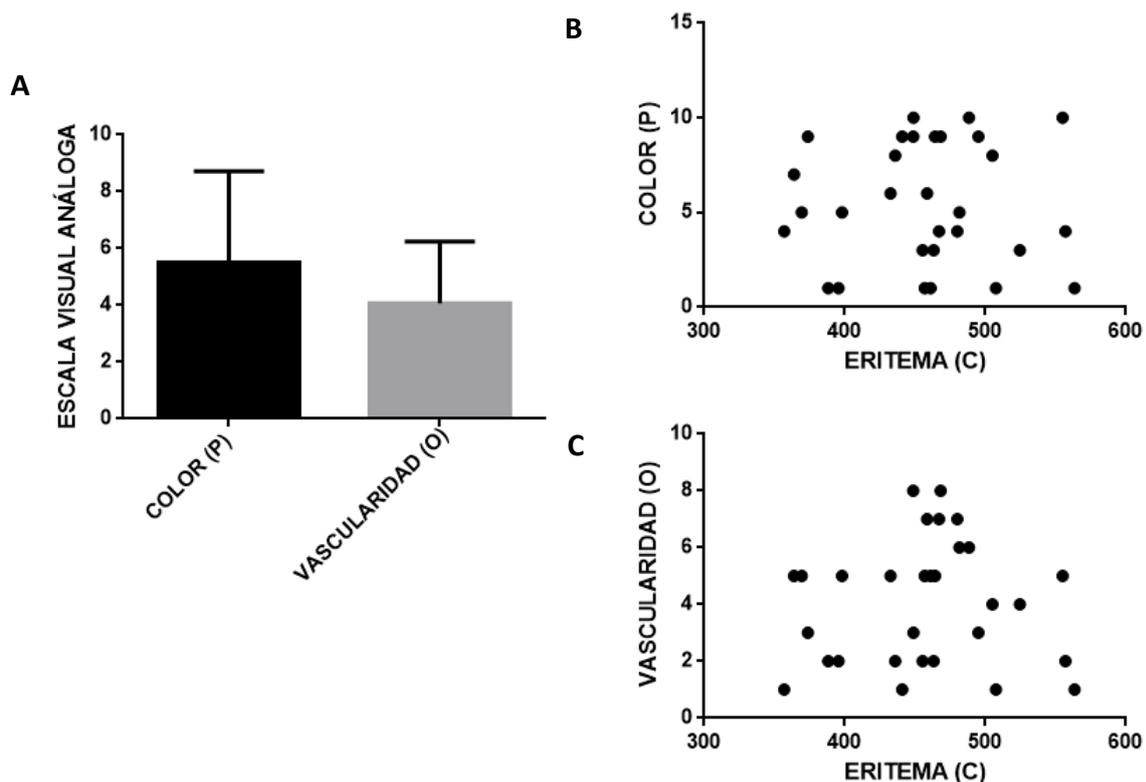


**Figura 7.- Análisis comparativo entre la rigidez (paciente) y flexibilidad (observador), diagrama de dispersión de la correlación entre los parámetros de elasticidad, rigidez, flexibilidad de las cicatrices postquemadura en 30 pacientes.** Barras indican la desviación estándar. De acuerdo con la prueba pareada de Wilcoxon de 2 colas el valor de  $p$  0.588, por lo que no existe diferencia entre observador y paciente (Panel A). El coeficiente correlación de Spearman, confirma similitud de la evaluación. (C) cutómetro, (P) paciente, (O) observador.

### 10.3 ANÁLISIS COMPARATIVO Y DE CORRELACIÓN DE ERITEMA, COLOR Y VASCULARIDAD.

Se hizo un análisis comparativo de las mediciones realizadas por el observador (vascularidad) y paciente (color), con la prueba de Wilcoxon se encontró una  $p$  0.032, la cual no fue significativa (**Figura 8-A**).

Se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.073 ( $p$  0.703) y -0.014 ( $p$  0.942) entre eritema-vascularidad y eritema-color respectivamente; los cuales no son significativos (**Figura 8- B y C**). Incluyendo en el análisis solo a los pacientes con evolución menor de 6 meses (11 casos) se obtiene una correlación moderada entre eritema y color con un coeficiente de 0.426 sin embargo no es significativo ( $p$  0.192)



**Figura 8.- Análisis comparativo entre el color (paciente) y vascularidad (observador), diagrama de dispersión de la correlación entre los parámetros de eritema, color y vascularidad de las cicatrices postquemadura en 30 pacientes.** Barras indican la desviación estándar. De acuerdo con la prueba pareada de Wilcoxon de 2 colas el valor de  $p$  0.032, por lo que no existe diferencia entre observador y paciente (Panel A). (C) cutómetro, (P) paciente, (O) observador.



---

---

## 11.- DISCUSIÓN

Las cicatrices causadas por quemadura térmica, eléctrica o química conllevan grandes secuelas como funcionales y estéticas. La evolución dinámica del proceso de cicatrización en quemaduras y la variedad de factores que pueden afectar el desenlace hace que sea complejo la unificación de un criterio en la evaluación para el manejo rehabilitatorio.

Una herramienta cuantitativa es indispensable para la valoración de cicatrices. Existen instrumentos objetivos disponibles para este fin, desafortunadamente son difíciles de obtener y se requieren múltiples sondas, lo cual hace muy cara la evaluación e impráctica en el ámbito clínico. Es por ello que se continúa usando la evaluación clínica a través de escalas subjetivas; de manera histórica la escala más utilizada para la valoración de cicatrices ha sido la VSS, aunque no considera el punto de vista del paciente. Desde su publicación en 2004 la escala de POSAS v. 2.0 diseñada originalmente para la evaluación de cicatrices por quemadura en pacientes adultos y pediátricos, ha ganado aceptación, de acuerdo a la revisión sistemática de Tyack et al 2012, la escala tiene un adecuado grado de confiabilidad, pero una validez indeterminada.

Existen estudios acerca del grado de correlación entre un método objetivo como es el cutómetro MPA 580, Derma Combo, Derma Lab y valoraciones subjetivas. El objetivo de este estudio fue determinar el grado de correlación entre la valoración con un método objetivo como es el cutómetro MPA 580 y la escala de POSAS v 2. 0 en cicatrices por quemadura de diversos tiempos de evolución. Las cicatrices hipertróficas ocuparon la totalidad de las cicatrices evaluadas. Y las características de nuestra muestra respecto a localización más frecuente en miembros superiores, etiología y género no difieren de otros estudios publicados a este respecto.

Encontramos un adecuado grado de correlación ( $r$  0.75,  $p$  0.000) entre la evaluación de flexibilidad por el observador y la rigidez por el paciente. Sin embargo, no se observó ninguna correlación significativa entre los demás parámetros evaluados. En futuros estudios habría que considerar realizar el análisis de la elasticidad con otros parámetros además de R0 (elasticidad); como la retracción ( $U_f$ ) y la máxima extensión ( $U_r$ ); en el reporte publicado por Goei et al 2017 se observa que no todos los ítems del POSAS v 2.0 correlacionan significativamente con R0, lo anterior es importante para mejorar la calidad metodológica de los estudios futuros en nuestro centro.

---

---

Esto puede ser debido a varios factores y limitantes que tuvimos durante el desarrollo de la investigación como la muestra insuficiente y la inclusión de pacientes con diversos tiempos de evolución con un rango entre 3 y 43 meses con una media de 12.83 meses ( $DS \pm 11.27$ ). En el estudio publicado por Goei et al 2017 se observó una adecuada validez predictiva sobre la calidad de la cicatriz a largo plazo y correlación de los parámetros de dolor, flexibilidad y rigidez con la medición por cutómetro de elasticidad a los 3 meses de evaluación; a los 18 meses la correlación disminuía al punto de no ser significativa, esto puede ser debido a factores como la mejoría de las características de la cicatriz y mayor aceptación, que no se relaciona con la medida real de sus características de elasticidad, pigmentación y vascularidad. La satisfacción del paciente con la evolución de sus cicatrices es un parámetro importante para la calidad de vida que influye en la evaluación del paciente y la discrepancia con el observador.

Aunque los datos no son concluyentes observamos una tendencia de correlación entre la medición de melanina por cutómetro y la valoración de pigmentación por el observador, así como entre la medición de eritema y valoración de color por parte del paciente.

Encontramos que es adecuado el uso de la escala de POSAS v.2.0 en pacientes con quemaduras de diversas etiologías y tiempos de evolución, sin embargo, la correlación con el cutómetro no fue adecuadamente establecida por las limitaciones antes comentadas; por lo que para estudios subsecuentes se debe de aumentar el tamaño de muestra y estratificar a los pacientes por tiempo de evolución para obtener resultados confiables.

---

---

## 12.- CONCLUSIONES

- Una de las principales limitaciones en el análisis de resultados de este estudio es la muestra insuficiente, por lo que las conclusiones deben ser interpretadas con cautela hasta realizar de nuevo el análisis con una muestra mayor.
- Observamos que existe una correlación positiva moderada entre la valoración de la flexibilidad por parte del observador y la rigidez no importando el tiempo de evolución de la cicatriz.
- Por el momento no se encontró una correlación significativa entre el método objetivo (cutómetro) y subjetivo (escala de POSAS v.2. 0) para ninguno de los parámetros estudiados. Sin embargo, la medición de melanina muestra una tendencia a la correlación positiva con la valoración de la pigmentación en la escala de POSAS v 2.0; de igual forma la medición de eritema muestra una tendencia a la correlación positiva con la valoración de color en la escala de POSAS v. 2.0.

---

---

### 13.- REFERENCIAS

-American Burn Association. Burn Incidence and Treatment in the United States: 2015 Fact Sheet; available from: [http://www.ameriburn.org/resources\\_factsheet.php](http://www.ameriburn.org/resources_factsheet.php); Internet; consultada el 05 de Octubre 2017.

-Anthonissen M., Daly D., Peeters R., Van Brussel M., Fieuws S., Moortgat P, Flour M, Van den Kerckhove E. Reliability of Repeated Measurements on Post-Burn Scars with Corneometer CM 825\_Skin Research and Technology 2015; 21: 302–312

-Anthonissen, M. Daly, D., Fieuws, S., Massage, P. Van Brussel, M, Vranckx, J., Van den Kerckhove, E. Measurement of elasticity and transepidermal water loss rate of burn scars with the Dermalab. Burns. 2013 (39): 420,428

- Bae SH, Bae YC Analysis of frequency of use of different scar assessment scales based on the scar condition and treatment method. Arch Plast Surg. 2014 Mar;41(2):111-5.

-Butzelaar L, Ulrich MM, Mink van der Molen AB, Niessen FB, Beelen RH. Currently known risk factors for hypertrophic skin scarring: A review. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 2016 Feb;69(2):163-9

-DeJong HM, Phillips M, Edgar DW, Wood FM. Patient opinion of scarring is multidimensional: An investigation of the POSAS with confirmatory factor analysis. Burns. 2017 Feb;43(1):58-68

-Díaz, S., Fernández, S. Determinación del tamaño muestral para calcular la significación del coeficiente de correlación lineal. Cad Aten Primaria 2001; 2002; 9: 209-211

-Draaijers L, J, Tempelman F.R.H, Botman Y AM, Kreis R.W, Middelkoop E, van Zuijlen O, PPM Colour evaluation in scars: tristimulus colorimeter, narrow-band simple reflectance meter or subjective evaluation?. Burns 30 (2004) 103–107

-Draaijers LJ, Botman YA, Tempelman FR, Kreis RW, Middelkoop E, van Zuijlen PP. Skin elasticity meter or subjective evaluation in scars: a reliability assessment. Burns. 2004 Mar;30(2):109-14.

-Fearmonti RM, Bond JE, Erdmann D, Levin LS, Pizzo SV, Levinson H. The modified Patient and Observer Scar Assessment Scale: a novel approach to defining pathologic and nonpathologic scarring. Plast Reconstr Surg. 2011 Jan;127(1):242-7.

-Finnerty CC, Jeschke MG, Branski LK, Barret JP, Dziewulski P, Herndon DN. Hypertrophic scarring: the greatest unmet challenge after burn injury. Lancet. 2016 Oct 1;388(10052):1427-1436.

-Gangemi EN, Gregori D, Berchiolla P, Zingarelli E, Cairo M, Bollero D, Ganem J, Capocelli R, Cuccuru F, Cassano P, Risso D, Stella M. Epidemiology and risk factors for pathologic scarring after burn wounds. Arch Facial Plast Surg. 2008 Mar-Apr;10(2):93-102

- 
- 
- Gee Kee EL, Kimble RM, Cuttle L, Stockton KA. Scar outcome of children with partial thickness burns: A 3 and 6 month follow up. *Burns*. 2016 Feb; 42(1):97-103.
- Goei H, van der Vlies CH, Tuinebreijer WE, van Zuijlen PPM, Middelkoop E, van Baar ME. Predictive validity of short term scar quality on final burn scar outcome using the Patient and Observer Scar Assessment Scale in patients with minor to moderate burn severity. *Burns*. 2017 Jun; 43(4):715-723
- Goei H, van der Vlies CH, Hop MJ, Tuinebreijer WE, Nieuwenhuis MK, Middelkoop E. Long-term scar quality in burns with three distinct healing potentials: A multicenter prospective cohort study. *Wound Repair Regen*. 2016 Jul; 24(4):721-30
- Information and Operating Instruction for the Cutometer® dual MPA 580. Marca Courage + Khazaka electronic GmbH
- Jaspers MEH, Stekelenburg CM, Simons JM, Brouwer KM, Vlig M, van den Kerckhove E, Middelkoop E, van Zuijlen PPM. Assessing blood flow, microvasculature, erythema and redness in hypertrophic scars: A cross sectional study showing different features that require precise definitions. *Burns*. 2017 Aug; 43(5):1044-1050
- Lawrence JW, Mason ST, Schomer K, Klein MB. Epidemiology and impact of scarring after burn injury: a systematic review of the literature. *J Burn Care Res*. 2012 Jan-Feb; 33(1):136-46.
- Leyva-Gómez G, Zacáula-Juárez N, Álvarez-Camacho M, Karina Tolentino-Bazán K, Morales-García M. Evaluación de las propiedades biomecánicas de la piel en un paciente quemado con un método no invasivo y cuantitativo. *Investigación en discapacidad*. 2017. Mayo-Agosto (6) 2;88-93
- Marshall CD, Hu MS, Leavitt T, Barnes LA, Lorenz HP, Longaker MT. Cutaneous Scarring: Basic Science, Current Treatments, and Future Directions. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2018 Feb 1; 7(2):29-45.
- Mirastschijski U, Jokuszies A, Vogt PM. in Chapter 15. Skin wound healing: Repair biology, wound, and scar treatment. *Plastic Surgery*. Ed El Sevier. 2013. pp 267-296.
- Moctezuma-Paz LE, Páez-Franco I, Jiménez-González S, Miguel-Jaimes KD, Foncerrada-Ortega G y cols. Epidemiología de las quemaduras en México. *Rev Esp Méd Quir*. 2015; 20: 78-82.
- Monstrey S, Middelkoop E, Vranckx JJ, Bassetto F, Ziegler UE, Meaume S, et al. Updated scar management practical guidelines: non-invasive and invasive measures. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2014; 8:1017-25.
- Nedelec B., Forget N. J., Hurtubise T., Cimino S., de Muszka F., Legault A., Liu W. L., de Oliveira A. Calva V. Correa J. A Skin characteristics: normative data for elasticity, erythema, melanin, and thickness at 16 different anatomical locations. *Skin Research and Technology* 2015; 0: 1-13

---

---

-POSAS v 2.0 (The Patient and Observer Scar Modified Assessment Scale). Disponible en [www.posas.org](http://www.posas.org)., consultada por el 06 de Febrero 2019

-Profyris C, Tziotzios C Sterling J. Cutaneous scarring: Pathophysiology, molecular mechanisms, and scar reduction therapeutics Part II. Strategies to reduce scar formation after dermatologic procedures. *J Am Acad Dermatol*.2012 Jan;66(1):13-24; quiz 25-6.

-Singh S, Young A, McNaught C. E. The physiology of wound healing, Surgery- Oxford International Edition. 2017, (35) 9 : 473-477

-Teot L., Otman S.,Brancati A,Mittermayr R. Handbook of Burns. Springer-Verlag/Wien. 2012: Chapter: Burn wound healing: Pathophysiology pp: 49-54

-Tyack Z, Simons M, Spinks A, Wasiak J. A systematic review of the quality of burn scar rating scales for clinical and research use. *Burns*. 2012 Feb;38(1):6-18.

-Tyack Z. Wasiak J,Spinks A,Kimble R,Simons M. A guide to choosing a burn scar rating scale for clinical or research use. *Burns*.2013 Nov;39(7):1341-50

-Vercelli S, Ferriero G, Sartorio F, Cisari C, Bravini E. Clinimetric properties and clinical utility in rehabilitation of postsurgical scar rating scales: a systematic review. *Int J Rehabil Res*. 2015 Dec;38(4):279-86.

---

---

## **14.- ANEXOS**

### **14.1.- CONSENTIMIENTO INFORMADO**

#### **Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra” Rehabilitación de Quemados**

##### **Carta de Consentimiento informado**

Ciudad de México, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 201\_\_

A Quien Corresponda:

Por este medio hago de su conocimiento que posterior a que se me informo el proceso para obtener este documento y he dado mi consentimiento libre y voluntariamente para participar en la investigación médica: “CORRELACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LAS CICATRICES POR QUEMADURA CON CUTÓMETRO Y LA ESCALA DE POSAS v 2.0 (THE PATIENT AND OBSERVER SCAR ASSESSMENT SCALE) EN PACIENTES DEL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y ATENCIÓN EN QUEMADOS (CENIAQ) “la cual se realizará en el Centro Nacional de Investigación y Atención a Quemados del Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”.

Sé que mi participación será de una hora durante mi consulta en el servicio de Rehabilitación de Quemados y consiste en la aplicación de una encuesta, toma de fotos clínicas de mis cicatrices sin que sea visible mi identidad y la realización de mediciones en mis cicatrices con un aparato llamado cutómetro; los cuales son métodos no invasivos de evaluación y no hay riesgo de presentar complicaciones; me han informado que durante la evaluación con cutómetro se pueden presentar molestias mínimas durante el contacto con las sondas del cutómetro, como comezón y sensación de presión las cuales no causaran molestias a mediano o largo plazo. De cualquier forma, en caso de cualquier eventualidad derivada de las intervenciones que se realicen en esta investigación cuento con la atención medica por el servicio de Rehabilitación de Quemados por lo que debo llamar a los números de contacto de la Dra. Mariana Morales García que se ponen en la parte de debajo de este documento para ser atendido.

Mi participación en esta investigación tiene como beneficio la realización de una valoración más detallada de mi cicatriz y conocer en que condición se encuentra. No tendré beneficio económico alguno por participar en esta investigación, y en caso de generarse gastos adicionales por mi participación en el estudio estos serán cubiertos por el presupuesto del estudio.

Estoy informado de que si no completo las evaluaciones o retiro mi consentimiento de participar se suspenderá mi inclusión en esta investigación. En caso de tener dudas acerca del proyecto, se me explicará y aclarará de forma adecuada y se me dará información actualizada de esta investigación, aunque afecte mi voluntad de participar en la misma. La información obtenida será anónima, confidencial.

Quedo con el conocimiento de que esta investigación se origina de la necesidad de encontrar una forma de valoración de cicatrices por quemadura adecuada para todos los

---

---

pacientes y que aporte datos importantes para el seguimiento y tratamiento. En este estudio se tiene como objetivo saber si existe alguna relación entre la evaluación de cicatrices por quemadura con cutómetro y la escala POSAS v 2.0.

Estoy enterada/o de que estoy en libertad de retirarme del estudio en el momento en que lo desee sin que esto modifique la calidad de atención médica que reciba.  
Se extiende este consentimiento por duplicado y se me entrega un ejemplar.

**Nombre del paciente:**

\_\_\_\_\_ **Firma** \_\_\_\_\_

**Testigos:**

Nombre: \_\_\_\_\_ **Firma** \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_  
Parentesco: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_ **Firma** \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_  
Parentesco: \_\_\_\_\_

**Responsable del Proyecto:**

**Dra. Mariana Morales García**      **Firma** \_\_\_\_\_

Informes:

Calzada México-Xochimilco No. 289 Col Arenal de Guadalupe, Del Tlalpan Ciudad de México, CP 14389 Teléfono 59991000 Ext 14207. Dra. Mariana Morales García, Dra. Karina Tolentino Bazán Ext 14201

---

---

## 14.2.- ASENTIMIENTO INFORMADO

### “CORRELACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LAS CICATRICES POR QUEMADURA CON CUTÓMETRO Y LA ESCALA DE POSAS v 2.0 (THE PATIENT AND OBSERVER SCAR ASSESSMENT SCALE) EN PACIENTES DEL CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN Y ATENCIÓN EN QUEMADOS (CENIAQ) “

INVESTIGADOR PRINCIPAL: DRA. MARIANA MORALES GARCÍA

Soy Mariana Morales García, estoy haciendo una investigación para mejorar la forma de evaluar las cicatrices por quemadura.

Por eso te estoy invitando a formar parte de este estudio, tus padres están enterados, y ellos están de acuerdo. Debes saber que si no quieres participar está bien, no pasará nada y nadie se enojará contigo. Puede pasar que haya palabras que no entiendas o tengas dudas, y debes saber que en cualquier momento puedes preguntarme a mi o a tus padres.

Si decides aceptar te pediremos que respondas una serie de preguntas acerca de tu cicatriz y después con un aparato que se llama cutómetro que no genera dolor y que se coloca encima de tu cicatriz, se harán algunas mediciones. El beneficio para usted es que se realizará una evaluación más detallada de la cicatriz y no tienen ningún costo adicional. En caso de generarse algún costo se cubrirá por parte del presupuesto de esta investigación.

Debes saber que tu participación nos es de mucha ayuda, ya que podremos obtener más datos acerca de las cicatrices que son causadas por las quemaduras y así poder ayudar a más niños y adultos que tienen este problema. Los resultados de la prueba, se entregarán a tus padres. Tu puedes decidir dejar de participar en la prueba en cualquier momento, y nadie se molestará contigo.

Sé que puedo elegir participar en la investigación o no hacerlo. sé que puedo dejarla cuando quiera. Se me ha leído la información y la entiendo. me han respondido las preguntas y sé que puedo hacer preguntas más tarde si las tengo. Entiendo que si hacen cambios platicaran nuevamente conmigo.

ACEPTO PARTICIPAR EN LA INVESTIGACION

NOMBRE DEL NIÑO (A):

FIRMA DEL NIÑO (A):

FECHA:

YO NO DESEO PARTICIPAR EN LA INVESTIGACION Y NO HE FIRMADO EL ASENTIMIENTO QUE SIGUE.

FIRMA DEL NIÑO:

COPIA DADA AL PARTICIPANTE: \_\_\_\_\_

EL PADRE/MADRE/ TUTOR HA FIRMADO CONSENTIMIENTO INFORMADO  SI  NO

Informes:

Calzada México-Xochimilco No. 289 Col Arenal de Guadalupe, Del Tlalpan Ciudad de México, CP 14389 Teléfono 59991000 Ext 14207. Dra. Mariana Morales García, Dra. Karina Tolentino Bazán Ext 14201

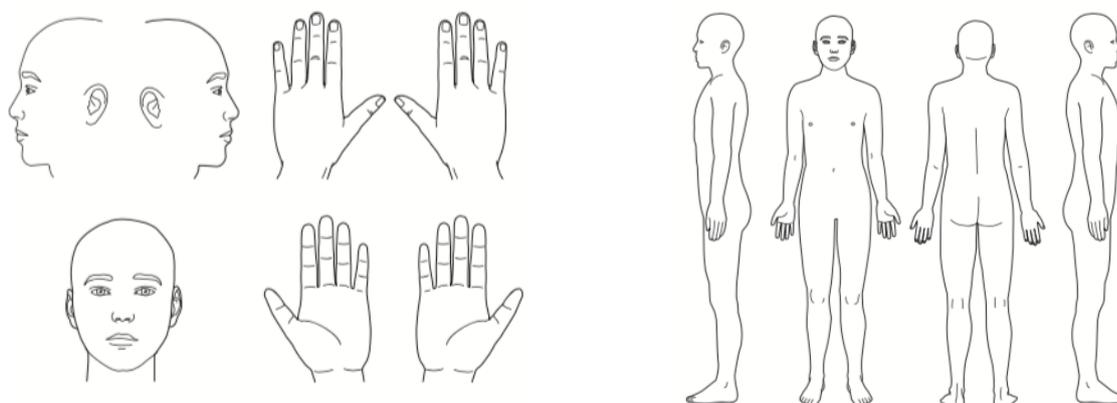
### 14.3 FORMATO ESCALA DE POSAS v. 2.0

#### INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN E INSTRUCTIVOS

**Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”**  
 Rehabilitación de Quemados  
**Escala de POSAS v. 2.0**

Nombre:	Expediente:
Fecha de Aplicación:	Observador:

Marque con una X la zona de quemadura que se esta evaluando



Observador															
Piel Normal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Peor imaginable	cicatriz			
Vascularidad															
Pigmentación		<b>Hipo</b>			<b>Mix</b>				<b>Hiper</b>						
Grosor															
Relieve															
Flexibilidad															
Paciente															
Sin problema/queja			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Peor imaginable	sintoma	
La cicatriz duele?															
La cicatriz da comezón /pica?															
Piel Normal					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	si, muy diferente
El color de la piel es diferente?															
La cicatriz es más rígida?															
El grosor de la cicatriz es diferente?															
La cicatriz es irregular															

## 14.4 CARTA DE APROBACIÓN DE PROTOCOLO

			
Comité de Investigación Número de Registro COFEPRIS: 16CI09 013 001			Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra Comité de Investigación
			INRLGII/CI/306/18 Ciudad de México a 23 de agosto de 2018
 <b>DRA. MARIANA MORALES GARCÍA</b> <b>INVESTIGADOR PRINCIPAL</b> <b>PRESENTE</b>			
<p>En respuesta a la solicitud que usted amablemente envió a este Comité para la revisión del proyecto de investigación titulado: <b>Correlación de las propiedades biomecánicas de la piel con cutómetro y la escala de POSAS v.2.0 (The Patient and Observer Scar Assessment Scale en cicatrices por quemadura en pacientes del centro nacional de investigación y atención en quemados (CENIAQ)</b>, le informo que el Comité de Investigación emitió el siguiente dictamen:</p>			
<b>Estatus del proyecto:</b>	<b>APROBADO</b>		
<b>Número de registro definitivo:</b>	<b>47/18</b>		
<b>Investigador Principal:</b>	<b>Mariana Morales García</b>		
<b>Investigadores Asociados:</b>	<b>Karina Tolentino Bazán Fernando Edgar Krötzch Gómez Noé Zacacla Juárez Mayra Patricia Estrella Piñón</b>		
<p>Es requisito informar los avances del protocolo, independientemente de la fecha de aprobación, en los <b>meses junio y diciembre, en el formato F01-PR-DI-04 Avance de Protocolos de Investigación</b>, el cual se encuentra disponible en la página electrónica del INR, así como cualquier otro asunto relacionado con el mismo.</p>			
<p>En el caso de los protocolos que incluyan pacientes, un requisito adicional es dar cumplimiento a la <i>Encuesta de Satisfacción de Pacientes en Protocolo</i>, en el formato F01-PR-DI-08, que se encuentra disponible en la página del INR, en la sección de documentos ISO, en el apartado de Investigación: <a href="http://iso9001.inr.gob.mx/Descargas/iso/Formatos/F01-PR-DI-08.doc">http://iso9001.inr.gob.mx/Descargas/iso/Formatos/F01-PR-DI-08.doc</a>.</p>			
1/2			
			
<small>Calz. México Xochimilco #289, Cal. Arenal de Guadalupe, Deleg. Tlalpan, Ciudad de México, C. p. 14389. Tels. 59 99 10 00 Ext. 13004 y 10635 <a href="http://www.inr.gob.mx">www.inr.gob.mx</a> y <a href="http://www.gob.mx/salud">www.gob.mx/salud</a></small>			

75  
AÑOS  
1943-2018

SALUD  
SECRETARÍA DE SALUD



Instituto Nacional  
de Rehabilitación  
Luis Guillermo Ibarra Ibarra  
Comité de Investigación

Comité de Investigación  
Número de Registro COFEPRIS: 16CI09 013 001

Si se trata de un protocolo con financiamiento de la industria, éste deberá contar con convenio administrativo, el cual debe ser sancionado por el área jurídica de este Instituto

Agradezco su contribución y tengo la seguridad de que su investigación se traducirá en aportaciones científicas relevantes reflejadas en publicaciones de alto impacto.

Aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. JAVIER PÉREZ ORIVE  
PRESIDENTE

Carta de aprobación del Protocolo:

47/18 Correlación de las propiedades biomecánicas de la piel con cutómetro y la escala de posas v2.0 (the patient and observer scar assessment scale) en cicatrices por quemadura en pacientes del centro nacional de investigación y atención en quemados (CENIAQ)

2/2



Secretaría de Salud  
Luis Guillermo Ibarra Ibarra  
2018/01/13



Comité de Investigación en Cooperación  
Cuatro Calles de la UNAM, Comité de  
Investigación y Rehabilitación en México  
CIRME



Unidad de Investigación  
15319012000  
2018/01/13